

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
з дисципліни «Екологія людини»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти спеціальності 101 «Екологія».

У двох частинах.

Частина 1

Київ 2025

УДК 574.4.556.18

E40

Укладачі: О.Г. Жукова, канд. техн. наук, доцент;
І.Б. Кордуба, канд. техн. наук, доцент;
Н.В. Негода, аспірант;
П.С. Старжинський, аспірант

Рецензент Т.І. Кривомаз, д-р техн. наук, професор

Відповідальний за випуск Т.М. Ткаченко, д-р техн. наук, професор

Затверджено на засіданні кафедри технології захисту навколишнього середовища та охорони праці, протокол № 5, від 22 жовтня 2024 року.

В авторській редакції.

Екологія людини : методичні вказівки до виконання практичних
E40 робіт / уклад. : О.Г. Жукова та ін. – Київ : КНУБА, 2025. – 28 с.

Наведено традиційну термінологію і загальноекологічні фундаментальні поняття, містять методіку наукових досліджень з екології людини.

Призначені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія».

© КНУБА, 2025

Зміст

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
Практична робота 1.....	5
Практична робота 2.....	7
Практична робота 3.....	10
Практична робота 4.....	15
Практична робота 5.....	17
Практична робота 6.....	18
Практична робота 7.....	21
Практична робота 8.....	25
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	27

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Основна мета курсу – ознайомити здобувача з основними законами взаємодії людини і навколишнього середовища. В основу дисципліни ставиться поняття «дуалістичності людини» – її біологічного і соціального начал. У процесі вивчення дисципліни коротко повторюються основні терміни дисципліни «Загальна екологія». Студент ознайомлюється з основними етапами антропогенезу, екологічними особливостями представників ряду приматів.

Дисципліна «Екологія людини» дозволяє розширити науковий світогляд майбутнього спеціаліста у сфері практичної та консультативної роботи.

Завдання дисципліни:

- ознайомлення студентів з основними теоріями і методологією екології людини як міждисциплінарної дисципліни та дослідженнями в галузі сучасної екології;
- отримання знань з проблеми «Людина та навколишнє середовище»;
- сприяння збереженню навколишнього середовища, збереження і зміцнення здоров'я, розвиток фізичних та психічних можливостей людини;
- отримання знань та основних понять про біосферу;
- отримання основ знань про взаємовідносини живих організмів та навколишнього середовища;
- отримання знань про проблеми антропогенного та техногенного забруднення довкілля;
- сприяння становленню у майбутніх фахівців здатності вбачати та усвідомлювати соціально-психологічні проблеми особистості, її соціалізації, активізації особистісного та творчого потенціалу.

Практична робота 1.

Визначення впливу внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі на стан організму людини

Метою роботи є поглиблення і закріплення знань про наслідки впливу внутрішніх і зовнішніх оболонок планети на людство. Для її виконання слід схематично відобразити на рисунку будову внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі.

Завдання 1

З'ясування впливу внутрішніх оболонок Землі на людський організм. Першим етапом роботи є аналіз відомих на тепер 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;
- прокоментувати і обґрунтувати роль перехідних оболонок – F, D;
- провести межу літосферної оболонки й охарактеризувати її положення;
- визначити розташування шару Гутенберга і шару Голіцина та їхній вплив на зміни у земній корі;
- встановити зону зародження вулканічних центрів і гіпоцентри землетрусів. Навести приклади вулканічної діяльності у XXI 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 гранітними і базальтовими 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 2

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'ясування особливостей формування внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі дасть змогу охарактеризувати біосферу (параметри розповсюдження життя, характеристики 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 їхнього 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.

Практична робота 2.

Розрахунок екологічних умов проживання людини

Метою роботи є визначення найсприятливіших умов навколишнього природного середовища для гармонійного розвитку людини.

Під час її виконання 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 послуговуються 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:

$$K_{ea} = \frac{1}{e} i v,$$

де e – кількість складових природного середовища; i – одиничні коефіцієнти; v – величина ВВП, тис. дол. США.

Для визначення $K_{ев}$ у розрахунку на одну людину, яка мешкає в конкретній країні, необхідно скористатись даними, що 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.

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

Норвегія

Загальні відомості. Держава в Північно-Західній Європі на Скандинавському півострові, має вихід у Баренцеве, 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.

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. Гальгеппіген). 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 куб.

Населення. Річний приріст – 0,5%, 97% жителів – норвежці. 30 тис. осіб – фіно-угорці (саамі), 88% віруючих – лютерани. Середня густота населення – 13 осіб/км кв., 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 ВВП: сільське господарство – 4%, обробна промисловість – 15%, сфера послуг – 60%. Традиційні галузі: мореплавство, суднобудування, рибальство і лісопереробка; нові – гідроенергетика, електрометалургія, електрохімія, нафтогазове виробництво.

Обробляється 3% площі. Вирощують зернові та картоплю. Поголів'я (млн): великої рогатої худоби – 1,0, овець – 2,3, свиней – 0,8. Вилов риби – 2,8 млн т. Заготівля промислової деревини – 9,2 млн м куб. Виробництво

(млн т): сталь – 0,5, алюміній – 0,9, феросплави – 0,9, папір – 2,0, нафта – 130, природний газ – 31 млрд м куб. 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 студентів 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.

Практична робота 3.

Розрахунок зон санітарної охорони водозабору

Визначення розмірів зон санітарної охорони (ЗСО), яке є **метою роботи**, має велике практичне, 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 тощо.

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 тощо.

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, м куб/добу; n – активна пористість 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).



Рис. 1. Основні параметри розрахунку ЗСО (лініями на рисунку показано основні маршрути надходження води під час водозабору)

Одиначну 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.

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:

$$\alpha = R + r.$$

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) одиначна витрата становить:

$$q = 40 \times 28 \times 0,002 = 2,24 \text{ м}^3/\text{добу};$$

б) віддаль від водозабору до вододільної точки:

$$X_p = \frac{1175}{2 \times 3,14 \times 2,24} = 83,51 \text{ м};$$

в) величина основного захоплення:

$$R = \frac{2,24 \times 200}{28 \times 0,14} + 3 \times 83,51 = 364,82 \text{ м};$$

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:

$$2d = \frac{4 \times 200 \times 1175}{28 \times 0,19 \times 448,33} = 394,13 \text{ м.}$$

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 проєктного водозабору, продуктивність якого дорівнюватиме 1,0 тис. м куб/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.

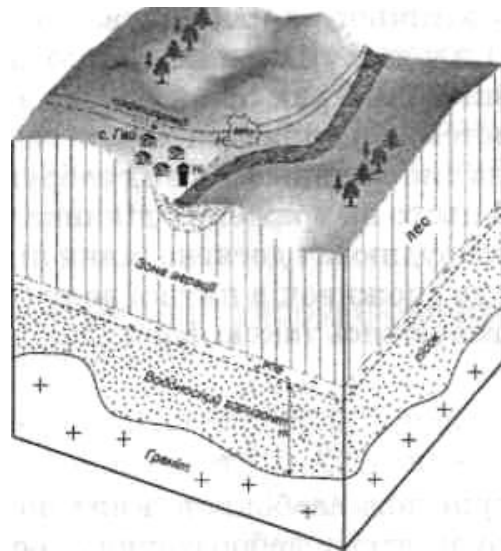


Рис. 2. Блок-діаграма ділянки ландшафту, де встановлено витік нафтопродуктів, для розрахунку його міграції

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.

Практична робота 4.

З'ясування загальних закономірностей адаптації організму людини до різних умов

Метою роботи є 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 студентів 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;
- хроноекологія – 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.

Практична робота 5.

Діагностика індивідуального здоров'я

Виконання практичної роботи сприятиме 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 поздовжні 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 підшвах, що сигналізує про порушення роботи кишечника, а про порушення роботи шлунково-кишкового тракту свідчить розтягнута нижня губа.

Завдання

Для визначення індивідуального стану особистості варто розробити анкету, у якій передбачити таке: статеву 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.

Отже, можна діагностувати на ранній стадії деякі захворювання. Самодіагностика повинна стати методом попередження захворювання і причиною звернення до лікувального закладу, але ні в якому разі не самолікування.

Практична робота 6.

Розроблення екологічно збалансованого харчування

Метою роботи є засвоєння вимог до організації раціонального харчування людини. Використовуючи класифікації біологічної дії їжі, функції та чинники харчових речовин і продуктів та їхній 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).

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

За методикою Кребса, M_n визначають на підставі таких співвідношень:

$$\text{(для чоловіків)} \quad M_T = ДТ - 0,4 (ДТ - 52);$$

$$\text{(для жінок)} \quad M_T = ДТ - 0,2 (ДТ - 52),$$

де M_T – нормальна маса тіла, кг; $ДТ$ – довжина тіла за мінус 52.

З урахуванням величини обводу грудної клітки (для чоловіків) нормальна маса тіла становить:

$$M_T = 42 \times ДТ \times ОГ,$$

де M_T – нормальна маса тіла, кг; $ДТ$ – довжина тіла, см; $ОГ$ – обвід грудної клітки, см.

Індекс Кетле, або індекс маси тіла, визначають за формулою:

$$IMT = MT/(DT^2),$$

де ІМТ – індекс маси тіла, кг/м кв; МТ – маса тіла, кг; ДТ – довжина тіла, см.

Під час зіставлення 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) у разі перевищення на 15 – 20% – ожиріння I ступеня;
- 4) у разі перевищення 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 ($Q_{\text{доб}}$) 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:

$$Q_{\text{доб}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Основний обмін (Q_1) – 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 у разі фізичної 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 – їхні 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 $Q_{\text{доб}}$ може бути розраховане за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = (Q_1 + Q_2) \times \text{КФА},$$

де КФА — коефіцієнт фізичної активності.

Завдання 4

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 під час виконання роботи, сприятиме підтриманню здоров'я.

Практична робота 7.

Регіональні дослідження стану захворюваності населення

Метою 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 тощо.

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.

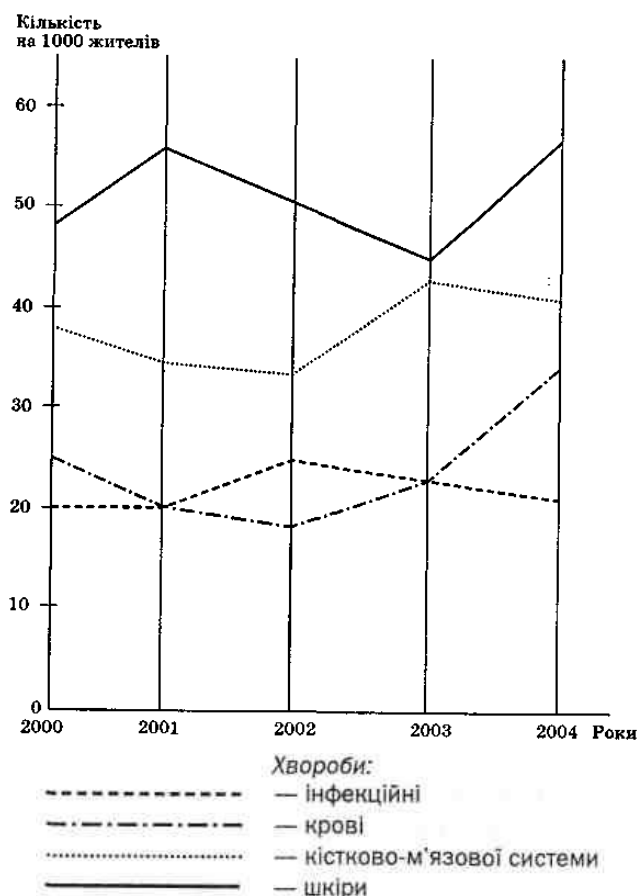


Рис. 3. Графік захворюваності населення

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.

Таблиця 3

**Статистичні дані про поширеність та захворюваність населення Північно-Західного регіону України
на 100 жителів**

№ пп.	Хвороби	2000 р.		2001 р.		2002 р.		2003 р.		2004 р.	
		пошир.	захв.	пошир.	захв.	пошир.	захв.	пошир.	захв.	пошир.	захв.
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 j	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

Практична робота 8.

З'ясування впливу природно-екологічних факторів на демографічну ситуацію в країні (регіоні, районі)

Метою 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 під час виконання роботи є щорічні регіональні і загальнодержавні статистичні збірники, а також відповідні підручники (перелік додається).

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 відобразатиме 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.

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

Список рекомендованої літератури

1. Екологія міських систем : навч. посіб./ О.М. Климчик, А.П. Багмет, Є.М. Данкевич та ін. – Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2016. – 460 с.
2. Кучерявий В.П. Урбоекологія : навч. посіб./ В.П. Кучерявий. – Львів : Світ, 1999. – 346 с.

Навчально-методичне видання

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
з дисципліни «Екологія людини»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти спеціальності 101 «Екологія».
У двох частинах.
Частина 1

Укладачі: **Жукова** Олена Григорівна,
Кордуба Ірина Богданівна,
Негода Назарій В'ячеславович,
Старжинський Павло Станіславович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*
Комп'ютерне верстання *К. А. Мавроді*

Підписано до друку 28.05.2025. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 1,63. Обл.-вид. арк. 1,75.
Електронний документ. Вид. № 39/III-25

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури

Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002