

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І. МЕЧНИКОВА

КОЖЕМЯК М.А.

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
для студентів ІІІ курсу факультету хімії та фармації
першого (бакалаврського) рівня освіти
Спеціальність 014 «Середня освіта (Хімія)»

Одеса 2019

УДК 504.75
К56

Рекомендовано до друку вченою радою факультету хімії та фармації

ОНУ імені І. І. Мечникова

Протокол № 3 від 22 жовтня 2019 року

Рецензенти:

Тимчук А.Ф. - кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова;

Гузенко О.М. - кандидат хімічних наук, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова

Кожемяк М.А.

К 56

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ: методичні вказівки до практичних робіт для студентів III курсу факультету хімії та фармації «Спеціальність 014 Середня Освіта (Хімія)». – Одеса, 2019. – 43с.

Методичні вказівки призначені для вивчення дисципліни “Екологія людини” студентами факультету хімії та фармації. В методичних вказівках наведено основні теоретичні відомості та практичні рекомендації до виконання практичних робіт. Рекомендуються для аудиторної, самостійної та індивідуальної роботи студентів закладів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю «Середня Освіта (Хімія)» та суміжними спеціальностями.

УДК 504.75

©Кожемяк М.А., 2019

©Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, 2019

З М І С Т

	Стор.
ВСТУП	4
Практична робота 1. Визначення ступеню забруднення повітря	6
Практична робота 2. Визначення кількості забруднювачів, що потрапляють у навколишнє середовище у результаті роботи автотранспорту ..	11
Практична робота 3. Визначення ступеню забруднення водойми стічними водами	12
Практична робота 4. Розрахунок характеристик стікання води у річках.	13
Практична робота 5. Оцінювання радіаційного ризику	15
Практична робота 6. Дослідження мікроклімату приміщення	20
Практична робота 7. Визначення біоритмів організму людини	23
Практична робота 8. Визначення показників фізичного розвитку	33
ТЕМИ ДОПОВІДЕЙ	35
ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	37
ТЕМИ РЕФЕРАТІВ	38
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	39

ВСТУП

Вперше термін «екологія людини» з'явився в 1921 р. у роботі американських дослідників Р.Е. Парку і Є.В. Берджеса, які використовували його в соціологічних дослідженнях. Екологія людини - це наука, що вивчає закономірності взаємодії людини як біосоціальної істоти зі складним багатокomпонентним навколишнім світом, з динамічним середовищем, що постійно ускладнюється, проживання, проблеми збереження та зміцнення здоров'я.

Не втратило актуальності коротке, але ємне визначення екології людини, дане в першій половині ХХ століття.

Екологія людини - це наука, що вивчає закономірності взаємодії людини з людиною та з його навколишнім середовищем, тобто, умови життя людини та їх вплив на людський організм.

Дисципліна “Екологія людини” входить у блок природничо-наукових дисциплін та вивчається з метою формування та розвитку екологічного мислення студента, а також формування у студентів здатності діяти в напрямку поліпшення якості навколишнього середовища в професійній та побутовій діяльності. Основне завдання курсу – систематизація знань про взаємодію організмів, у тому числі людини, із середовищем, формування загальних основ системного погляду на природні процеси як бази для оптимізації антропогенної діяльності в навколишньому світі з метою пошуку шляхів щодо стабільного та сталого розвитку.

У результаті вивчення курсу студент повинен:

1.Мати поняття:

- про основні глобальні екологічні проблеми людства;
- про природоохоронну політику України та розвитку міжнародного співробітництва в галузі охорони навколишнього природного середовища (ОНПС):
 - про основні напрямки екологізації науки, техніки, освіти.

2.Знати:

- основні закономірності взаємодії співтовариств живих організмів (у тому числі – та людського соціуму) із природним середовищем;
- основні шляхи реалізації природоохоронної діяльності.

3.Уміти:

- робити практичні висновки у своїй професійній діяльності, враховуючи екологічні інтереси. Викладання дисципліни «Екологія» тісно пов'язане з комплексом хімічних, біологічних, медичних, сільськогосподарських та рядом гуманітарних наук (історія, правознавство та ін.). Знання та розуміння цього курсу неможливо без володіння знаннями математики, хімії, фізики. Усе це робить необхідним глибоке засвоєння знань як біологічного характеру, так і знань інших – природно-математичних та гуманітарних наук.

Методичні вказівки до практичних занять по екології людини призначені для студентів за напрямком «Середня освіта (Хімія)». В результаті навчання студент повинен мати поняття:

- про адаптацію людини;
- про якість життя та потреби людини;
- про здоров'я та хвороби людини;
- про джерела забруднення природи;
- про вплив на людину техногенних змін навколишнього середовища;
- про принципи раціонального природокористування;
- про заходи щодо охорони навколишнього середовища.

Знати:

- правові питання екологічної безпеки;

Уміти:

- застосовувати отримані знання в професійній та суспільній діяльності.

Практична робота 1

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЮ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ

Мета роботи: Вивчити методику визначення показника забруднення навколишнього середовища. Навчитися робити висновки на основі розрахунків та запропонувати методики покращення якості повітря.

Переважно повітря потрібне людині як джерело кисню, що є необхідним компонентом окисних процесів, а також підтримує життєдіяльність організму. З метою санітарної охорони атмосферного повітря розробляються і науково обґрунтовуються гранично-допустимі концентрації (ГДК) шкідливих хімічних речовин, вони після перевірки схвалюються Комітетом з гігієнічного нормування і затверджуються Міністерством охорони здоров'я України, які набувають статусу закону і є обов'язковими для виконання всіма фізичними і юридичними особами країни.

Для виявлення ступеню впливу господарської діяльності людини на навколишнє середовище необхідно здійснити нормування ваги екологічних об'єктів. Основою для нормування ваги екологічних об'єктів є їх ранжування. Принцип ранжування – господарська діяльність людини.

Присвоївши екологічним об'єктам порядковий номер (i), отримуємо наступну послідовність: людина – $i_1 = 1$; домашні тварини і культурні рослини – $i_2 = 2$; промислові тварини і дикорослі рослини – $i_3 = 3$; домінуючі і масові види компонентів біоценозу – $i_4 = 4$; малочислені види рослин і тварин, нейтральні у відношенні до господарської діяльності людини – $i_5 = 5$.

Визначити вагу екологічного об'єкту згідно ознаки значимості її для господарської діяльності людини можна за формулою

$$\varphi(i) = \frac{i}{a^{i-1}}, \quad \varphi(i) = \frac{i}{2^{i-1}}, \quad i \geq 2, \quad (1.1)$$

де $\varphi(i)$ – вага об'єкту у ранжованій послідовності; $i_1 = 2$ – особлива точка згідно визначення, точки i_{2-5} визначають за формулою (1.1).

Для якісного оцінювання ступеню забруднення середовища існування необхідно знайти критерій нормалізації середовища існування та згідно його значення обрати техніко-біологічні засоби захисту навколишнього середовища.

Критерій нормалізації середовища існування визначають за формулою:

$$B = \frac{q}{q_{\max}}, \quad (1.2)$$

де q – характеристика системи згідно елементарного складу; $q_{\max}$ – граничний стан системи, коли значення рівня токсичності сягає максимально можливого рівня для всіх екологічних об'єктів, $q_{\max} = 22,8$.

Характеристика системи згідно елементарного складу визначається наступним чином:

$$q = \sum_{i=1}^{i=n} \gamma_i \cdot \varphi(i), \quad (1.3)$$

де γ_i – оцінювання рівня токсичності (шкідливості) (табл. 1.1); n – кількість екологічних об'єктів.

Таблиця 1.1

Генеральна екологічна таблиця (ГЕТ)

γ_i	Стан середовища існування	Оцінювання шкідливості середовища існування для екологічних об'єктів				
		$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$	$i = 4$	$i = 5$
1	Безпечне середовище, забруднювачі води, ґрунтів і повітря не накопичуються	2,0	1,0	0,75	0,5	0,31
2	Нормальне середовище існування, але забруднювачі повітря, ґрунтів і води поступово накопичуються	4,0	2,0	1,50	1,0	0,62
3	Виявлені випадки оборотних морфофізіологічних порушень, не пов'язаних зі зміною генетичної структури популяції	6,0	3,0	2,25	1,5	0,93
4	Виявлені випадки оборотних морфофізіологічних порушень зі зміною генетичної структури популяції	8,0	4,0	3,00	2,0	1,24
5	Гранично шкідливе середовище існування	10,0	5,0	3,75	2,5	1,55

Визначений критерій нормалізації зіставляється з атестаційною шкалою для вибору засобів захисту довкілля (табл. 1.2)

Таблиця 1.2

Атестаційна шкала критеріїв нормалізації середовища

Критерій нормалізації	Засоби техніко-біологічного впливу на нормалізацію середовища існування
0,0–0,09	Практично не шкідливе середовище існування для екологічних об'єктів
0,1–0,19	Середовище існування, яке можна повернути до нешкідливого стану звичайною організаційною діяльністю людини, без спеціальних технічних засобів
0,2–0,49	Середовище існування, яке можна повернути до нешкідливого стану звичайними засобами: фільтри для газових викидів та стандартні пристрої для очищення води і ґрунтів
0,5–0,79	Середовище існування, яке можна повернути до нешкідливого стану за допомогою системи спеціальних техніко-біологічних засобів захисту
0,8–0,97	Середовище існування, яке можна повернути до нешкідливого стану комплексами техніко-біологічних засобів, також є потреба у розробленні комплексу програм та повній зміні технології виробництва
0,98–1,0	Ліквідація виробництва – джерела забруднення

Коефіцієнт забруднення повітря пило-повітряними забруднювачами визначається наступним чином

$$G_{п-г}(j) = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} \frac{N_{п-г}}{\Phi_{п-г}} \cdot F(j)}{\sum_{j=1}^{j=m} F(j)}, \quad (1.4)$$

де $N_{п-г}$ – концентрації забруднювачів, що фактично виявлені у даному регіоні мг/м^3 ; $\Phi_{п-г}$ – допустимі концентрації, мг/м^3 (табл. 1.3); $F(j)$ – функція, що визначає у формальному відношенні нормування ваги забруднювачів у ранжованій послідовності з j забруднювачів.

$$F(j) = \frac{j}{2^{j-1}}, \quad (1.5)$$

де j – номер забруднювача у ранжованій послідовності (табл. 1.4).

Таблиця 1.3

Концентрації забруднювачів у атмосфері населених пунктів

Речовини	Допустимі концентрації, Ф, мг/м ³
Двоокис азоту	0,085
Ацетальдегід	0,01
Бутифос	0,01
Диметиламін	0,005
Ізопропіловий спирт	0,6

Таблиця 1.4

Ранжована послідовність відносного ступеня токсичності забруднювачів

Номер ранжованої послідовності	Забруднювачі	А
1	Пило-газові та рідкі забруднювачі, що мають схильність до синергізму (сполучення) та не розкладаються природним шляхом	0,996
2	Пило-газові та рідкі забруднювачі, що не мають схильності до синергізму та не розкладаються природним шляхом	0,992
3	Пило-газові та рідкі забруднювачі, що не мають схильності до синергізму та здатні самовільно розкладатися під дією природних біологічних процесів	0,855
4	Одиничний пило-газовий або рідкий забруднювач з високим ступенем токсичності, не розкладається природним шляхом (стійкий забруднювач)	0,692
5	Одиничний пило-газовий або рідкий забруднювач з високим ступенем токсичності, що розкладається природним шляхом (не стійкий забруднювач)	0,468
6	Пило-газові та рідкі забруднювачі	0,301

Залежності від розрахованого значення коефіцієнту забруднення повітря пило-повітряними забруднювачами визначають оцінку ступеня забруднення середовища (табл. 1.5).

Завдання: Визначити вагу екологічного об'єкту, згідно ознаки значимості його для господарської діяльності людини, та критерій нормалізації середовища існування.

Визначити коефіцієнт забруднення повітря пило-газовими викидами з певними концентраціями згідно варіанту (табл. 1.6).

Таблиця 1.5

Основне оцінювання ступені забруднення середовища існування згідно значення коефіцієнта забруднення

Значення коефіцієнта забруднення	Оцінювання ступені забруднення середовища
$G(j) < 1$	Здорове середовище (санаторії або заповідники)
$G(j) = 1$	Досить нормальне
$G(j) = 1,00-1,99$	Мало забруднене
$G(j) = 2,00-2,99$	Істотно забруднене
$G(j) = 3,00-3,99$	Інтенсивно забруднене
$G(j) = 4,0-5,0$	Дуже забруднене
$G(j) > 5,0$	Катастрофічно забруднене

Таблиця 1.6

Дані для розрахунку коефіцієнту забруднення повітря пило-газовими викидами

Вар. №	Двоокис азоту ($A = 0,885$)	Ацетальдегід ($A = 0,692$)	Бутифос ($A = 0,996$)	Диметиламін ($A = 0,992$)	Ізопропіловий спирт ($A = 0,468$)
1	0,120	0,020	0,030	0,080	0,50
2	0,125	0,021	0,031	0,081	0,51
3	0,126	0,022	0,032	0,082	0,52
4	0,220	0,023	0,033	0,083	0,53
5	0,225	0,024	0,034	0,084	0,54
6	0,227	0,025	0,035	0,085	0,55
7	0,300	0,026	0,036	0,086	0,56
8	0,320	0,027	0,037	0,087	0,57
9	0,330	0,020	0,038	0,088	0,58
10	0,350	0,021	0,039	0,089	0,59
11	0,400	0,022	0,040	0,090	0,60
12	0,120	0,023	0,041	0,080	0,61
13	0,125	0,024	0,036	0,081	0,62
14	0,126	0,025	0,037	0,082	0,63
15	0,220	0,026	0,038	0,083	0,64
16	0,225	0,027	0,039	0,084	0,65
17	0,227	0,028	0,040	0,085	0,66

Здійснити оцінювання ступеню забруднення середовища існування згідно значення коефіцієнту забруднення та обрати техніко-біологічні засоби захисту навколишнього середовища.

Практична робота 2

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЗАБРУДНЮВАЧІВ, ЩО ПОТРАПЛЯЮТЬ У НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ У РЕЗУЛЬТАТІ РОБОТИ АВТОТРАНСПОРТУ

Мета роботи: Навчитися визначати кількість вихлопних газів, що надходять до атмосфери від автомашин на ділянці дороги поблизу навчального закладу та житлового будинку.

Суттєвою складовою забруднення повітряного середовища міст, особливо великих, є вихлопні гази автотранспорту, які у ряді столиць світу та країн СНД, містах-курортах складають 60–80% від загальних викидів. Відомо, що автотранспорт викидає у повітряне середовище більше 200 компонентів, серед яких чадний газ, вуглекислий газ, оксиди азоту і сірки, альдегіди, свинець, кадмій і канцерогенна група вуглеводнів (бензопірен і бензоантроцен).

Для здійснення розрахунку необхідно обрати певну ділянку автодороги, розташовану поблизу навчального закладу та житлового будинку, підрахувати кількість автомобілів, які проїхали по автодорозі за 1 годину (легкові, вантажні машини, автобуси, що використовують дизельне паливо). Використовуючи дані табл. 2.1, визначити, яка кількість вихлопних газів у середньому надходить до атмосфери протягом 1 години і протягом 1 року на обраній ділянці дороги.

Таблиця 2.1

Кількості шкідливих викидів автотранспорту, гр/добу

Хімічні сполуки	Вантажні автомобілі	Легкові автомобілі	Автобуси (дизель)
CO ₂	502,2	225,8	227,9
NO ₂	70,4	43,8	17,7
C	19,3	—	3,0
SO ₃	4,5	—	0,7
Pb	0,2	0,27	0,08

Завдання: Визначити, яка кількість вихлопних газів у середньому надходить до атмосфери за 1 годину і за 1 рік на цій ділянці дороги.

Приймаючи до уваги близькість до автомагістралі житлових будинків та суспільних закладів, зробити висновок про екологічну обстановку у районі дослідження.

Практична робота 3

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЮ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМИ СТІЧНИМИ ВОДАМИ

Мета роботи: Вивчити методику визначення показників забруднення водойми стічними водами.

Вода – найцінніший природний ресурс. Вона відіграє виняткову роль у процесах обміну речовин, що є основою життя. Величезне значення вода має у промисловому і сільськогосподарському виробництві. Загальновідома необхідність її для побутових потреб людини, всіх рослин та тварин. Для багатьох живих істот вона є середовищем проживання. Під забрудненням водних ресурсів розуміють будь-які зміни фізичних, хімічних і біологічних властивостей води, які перетворюють воду даних водойм у небезпечну для використання, завдаючи збитки, здоров'ю та безпеці населення.

Методика визначення коефіцієнта забруднення води рідкими забруднювачами полягає у наступному

$$G_m(j) = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} \frac{N_m}{\Phi_m} \cdot F(j)}{\sum_{j=1}^{j=m} F(j)}, \quad (3.1)$$

де N_m – фактична кількість забруднювача, мг/л; Φ_m – фізіологічна норма, мг/л (табл. 3.1); $F(j)$ – функція, що визначає відношення нормування ваги забруднювачів у ранжованій послідовності (практична робота 1).

Залежності від розрахованого значення коефіцієнту забруднення води рідкими забруднювачами визначають оцінку ступеня забруднення середовища (табл. 1.5).

Завдання: Визначити коефіцієнт забруднення водойми стічними водами згідно варіанту з табл. 3.2. Здійснити оцінювання ступеня забруднення водойми і запропонувати шляхи її очищення.

Таблиця 3.1

Допустимі концентрації забруднювачів у водному середовищі

Речовини	Допустимі концентрації, мг/м ³
Фенол (j = 1)	0,001
Фтористі сполуки (j = 2)	0,250
Вуглеводні (j = 3)	0,008
Коагульовані смоли (j = 4)	0,020
Детергенти (j = 5)	0,300

Таблиця 3.2

Дані для розрахунку коефіцієнту забруднення водойми стічними водами

Вар №	Фенол	Фтористі сполуки	Вуглеводні	Коагульовані смоли	Детергенти
1	15,0	0,70	16,0	10,5	14,0
2	14,5	0,69	17,0	11,0	15,0
3	13,5	0,68	18,0	8,0	16,0
4	13,0	0,67	16,5	9,5	17,0
5	15,5	0,66	17,5	10,0	18,0
6	16,0	0,65	18,5	10,5	19,0
7	16,5	0,64	18,0	11,0	20,0
8	15,0	0,63	16,5	8,0	21,0
9	14,5	0,62	17,5	8,5	17,0
10	13,5	0,61	16,0	9,0	18,0

Практична робота 4

РОЗРАХУНОК ХАРАКТЕРИСТИК СТІКАННЯ ВОДИ У РІЧКАХ

Мета роботи: Освоїти методику визначення характеристик стікання води.

Річкове стікання формується у результаті надходження у річки вод атмосферного походження; при цьому частина атмосферних опадів стікає з річками в океан або безстічні озера, інша частина випаровується, фільтрується. Найголовніша характеристика стікання води річки – це витрата води, тобто об'єм води, що протікає через поперечний переріз потоку в одиницю часу. Для розрахунку середніх добових витрат води на практиці зазвичай використовують графіки зв'язку рівнів та епізодично вимірюваних витрат води.

Середня багаторічна річна витрата води визначається за формулою

$$Q = \frac{W}{31,5 \cdot 10^{-3}}, \quad (4.1)$$

де W – об'єм стікання води, $\text{км}^3/\text{рік}$.

Об'єм стікання води – це об'єм води, що пройшов через даний переріз річкового потоку за рік. Шар стікання – кількість води, що стікає з водостоку за будь-який інтервал часу, який дорівнює товщині шару, рівномірно розподіленого згідно площі водозбору

$$y = \frac{W \cdot 10^3}{F}, \quad (4.2)$$

де y – шар стікання, мм ; F – площа водозбору, км^2 .

Модуль стікання води – це кількість води, що стікає з одиниці площі водозбору за одиницю часу і визначається за формулою

$$M = \frac{Q_1 \cdot 10^3}{F}, \quad (4.3)$$

де M – модуль стікання води, $\text{л/с} \cdot \text{км}^2$; Q_1 – витрата води за певний інтервал часу.

Коефіцієнт стікання – відношення величини (об'єму або шару) стікання до кількості атмосферних опадів, що випали на площу водозбору (x)

$$\alpha = \frac{y}{x}, \quad (4.4)$$

де α – коефіцієнт стікання є безрозмірною величиною, що має значення від 0 до 1; x – кількість атмосферних опадів, мм .

Завдання: Визначити середню багаторічну річну витрату води, середній багаторічний шар стікання води, багаторічний модуль стікання води та коефіцієнт стікання згідно варіанту табл. 4.1. Зробити висновки.

Таблиця 4.1

Дані для розрахунку ступеню забруднення водойми

Вар №	Річка	Площа басейну, тис. км ²	Довжина, км	Середнє річне стікання води, км ³	Опади, мм
1	Амазонка	6915	6280	6930	842
2	Конго	3820	4370	1520	413
3	Міссісіпі	3220	5985	580	935
4	Ла-Плата	3100	4700	780	740
5	Обь	2990	3650	395	425
6	Єнісей	2580	6670	731	375
7	Ніл	2870	6670	731	375
8	Нігер	2090	4160	270	380
9	Амур	1855	2820	355	503
10	Янцзи	1800	5520	995	532
11	Маккензі	1800	4240	350	420
12	Волга	1360	3350	239	657
13	Замбезі	1330	2660	106	325
14	Оріноко	1000	2740	914	395
15	Дніпро	1130	1932	245	592
16	Дунай	1080	1875	253	623
17	Св. Лаврентія	1290	3060	439	482

Практична робота 5

ОЦІНЮВАННЯ РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ

Мета роботи: Вивчити формування доз зовнішнього і внутрішнього опромінення і оцінку радіаційного ризику для людини.

Орієнтиром для оцінювання сумарного вмісту радіонуклідів в організмі або органі служить кратність накопичення – відношення максимально накопиченої активності радіонукліда в організмі або органі до величини щоденного над-

ходження радіонукліда при встановленні динамічної рівноваги. Ця величина залежить від ступеня всмоктування радіонукліда, швидкості біологічного виведення його внаслідок метаболічних процесів і періоду радіоактивного розпаду.

Вплив іонізуючого випромінювання на здоров'я людини може бути обумовлений дозою зовнішнього і внутрішнього випромінювання

$$D^{\Sigma} = D^{\text{int}} + D^{\text{ext}}. \quad (5.1)$$

де D^{ext} - доза зовнішнього випромінювання, Зв; D^{int} - доза внутрішнього випромінювання, Зв.

Зовнішнє опромінення зумовлене радіонуклідами, що знаходяться у навколишньому середовищі, у першу чергу, у повітрі та на поверхні ґрунту. Відповідно, доза зовнішнього опромінення складається з двох складових

$$D_{\text{ext}} = D_S + D_V, \quad (5.2)$$

де D_S – доза зовнішнього γ -випромінювання від поверхні ґрунту, 20 Зв; D_V – доза зовнішнього γ -випромінювання від радіонуклідів, розсіяних в атмосфері, Зв.

При розрахунку дози зовнішнього опромінення слід врахувати, що приблизно 0,4 часу людина проводить на вулиці, а житлові споруди мають певну властивість до екранування випромінювання (дерев'яні будинки знижують інтенсивність γ -випромінювання приблизно у 10 разів). Відповідно, величина дози внутрішнього опромінення повинна бути дещо скоригована

$$D_{S'} = 0,46 \cdot D_S. \quad (5.3)$$

Доза зовнішнього γ -випромінювання від радіонуклідів, що знаходяться у повітрі

$$D_V(t) = A_V \cdot B_{V\gamma} \cdot t, \quad (5.4)$$

де $B_{V\gamma}$ – дозовий коефіцієнт, Зв·м³·год⁻¹·Бк⁻¹ (табл. 5.1); A_V – об'ємна активність радіонуклідів у повітрі, Бк·м⁻³; t – час, год.

Доза внутрішнього опромінення обумовлена інгаляційним і аліментарним надходженням радіонуклідів

$$D^{\text{int}} = D_{\text{ing}} + D_{\text{al}}, \quad (5.5)$$

де D_{ing} – інгаляційне надходження радіонуклідів; D_{al} – аліментарне надходження радіонуклідів.

Таблиця 5.1

Дозові коефіцієнти

Еле- мент	$\tau_{1/2}$, роки	Дозові коефіцієнти			Дозовий коефіцієнт, Зв/Бк	
		$B_{\alpha\beta},$ $\text{Зв}\cdot\text{м}^3\cdot\text{час}^{-1}\cdot\text{Бк}^{-1}$	$B_{\nu\gamma},$ $\text{Зв}\cdot\text{м}^3\cdot\text{час}^{-1}\cdot\text{Бк}^{-1}$	$B_{s\gamma},$ $\text{Зв}\cdot\text{м}^3\cdot\text{час}^{-1}\cdot\text{Бк}^{-1}$	З повіт- рям, $B_{\nu\beta\gamma}$	З їжею та водою, B_{al}
^{90}Sr	28,2	$2,18\cdot 10^{-11}$	$1,79\cdot 10^{-10}$	-	$5,0\cdot 10^{-8*}$	$8,0\cdot 10^{-8*}$
^{137}Cs	30,1	$1,36\cdot 10^{-11}$	$4,68\cdot 10^{-10}$	$1,05\cdot 10^{-12}$	$4,6\cdot 10^{-9}$	$1,3\cdot 10^{-8}$

* - дозовий коефіцієнт для червоного кісткового мозку

При цьому інгаляційна доза буде дорівнювати

$$D_{\text{ing}}(t) = A_v \cdot B_{\nu\beta\gamma} \cdot V \cdot t, \quad (5.6)$$

де $B_{\nu\beta\gamma}$ – дозовий коефіцієнт, що залежить від інгаляції радіонукліда (табл. 5.1), $\text{Зв}\cdot\text{Бк}^{-1}$; A_v – об'ємна активність радіонукліда у повітрі, $\text{Бк}\cdot\text{м}^{-3}$; V – споживання повітря за годину, $\text{м}^3\cdot\text{ч}^{-1}$; t – час, год.

Доза внутрішнього опромінення від аліментарного надходження розраховується за формулою

$$D_{al} = 365 \cdot B_{al} \cdot \sum_{i=1}^n m_i \cdot UA, \quad (5.7)$$

де m_i – маса i -го продукту, що споживається на добу, кг (табл. 5.2); UA – питома активність продукту харчування, $\text{Бк}\cdot\text{кг}^{-1}$; B_{al} – дозовий коефіцієнт, що відображає величину ефективної дози при передачі енергії одиничного розпаду радіонукліда, $\text{Зв}\cdot\text{Бк}^{-1}$.

Таблиця 5.2

Приблизне добове споживання основних продуктів

Продукти	Добове споживання, кг
Хліб	0,4
Картопля	0,474
Овочі	0,2
Фрукти	0,06
М'ясо	0,11
Молоко	0,5
Гриби свіжі	0,02
Ягоди	0,009

Примітка: індивідуальний харчовий раціон може зазнавати значного варіювання порівняно з типовим як за переліком продуктів, так і згідно їх маси. Наведений раціон був використаний при розрахунку гігієнічних нормативів РДУ-99.

Розраховується сумарна доза зовнішнього і внутрішнього опромінення так

$$D^{\Sigma} = D_s + D_v + D_{ing} + D_{al}, \quad (5.8)$$

Виходячи з величини отриманої дози розраховується індивідуальний радіаційний ризик r (осіб⁻¹)

$$r = D^{\Sigma} \cdot r_e, \quad (5.9)$$

де r_e – індивідуальний радіаційний ризик, прийнятий для населення рівним $7,3 \cdot 10^{-2}$ люд⁻¹·Зв⁻¹.

Даний коефіцієнт характеризує скорочення тривалості періоду повноцінного життя у середньому на 15 років на один стохастичний (імовірний) випадок смертельного захворювання. Застосовується наступна шкала індивідуальних радіаційних ризиків впливу:

- при $r_e < 10^{-6}$ індивідуальний канцерогенний ризик впливу даного токсиканта вважається настільки низьким, що ним можна знехтувати;
- у діапазоні $10^{-6} < r_e < 5,0 \cdot 10^{-5}$ індивідуальний канцерогенний ризик впливу вважається прийнятним;
- при $r_e > 5,0 \cdot 10^{-5}$ ризик впливу неприпустимий.

Колективна доза K (чол·Зв) визначається наступним чином

$$K = D^{\Sigma} \cdot N, \quad (5.10)$$

де N – кількість людей, чол.

Колективний радіаційний ризик (R) визначають

$$R = K \cdot r_e. \quad (5.11)$$

Колективний ризик відображає кількість випадків прояву стохастичних ефектів від дії випромінювання, кожен з яких визначає скорочення тривалості періоду повноцінного життя на 15 років.

Втрата колективної тривалості життя (Δ) становить

$$\Delta = R \cdot \beta. \quad (5.12)$$

Даний показник дозволяє розрахувати відносну втрату колективної тривалості життя (δ):

$$\delta = \frac{\Delta}{70 \cdot N}. \quad (5.13)$$

Індивідуальне скорочення життя людини від впливу іонізуючого випромінювання (Δ_i) при цьому складе

$$\Delta_i = 70 \cdot \delta. \quad (5.14)$$

Завдання: Розрахувати:

- дозу зовнішнього опромінення від ^{137}Cs при проживанні на території з густиною забруднення ^{137}Cs $37000 \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-2}$ при об'ємній активності у повітрі $10^{-4} \text{ Бк} \cdot \text{м}^{-3}$;
- інгаляційну дозу від ^{137}Cs ;
- річне надходження ^{137}Cs з продуктами харчування;
- індивідуальний і колективний ризики;
- відносну та індивідуальну втрату життя при опроміненні.

Завдання виконувати згідно варіанту табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Дані для розрахунку

Продукти	Добове споживання, кг	Питома активність ^{137}Cs UA_i , $\text{Бк} \cdot \text{кг}^{-1}$											
		Варіант											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
хліб	0,4	2	1	1	370	370	74	40	20	15	10	5	4
картопля	0,474	5	3	3	740	370	74	80	40	20	10	10	6
овочі	0,2	10	5	5	740	185	100	100	150	100	40	15	10
фрукти	0,06	10	5	5	740	185	100	40	40	20	15	10	10
м'ясо	0,11	20	10	10	590	600	370	180	150	100	70	50	50
молоко	0,5	40	15	5	370	111	111	100	80	40	30	30	30
гриби свіжі	0,02	200	100	60	1850	370	370	370	370	370	370	300	250
ягоди	0,009	60	30	30	185	185	185	185	150	150	150	100	100

Зробити висновки та запропонувати шляхи уникнення небезпечного проміння.

Практична робота 6

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕННЯ

Мета роботи: Показати взаємозв'язок стану здоров'я людини та середовища її проживання. Ознайомитися з методиками отримання якісних та кількісних показників екологічного стану середовища життя людини.

Проблема екологічного стану власної квартири, її так званого здоров'я, є сьогодні досить актуальною, так як людина проводить вдома більшу частину життя. Тому, необхідно дотримуватися ряду правил, що дозволяють уникнути впливу шкідливих факторів навколишнього середовища.

Квартира – це гетеротрофна екосистема, що нагадує місто у мініатюрі. Як і місто, вона існує за рахунок надходження енергії і ресурсів, а її головні мешканці – люди і тварини. Автотрофи у квартирі – це кімнатні рослини. Рослини у квартирі відіграють естетичну і гігієнічну роль: покращують наш настрій, зволожують повітря і виділяють до нього корисні речовини – фітонциди, деякі кімнатні рослини використовують як ліки.

Згідно табл. 6.1 можна проаналізувати корисні властивості рослин у квартирі та доповнити наявні колекції новими автотрофними організмами.

Матеріали, що використовуються для оформлення квартир: пластик (склопакети, підвіконня, стінові і стельові панелі), дерево (паркет, предмети меблів), ДСП (деревостружкова плита) – шафи, столи; бетон (стеля, стіни); плитка на стінна для ванної, туалетної кімнати, кухні; ковролін, гобелен (килими та покриття доріжки); лінолеум (підлога).

Різні шкідливі речовини, що виділяються з матеріалів або потрапляють з вулиці: фенол, формальдегід, ароматичні вуглеводні, меркаптани, сполуки сірки, з часом викликають хвороби органів дихання та нервової системи, ураження серця і судин, алергічні реакції. Таблиця 6.2 дозволить оцінити матеріали оздоблення квартири і виявити їх негативний вплив на організм людини.

Вплив запахів рослин на деякі функції організму, пов'язані з підтриманням працездатності

Функції	Стимулююча дія	Пригнічуюча дія
Зір	Розмарин, цитрусові, герань	Рослини, що гниють
Серцево-судинна система (частота пульсу, тиск)	Глід, зубрівка, бузок, тополя, сосна і ялина влітку, лавр	Дуб, береза, ваніль, материнка, лаванда, чебрець, сосна і ялина взимку, лимон, меліса, валеріана
Суглоби	Лопух, чистотіл, овес, омела, пижмо, полин	Любисток, шовковиця біла, календула
Лімфатична система	Шипшина, календула, звіробій, суниця, верба, льон, кульбаба	Малина, бузок, горох
Травна система	Чорниця, суниця, полуниця, вишня, материнка, м'ята, кмин, фейхоа, шипшина, троянда	Герань, цибуля, лопух, кульбаба, сосна, овес, полин
Сечостатева система	Аніс, кавун, банан, диня, гранат, ваніль, обліпіха, тюльпан, часник, чай	Сосна, полин, лаванда, рослини, що гниють
Дихальна система	Материнка, жасмин, шипшина, аніс, липа, хрін, редька, троянда, цитрусові, герань, кедр	Гниючі рослини, кропива, лаванда, айр, іланг-іланг, береза
Ендокринна система	Конвалія, кульбаба, сосна, фейхоа, цикорій, ялівець, малина	Квасоля, лаванда, лимон

Правильне освітлення приміщення квартири не лише сприяє збереженню здоров'я очей, але і створює зручність і комфорт у побуті. Дуже важливо здійснити розрахунок освітлення приміщень для виявлення недоліків і вибору освітлюючого пристрою.

Для приблизних розрахунків необхідної потужності освітлюючих пристроїв використовують наступну формулу

$$P = p \cdot S, \quad (6.1)$$

де p – питома потужність освітлення, Вт/м². Ця величина буде відрізнятись для кожного типу ламп і приміщень (табл. 6.3); S – площа приміщення, м².

Таблиця 6.2

Матеріали, що використовуються для благоустрою квартири та їх вплив на людину

Матеріали	Вплив матеріалів на здоров'я людини
Деревостружкові та деревоволокнисті плити (ДСП)	Формальдегід та фенол, що чинить мутагенну дію, може викликати хронічні отруєння
Монтажна піна	Вплив токсичних речовин
Пластик	Містить важкі метали, що викликають необоротні зміни у організмі
Ковролін	Захворювання органів дихання
Лінолеум	Хлорвініл та пластифікатори, що викликають отруєння
Полівінілхлорид – плівка ПВХ (електроізоляція, натяжна стеля та ін.)	Виділяє пари токсичних речовин, що чинять дію на дихальну систему, викликають мутації
Шпалери з покриттям, що миється	Джерело стиролу, що може викликати головний біль, нудоту, спазми і втрату свідомості
Азбест і бетон	Є джерелом пилу, що може призвести до важкого ураження легенів

Таблиця 6.3

Питома потужність освітлення

Тип приміщення	Лампа розжарювання	Галогенові лампи	Лампа денного світла
Дитяча кімната	30–90	70–80	18–22
Вітальня	10–35	25–30	7–9
Спальня	10–20	14–17	4–5
Коридор	10–15	11–13	3–4
Кухня	12–40	30–35	8–10
Ванна кімната	10–30	23–27	6–8

Результати оцінювання основних параметрів мікроклімату квартири зіставляються з санітарно-гігієнічними нормами для кожного параметра (табл. 6.4).

Завдання: Проаналізувати кімнатні рослини, дати характеристику їх властивостей. Оцінити матеріали облицювання квартири та їх вплив на організм. Оці-

нити освітлення у кожній кімнаті окремо. Встановити основні показники мікроклімату квартири та зробити висновки про виконання санітарно-гігієнічних норм. Запропонувати шляхи вирішення виявлених проблем.

Таблиця 6.4

Показники мікроклімату квартири

Період року	Температура, °С		Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
	Результат	Санітарно-гігієнічна норма	Результат	Санітарно-гігієнічна норма	Результат	Санітарно-гігієнічна норма
Теплий		20–25		60–40		0,2–0,3
Холодний		18–22		65		0,2
Перехідний		18–22		65		0,2

Практична робота 7

ВИЗНАЧЕННЯ БІОРИТМІВ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Мета роботи: Навчитися визначати індивідуальні біологічні ритми людини, вивчити загальні відомості щодо біоритмів та їх впливу на самопочуття і працездатність.

У будь-якому явищі навколишнього середовища існує строга повторюваність – ритмічність процесів (зміна дня і ночі, припливів і відливів, сезонів року, фаз Місяця та ін.), яка впливає на працездатність, емоційний стан і самопочуття людей.

Однак центральне місце займають добові ритми природно-кліматичних факторів (виявлено більш 300 фізіологічних функцій, зміни яких пов'язані з цими ритмами), а саме:

- чергування дня і ночі, тобто світла та темряви (найбільше яскраво виражений ритм), пов'язане з обертанням Землі навколо своєї осі;
- зміна спектрального складу світла у світлий і темний час доби: максимум енергії має сонячне світло у денний час доби у жовто-зеленій частині спектра, а світло неба – у фіолетово-блакитній частині спектра у темний час доби;

- чергування у діапазоні деяких частот геомагнітного поля;
- зміна у часі максимальних і мінімальних значень електричного потенціалу та іонізації атмосферного повітря: перший має два максимуми (з 8:00 до 10:00 і з 19:00 до 23:00) і два мінімуми (з 2:00 до 5:00 і з 16:00 до 18:00), другий – максимальний вночі і мінімальна з 7:00 до 12:00 і з 18:00 до 19:00 за місцевим часом;
- чергування у атмосфері парціальної густини кисню: максимум – з 2:00 до 4:00 і мінімум – з 12:00 до 14:00;
- зміна мінімальних (перед сходом Сонця) і максимальних (з 14:00 до 15:00, тобто через 1–2 години від моменту максимального нагрівання ґрунту) температур повітря;
- зміна величини атмосферного тиску: максимальний о 10:00 і о 22:00, мінімальний – о 4:00 і о 22:00 за місцевим часом.

Проходження атмосферного фронту може вносити істотні зміни у динаміку зазначених факторів, у результаті чого змінюються і деякі фізіологічні реакції організму людини. Наприклад, зниження атмосферного тиску викликає порушення симпатичної нервової системи, підсилює сприйнятливність до інфекційних захворювань, знижує настрій і працездатність. У той самий час підвищення атмосферного тиску, навпаки – підсилює порушення парасимпатичної нервової системи.

Під час магнітних бур провідною складовою геомагнітного поля стає частота 8 Гц, що збігається з частотою ритмів L-хвиль головного мозку, серцевого м'яза; крім того, під час таких бур переважають і інші частоти інфразвукового діапазону, близькі до ритмів процесів гліколізу, синтезу білків і до процесів, що перебігають у мітохондріях клітин організму.

Крім цього гнобленню загального фізіологічного стану організму людини сприяє густа, низька хмарність, що супроводжується звичайно високою напругою атмосферної електрики, а також різкі зміни температури, вологості і рухливості повітря (комфортними вважаються умови, при яких відносна вологість повітря складає 40–60%, а його температура – 18–22°C).

Перевіливши пульс у різний час доби (9:00, 13:00, 19:00, 23:00) і зіставивши отримані значення з наведеними вище характеристиками біоритмів організму людини можна виявити вплив явищ навколишньої природи на власну працездатність та самопочуття.

У кожної людини спостерігається три ритми – фізичний (з періодом 23 доби), емоційний (з періодом 28 діб) і інтелектуальний (з періодом 33 доби), – початкові фази яких співпадають з моментом її народження. Кожен з цих трьох періодів можна розділити на дві однакові частини: перша частина називається позитивним напівперіодом, друга – негативним напівперіодом (рис. 7.1).

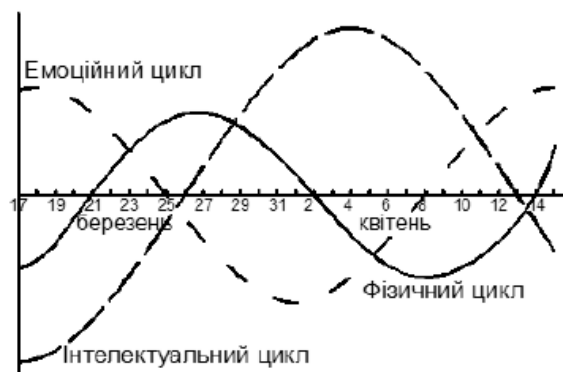


Рис. 7.1 Криві біоритмів людини

Перебуваючи, наприклад, у позитивному напівперіоді фізичного ритму, ми відчуваємо приплив сил, наша працездатність підвищується, ми легко справляємося з завданнями, які вимагають таких фізичних зусиль, які у негативному напівперіоді, скоріше всього були б нам не під силу.

Для визначення фаз інтелектуального, емоційного та фізичного циклів суттєво знати, скільки цілих періодів циклів пройшло від дня народження до дня, що нас цікавить: фаза циклів визначається залишком від ділення кількості днів, що минули від дня народження до обраного дня, на тривалість періоду. Для спрощення розрахунків наведені таблиці 7.1 – 7.4. залишків від ділення повністю прожитих років і кількості повністю прожитих місяців на період відповідного циклу. На підставі проведених розрахунків можна за рис. 7.1 визначити у якому напівперіоді циклу знаходиться людина.

Таблиця 7.1

**Залишки від ділення числа повністю прожитих років на період
відповідного циклу**

Фізичний цикл (ФЦ)					Емоційний цикл (ЕЦ)				Інтелектуальний цикл (ІЦ)			
Кількість років				Залишок	Кількість років			Залишок	Кількість років			Залишок
1	24	47	70	20	1	29	57	1	1	34	67	2
2	25	48	71	17	2	30	58	2	2	35	68	4
3	26	49	72	14	3	31	59	3	3	36	69	6
4	27	50	73	11	4	32	60	4	4	37	70	8
5	28	51	74	8	5	33	61	5	5	38	71	10
6	29	52	75	5	6	34	62	6	6	39	72	12
7	30	53	76	2	7	35	63	7	7	40	73	14
8	31	54	77	22	8	36	34	8	8	41	74	16
9	32	55	78	19	9	37	65	9	9	42	75	18
10	33	56	79	16	10	38	66	10	10	43	76	20
11	34	57	80	13	11	39	67	11	11	44	77	22
12	35	58	81	10	12	40	68	12	12	45	78	24
13	36	59	82	7	13	41	69	13	13	46	79	26
14	37	60	83	4	14	42	70	14	14	47	80	28
15	38	61	84	1	15	43	71	15	15	48	81	30
16	39	62	85	21	16	44	72	16	16	49	82	32
17	40	63	86	18	17	45	73	17	17	50	83	1
18	41	34	87	15	18	46	74	18	18	51	84	3
19	42	65	88	12	19	47	75	19	19	52	85	5
20	43	66	89	9	20	48	76	20	20	53	86	7
21	44	67	90	6	21	49	77	21	21	54	87	9
22	45	68	91	3	22	50	78	22	22	55	88	11
23	46	69	92	0	23	51	79	23	23	56	89	13
					24	52	80	24	24	57	90	15
					25	53	81	25	25	58	91	17
					26	54	82	26	26	59	92	19
					27	55	83	27	27	60	93	21
					28	56	84	28	28	61	94	23
									29	62	95	25
									30	63	96	27
									31	34	97	29
									32	65	98	31
									33	66	99	0

При складанні таблиць враховуються лише звичайні роки, не високосні. Отже, при відніманні залишків від ділення числа повністю прожитих років і повністю

прожитих місяців на тривалість періоду потрібно весь час додавати число високосних років, які випали на даний проміжок часу (тобто врахувати, скільки разів наступало 29 лютого). Високосними вважають роки, які діляться на 4, за винятком тих, які закінчуються двома нулями, але не діляться на 400 (наприклад 1800 або 1900).

Таблиця 7.2

Високосні роки від 1900 до 2024

1908	1912	1916	1920	1924	1928	1932	1936	1940	2016
1944	1948	1952	1956	1960	1964	1968	1972	1976	2020
1980	1984	1988	1992	1996	2000	2004	2008	2012	2024

Таблиця 7.3

Залишки від ділення числа повних місяців, прожитих у рік народження

Місяць	ФЦ	ЕЦ	Щ	Місяць	ФЦ	ЕЦ	Щ
Січень	12	26	4	Липень	15	13	21
Лютий	7	26	9	Серпень	7	10	23
Березень	22	23	11	Вересень	0	8	26
Квітень	15	21	14	Жовтень	15	5	28
Травень	7	18	16	Листопад	8	3	31
Червень	0	16	19	Грудень	0	0	0

Таблиця 7.4

Залишки від ділення числа повних місяців, прожитих у році, який розглядається

Місяць	ФЦ	ЕЦ	Щ	Місяць	ФЦ	ЕЦ	Щ
Січень	0	0	0	Липень	20	13	16
Лютий	8	3	31	Серпень	5	16	14
Березень	13	3	26	Вересень	13	19	12
Квітень	21	6	24	Жовтень	20	21	9
Травень	5	8	21	Листопад	5	24	7
Червень	13	11	19	Грудень	12	26	4

У табл. 7.5 детально показано етапи розрахунку власних біоритмів.

Розрахунок фізичного, емоційного та інтелектуального циклів людини

Етапи розрахунку	ФЦ	ЕЦ	ІЦ
Визначаємо число повністю прожитих років. За табл. 7.1 знаходимо залишок від ділення для 3-х циклів			
За табл. 7.2 знаходимо число повністю прожитих високосних років			
За табл. 7.3 визначаємо залишок від ділення числа місяців, повністю прожитих у рік народження			
За табл. 7.4 знаходимо залишок від ділення числа повних місяців, прожитих у даному році			
Якщо даний рік є високосним і лютий вже пройшов, то додаємо одиницю			
Обчислюємо кількість днів, прожитих у місяці народження			
Визначаємо кількість днів, прожитих у місяці (для якого рахуємо цикли)			
Обчислюємо суму всіх визначених коефіцієнтів			
Ділимо суму на тривалість періоду циклу			
Визначаємо залишок від цього ділення та визначаємо фазу індивідуальних циклів (день циклу)			
Визначаємо півперіод циклу			

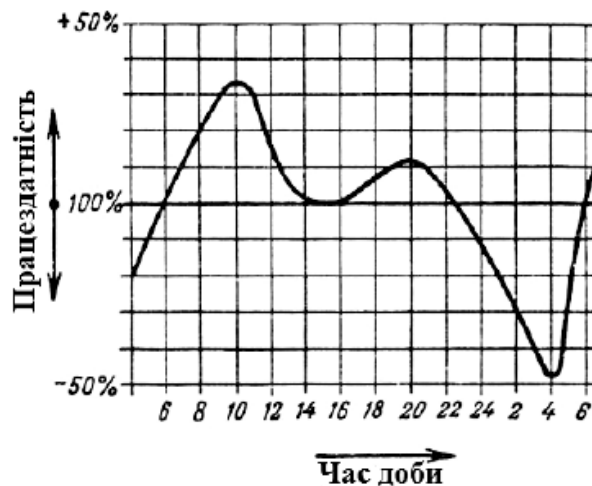


Рис. 7.2 Працездатність людини протягом доби

Працездатність людини змінюється протягом доби, тижня, року. Порушення ритму може спричинити зниження уваги, підвищену стомлюваність і, як наслідок, помилки у роботі. Найбільш активними днями тижня вважаються вів-

торок, середа, іноді четвер, найважчим днем – понеділок. Коливання працездатності протягом доби згідно Зайверта показані на рис. 7.2. Систематичні дослідження змін працездатності протягом доби дозволили виявити значні варіації не лише від однієї людини до іншої, а також у залежності від виникаючих потреб.

У зв'язку з цим, всіх людей згідно динаміки працездатності можна умовно розділити на три категорії: «голуби», «сови», «жайворонки».

«Жайворонки» (25–30%) рано засинають і рано прокидаються, вони почувають себе бадьорими, повними енергії у першій половині дня.

«Сови» (40%) – засинають далеко за північ, встають вранці тяжко, так як найбільш глибокий період сну у них вранці; працездатність таких людей досягає максимуму лише у другій половині дня, однак це не означає, що «сови» зовсім не можуть працювати у ранкові години, але найвищий коефіцієнт корисної дії припадає у них на другий пік працездатності, а у «жайворонків» – на перший.

«Голуби» (30–35%) – легко пристосовуються до будь-якого режиму праці та відпочинку; протягом доби у них є два піки працездатності: перший – з 9 до 13 і другий – з 16 до 18 години; у дитинстві всі люди «голуби». Тест для визначення індивідуального біологічного профілю:

1. Коли б ви хотіли вставати, якщо б були абсолютно вільні у виборі свого розпорядку дня і керувалися при цьому виключно особистими бажаннями?

Бали	Години	
	Взимку	Влітку
5	05:00 – 06:45	04:00 – 05:45
4	06:45 – 08:15	05:46 – 07:15
3	08:15 – 10:45	07:16 – 09:45
2	10:45 – 12:00	9:46 – 11:00
1	12:00 – 13:00	11:01 – 12:00

2. Коли б ви хотіли лягати спати, якби планували свій вечірній час вільно?

Бали	Години	
	Взимку	Влітку
5	20:00 – 20:45	21:00 – 21:45
4	20:45 – 21:30	21:45 – 22:30
3	21:30 – 00:15	22:30 – 01:15
2	00:15 – 01:30	01:16 – 02:30
1	01:30 – 03:30	02:30 – 04:00

3. Яка ваша потреба у будильнику, якщо вранці вам необхідно встати у точно визначений час?

Визначення	Бали
Абсолютно немає потреби	4
У певних випадках	3
Потреба досить сильна	2
Будильник постійно необхідний	1

4. Якщо вам довелося готуватися до здачі іспитів в умовах жорсткого ліміту часу і використовувати для занять ніч, наскільки продуктивною була б ваша робота?

Визначення	Бали
Абсолютно марною	4
Була б деяка користь	3
Робота була б достатньо ефективною	2
Робота була б високоефективною	1

5. Чи легко вдається прокидатися вранці у звичайних умовах

Визначення	Бали
Дуже важко	1
Досить важко	2
Досить легко	3
Дуже легко	4

6. Ви відчуваєте, що повністю проснулися у перші півгодини після сну?

Визначення	Бали
Відчуваю себе дуже сонним	1
Є невелика сонливість	2
Досить ясна голова	3
Повна ясність мислення	4

7. Який у Вас апетит у перші півгодини після сну?

Визначення	Бали
Апетиту зовсім немає	1
Апетит знижений	2
Апетит хороший	3
Апетит чудовий	4

8. Якщо необхідно готуватись до іспитів в умовах жорсткого ліміту часу та використовувати для підготовки ранок, на скільки б ефективною була робота?

Визначення	Бали
Абсолютно марною	1
Була б деяка користь	2
Робота була б достатньо ефективною	3
Робота була б високоефективною	4

9. Ви відчуваєте фізичну втому у перші півгодини після сну?

Визначення	Бали
Дуже значна в'ялість	1
Незначна в'ялість	2
Незначна бадьорість	3
Повна бадьорість	4

10. Чи легко вдається заснути у звичайних умовах?

Визначення	Бали
Дуже важко	1
Досить важко	2
Досить легко	3
Дуже легко	4

11. Якщо Ви вирішили зміцнити своє здоров'я за допомогою фізкультури. Ваш друг запропонував займатись 1 годину 2 рази на тиждень з 7:00 до 8:00 ранку. Чи є цей період для Вас найкращим?

Визначення	Бали
У цей час я знаходжусь у хорошій формі	4
У цей час я знаходжусь у непоганій формі	3
Мені було б важко	2
Мені було б дуже важко	1

12. Коли Ви ввечері почуваєтесь настільки втомленим, що повинні лягти спати?

Визначення	Бали
20:00 – 21:00	5
21:00 – 22:15	4
22:15 – 00:45	3
00:45 – 02:00	2
02:00 – 03:00	1

13. При виконанні роботи протягом 2-х годин, що потребує повного застосування розумових сил, який з представлених періодів Ви б для цього обрали?

Визначення	Бали
08:00 – 10:00	6
11:00 – 13:00	4
15:00 – 17:00	2
19:00 – 21:00	0

14. На скільки значна втома спостерігається до 23 години?

Визначення	Бали
Дуже втомлююсь	5
Помітно втомлююсь	3
Трохи втомлююсь	2
Зовсім не втомлююсь	0

15. Згідно якоїсь причини Вам довелося лягти спати на декілька годин пізніше, ніж звичайно. Наступного ранку немає необхідності вставати у певний час. Який з представлених варіантів Ви б обрали?

Визначення	Бали
Прокинувся у звичайній час і більше не засну	4
Прокинувся у звичайний час і буду дрімати	3
Прокинувся у звичайний час і знову засну	2
Прокинувся пізніше, ніж звичайно	1

16. Якщо Ви вирішили зміцнити своє здоров'я за допомогою фізкультури. Ваш друг запропонував займатись 1 годину 2 рази на тиждень з 12:00 до 14:00. Чи є цей період для Вас найкращим?

Визначення	Бали
У цей час я знаходжусь у хорошій формі	1
У цей час я знаходжусь у непоганій формі	2
Мені було б важко	3
Мені було б дуже важко	4

17. У який час Ви віддаєте перевагу прокидатись під час літніх канікул?

Визначення	Бали
05:00 – 06:45	5
06:45 – 07:45	4
07:45 – 09:45	3

09:45 – 10:45	2
10:45 – 12:00	1

18. Інколи доводиться чути про людей ранкового і вечірнього типу. До якого типу Ви себе відносите?

Визначення	Бали
Чітко до ранкового типу	6
Швидше до ранкового, ніж до вечірнього	4
Швидше до вечірнього, ніж до ранкового	2
Чітко до вечірнього типу	0

Свій власний тип можна визначити згідно суми балів усіх питань тесту:

- більше 72 балів – чітко виражений ранковий тип;
- 60–71 – слабо виражений ранковий тип;
- 48–59 – аритмічний тип;
- 35–47 – слабо виражений вечірній тип;
- Менше 35 балів – чітко виражений вечірній тип.

Завдання: Виявити вплив явищ навколишньої природи на власну працездатність та самопочуття. Визначити фази інтелектуального, емоційного та фізичного циклів життя. Визначити періоди підвищеної працездатності та власний біоритмічний профіль. Зробити висновки щодо власних біоритмів. Чи співпадають вони з особливостями життя людини в урбанізованому світі.

Практична робота 8

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ

Мета роботи: Навчитися давати оцінку особистому фізичному розвитку за допомогою різних методик.

Показники фізичного розвитку свідчать про морфологічні характеристики людини. Цінність цих показників зростає у поєднанні з визначенням функціонального стану організму (структура і функція). Здоров'я є важливою умовою гармонійного фізичного розвитку і високої працездатності.

Основними методами дослідження фізичного розвитку є зовнішній огляд (соматоскопія) і вимірювання морфологічних та функціональних показників (антропометрія). Поряд використовуються також інші методи дослідження (рентгенографія та ін.). Повторні антропометричні вимірювання дозволяють стежити за динамікою фізичного розвитку і враховували його зміни у процесі систематичних занять фізичною культурою і спортом.

Абстрактним, але надійним показником гармонійності розвитку, що використовується у багатьох країнах світу при складанні договору страхування, є так званий індекс маси, або індекс Кетле. Формула виглядає наступним чином

$$\text{Індекс_Кетле} = \frac{\text{Вага}}{\text{Зріст}^2}, \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right]. \quad (8.1)$$

Індекс Кетле для жінок у нормі повинен складати 19–24, а для чоловіків – 20–25. Якщо значення індексу дорівнює 26, або перевищує цей показник, то мова іде про шкідливий для організму надлишок ваги. Про ожиріння I ступені кажуть, якщо індекс Кетле дорівнює 26–30; II ступені – 30–40; III ступені – більше 40. Якщо індекс Кетле нижче зазначених нормативів, то це вказує на дефіцит ваги.

Для визначення індексу пропорційності розвитку грудної клітки (індекс Ерісмана), використовують формулу

$$\text{Індекс_Ерісмана} = \text{ОКГ(см)} - \frac{\text{Зріст(см)}}{2}, \quad (8.2)$$

де ОКГ – окружність грудної клітини, см.

Індекс Ерісмана у нормі становить 5,8 см у чоловіків і 3,3 см для жінок. Якщо індекс дорівнює або перевищує названі цифри, це вказує на хороший розвиток грудної клітки; якщо він нижче зазначених величин або має від'ємне значення, це свідчить про не достатній фізичний розвиток.

Для визначення індексу статури (індекс Піньє), застосовують таку формулу

$$X = P - (M + O), \quad (8.3)$$

де P – зріст, см, M – маса тіла, кг, O – окружність грудної клітини, см.

Чим менша різниця, тим вище показник фізичного розвитку (при відсутності надлишкових жирових відкладень). Індекс менше 10 – статура міцна, від 10

до 20 – хороша, від 21 до 25 – середня, від 26 до 35 – слабка, більш 36 – дуже слабка.

Завдання: Визначити індекси Кетле, Ерісмана і Піньє та зіставити отримані значення з нормативними. Зробити висновки та розглянути методи покращення показників фізичного розвитку.

ТЕМИ ДОПОВІДЕЙ

1. Трактування поняття «екологія», погляд на екологію, як біологічну науку.
2. Фундаментальні властивості біологічних систем.
3. Екологічне середовище та екологічні фактори. Різні класифікації екологічних факторів.
4. Антропогенні чинники та їх особливості. Загальна характеристика та наслідки промислового забруднення.
5. Формування та засоби підтримування нормативної якості техногенного середовища.
6. Соціально-економічна ефективність захисних заходів середовища.
7. Різноманітність організмів згідно діапазонів толерантності до різних факторів. Поняття адаптації.
8. Екологічний портрет людини на Крайньому Півночі. Люди в Антарктиді: специфіка адаптації.
9. Екологічний портрет людини високогір'я. Адаптація систем кровообігу і дихання до гірського клімату.
10. Адаптація системи кровообігу і дихання до різних температур. Психофізіологія людини в екстремальних умовах.
11. Адаптація дітей шкільного віку до фізичного навантаження. Адаптація організму до фізичних навантажень при старінні.
12. Адаптація і фізична працездатність у спортсменів.
13. Еколого-генетичні фактори старіння і довголіття.
14. Проблеми екологічної імунології. Імунний статус населення різних регіонів.

15. Біоритми людини у різних клімат географічних зонах. Хвороби адаптації.
16. Сонячна радіація: її склад (спектр), поглинання атмосферою і дія на організми. Різні біологічні ефекти, пов'язані з сонячною радіацією.
17. Адаптації різноманітних організмів до кількісного та якісного складу електромагнітної радіації.
18. Вода і вологість. Солоність і осмотичний тиск. Водний баланс. Адаптації до економії води у наземних організмів.
19. Фотосинтез і дихання: кисень атмосфери як продукт фотосинтезу. Хемосинтез, життя в анаеробних умовах.
20. Особливості наземно-повітряного середовища існування організмів. Адаптації організмів до життя в цьому середовищі.
21. Особливості ґрунтового середовища існування організмів. Адаптації організмів до життя в цьому середовищі.
22. Особливості водного середовища існування організмів. Адаптації організмів до життя в цьому середовищі.
23. Життєві форми, їх класифікації. Взаємодія між видами і регуляція чисельності популяцій.
24. Демографічні таблиці та піраміди. Експоненціальне та логістичне зростання чисельності популяції.
25. Регуляція чисельності популяції. Первинні та вторинні фактори регуляції чисельності. Різноманіття механізмів оптимізації чисельності популяцій.
26. Популяційна структура людини. Причини зростання чисельності людства і його перспективи.
27. Ресурси, що використовуються людством.
28. Порівняння природних і штучних екосистем. Фактори, що обмежують продуктивність у них.
29. Порівняння різних типів сільського господарства з точки зору їх продуктивності агросистем, їх стійкості та впливу на середовище проживання.
30. Переваги та недоліки органічного землеробства.
31. Біоми і культура людини.

32. Предмет соціальної екології та відношення до інших наук. Розвиток екологічних уявлень людей з найдавніших часів до наших днів.
33. Людина і суспільство як суб'єкти соціально-екологічної взаємодії. Середовище людини та її елементи як суб'єкти соціально-екологічної взаємодії.
34. Взаємовідносини суспільства і природи у історії цивілізації. Аграрна культура.
35. Індустріальне суспільство. Постіндустріальне суспільство, ідеал ноосфери і концепція стійкого розвитку.
36. Поведінка людини у природному і соціальному середовищі. Характеристика екологічних потреб.
37. Адаптація людини до природного і соціального середовища. Своєрідність поведінки у природному та соціальному середовищі.
38. Поведінка людини у критичних і екстремальних ситуаціях.
39. Екологія довкілля. Соціально-побутове середовище. Трудове середовище. Рекреаційне середовище.
40. Елементи екологічної етики. Моральний аспект взаємин людини, суспільства і природи.
41. Елементи екологічної психології. Предмет екологічної психології.
42. Суб'єктивне ставлення до природи та його різновиди. Суб'єктивне сприйняття світу природи.
43. Елементи екологічної педагогіки. Проблема формування екологічної культури. Екологічна освіта і виховання. Екологізація освіти.
44. Охорона тваринного і рослинного світу. Червона і зелена книги.

ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Виявлення та опис екологічних систем. Установлення взаємозв'язків елементів екосистем.
2. Визначення зв'язків та взаємин між організмами та їх середовищем проживання.

- 3.Визначення зв'язків та взаємин між організмами відповідно до існуючих класифікацій.
- 4.Обґрунтування положення: «Ноосфера: утопія або реальна стратегія виживання?».
- 5.Принципове обґрунтування шляхів розв'язку основних глобальних екологічних проблем («озонові діри», «парниковий ефект», «кислотні дощі»). Основні шляхи розв'язку інших екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням НПС.
- 6.Перспективи розвитку альтернативних джерел енергії.
- 7.Екологічні проблеми, що виникають у зв'язку з ростом міст. Розв'язок проблеми автотранспорту.
- 8.Основні принципи формування екологічного світогляду. Екологічне виховання.
- 9.Основні положення концепції сталого розвитку Одеської області.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

1. Екологічне виховання населення.
2. Екологія людини як наука.
3. Проблеми, які досліджуються екологією людини.
4. Проблема забруднення навколишнього середовища протягом ряду історичних епох.
5. Екологічне виокремлення людини як біологічної істоти.
6. Екологічні проблеми народонаселення планети та регіонів.
7. Забруднення компонентів довкілля та їх вплив на здоров'я людини.
8. Здоров'я людини у сучасних соціально-екологічних умовах.
9. Культура здоров'я українців: традиції, вірування, обряди.
10. Напрями збереження і розвитку українського етносу.
11. Сучасний стан навколишнього середовища в Україні та погляди на екологію людини.
12. Основні середовища життя.
13. Створення атомних електростанцій та їх погроза для людини та навколишнього середовища.

14. Вплив людини на навколишнє середовище.
15. Зміна клімату: передумови та наслідки.
16. Людина та її прагнення скорити природу.
17. Наслідки аварії на Чорнобильській атомній станції.
18. Роль природного харчування, вплив на організм термічно обробленої їжі.
19. Режим та сезонність харчування. Харчові заборони, пости, повсякденні страви.
20. Основні харчові речовини і їх роль у забезпеченні життєдіяльності людини.
21. Еволюційні передумови раціонального харчування.
22. Імунітет, терморегуляція й здоров'я.
23. Правова охорона здоров'я.
24. Профілактика здоров'я: здоровий спосіб життя, психологічний тренінг, курортологія, туризм.
25. Міграції населення на території України. Сучасні проблеми міграції на території СНД і країн Балтії.
26. Основні проблеми мігрантів у світі. Міграція і поширення інфекційних захворювань.
27. Населення України: чисельний, національний і мовний склад, динаміка населення.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А. Экология человека: Избранные лекции / Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин – М.: Экоцентр, 1994 – 225 с.
2. Василенко І.А. Збірник задач та вправ з екології та хімії навколишнього середовища: Навчальний посібник, вид. 3-є доп. і перероб. / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, С.О. Куманьов – Дніпропетровськ: «Акцент ПП», 2015. – 216 с.
3. Димань Т.М. Екологія людини: Підручник / Т.М. Димань. – К.: Академія, 2009. – 376 с.

4. Акимов Т.А. Экология / Т.А. Акимов, В.В. Хаскин – М.: Юнити, 1998. – 456 с.
5. Басов В.М. Задачи по экологии и методика их решения: Учебное пособие / В.М. Басов. – М.: Либроком, 2009. – 160 с.
6. Білявський Г.О. та ін. Основи екології: Теорія та практикум: Навчальний посібник для вузів / Г.О. Білявський. – Київ: Лібра, 2002. – 352 с.
7. Губарева Л.И. Экология человека / Л.И. Губарева. – М.: Владос, 2003. – 112 с.
8. Доценко І.І. Гігієна і екологія людини: Навч. Посібник / І.І. Доценко. – Львів: Афіша, 2000. – 248 с.
9. Законодавство України (електронний ресурс) / Спосіб доступу URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>. – Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
10. Залеський І.І. Екологія людини: Підручник / І.І. Залеський, М.О. Клименко – К.: Академія, 2005. – 288 с.
11. Корабльова А.І. Екологія: Взаємовідносини людини і середовища: Навчальний посібник для ВНЗ / А.І. Корабльова. – Дніпропетровськ: Поліграфіст, 2003. – 376с.
12. Келина Н.Ю. Экология человека / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 394 с.
13. Кораблева А.И. Лес. Биосфера. Человек. / А.И. Кораблева, А.Г. Шапарь, Л.В. Гербильский. – Днепропетровск: Січ, 1998. – 92с.
14. Медицинская экология: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Королев, М.В. Богданов, Ал.А. Королев и др. // Под ред. А.А. Королева. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
15. Микитюк О.М. Екологія людини / О.М. Микитюк– Харків: ОВС, 2000. – 164 с.
16. Чесанов Л.Г. Проблемы урбоэкологии / Л.Г. Чесанов. – Днепропетровск: Полиграфист, 2001. – 464 с.
17. Чесанов Л.Г. Внутренняя среда помещений: эколого-гигиенические аспекты / Л.Г. Чесанов, А.Г. Шапарь, А.И. Кораблева, В.Л. Чесанов. – Днепропетровск: Центр экономического образования, 2001. – 164 с.

18. Микитюк О.М. Екологія людини. / Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. – Харків: ХДПУ“ОВС”, 2000. – 207 с.
19. Нікберг І.І. Гігієна з основами екології. Підручник./ Нікберг І.І., Сергета І.В., Цимбалюк Л.І. — К.: Здоров'я, 2001. — 504 с.
20. Хижняк М.І. Здоров'я людини та екологія. / Хижняк М.І., Нагорна А.М. – К.: Здоров'я, 1995. – 228 с.
21. Прохоров, Б.Б. Экология человека: Учебник для студентов вузов/ .Б.Прохоров.- 4-е изд., стер..- : Академия, 2008.- 320 с.

Навчальне видання

Кожемяк Марина Анатоліївна

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

для студентів III курсу факультету хімії та фармації

першого (бакалаврського) рівня освіти

Спеціальність 014 «Середня освіта (Хімія)»

Видано в авторській редакції

Підп. до друку 25.10.2019 р. Формат 60х84 1/16 Офсетний друк

Папір офсетний Тираж 15 Замовлення 15

Поліграфічний центр «Європрінт», Свідоцтво №25560170000067072

від 17/03/2003

Україна, м. Одеса, вул. Пастера, 52

Тел.: (048) 798-36-96; (048) 700-69-96