

Міністерство освіти і науки України



**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені ПЕТРА ВАСИЛЕНКА**

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

Кафедра безпеки життєдіяльності та права

**ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЕКОЛОГІЧНОЇ
ВІДПОВІДНОСТІ УМОВ ПРОЖИВАННЯ ЛЮДИНИ**

**Методичні вказівки
до проведення практичних занять з дисципліни
«Основи екології та безпека сільськогосподарської про-
дукції»
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти
денної та заочної форми навчання, спеціальності:
076 Підприємництво, торгівля і біржова діяльність**

Харків

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені ПЕТРА ВАСИЛЕНКА

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

Кафедра безпеки життєдіяльності та права

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ УМОВ ПРОЖИВАННЯ ЛЮДИНИ

Методичні вказівки
до проведення практичних занять з дисципліни
**«Основи екології та безпека сільськогосподарської про-
дукції»**
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
денної та заочної форми навчання, спеціальності:
076 Підприємництво, торгівля і біржова діяльність

Затверджено рішенням
Науково-методичної ради
ННІ ТС ХНТУСГ
Протокол № 6
від 16.03. 2021 р

Харків
2021

УДК 331.4:631(072)

В 92

Схвалено

на засіданні кафедри безпеки життєдіяльності та права
Протокол № 7 від 02.03.2021 р.

Визначення коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини: метод. вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Основи екології та безпека сільськогосподарської продукції» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заоч. форм навч., спец.: 076 Підприємництво, торгівля і біржова діяльність/ Харків. нац. техн. у-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка ; уклад. С. О. Ляшенко, А.М. Фесенко. Харків: [б. в.], 2021. 24 с.

В92 Методичні вказівки з дисципліни «Основи екології та безпека с.-г. продукції» розроблено з метою надання практичних навичок студентам під час виконання ними завдань практичних занять за темою «Основні екологічні закони». Видання включає короткий огляд теоретичних даних, методику визначення коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини на основі аналізу впливу природних та економічних факторів, варіанти завдань, список рекомендованої літератури.

Видання призначене студентам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання, спеціальності: 076 Підприємництво, торгівля і біржова діяльність.

Рецензенти:

В.Є Абракітов, к.т.н., доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова.

В.В. Юрченко, к.с.-г.н., доцент кафедри прикладної екології Харківської державної зооветеринарної академії.

УДК 331.4:631(072)

Відповідальний за випуск (зав. каф.): М. М. Кірієнко, к. т. н., доц.

© Ляшенко С.О., Фесенко А.М. 2021

© ХНТУСГ, 2021

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ УМОВ ПРОЖИВАННЯ ЛЮДИНИ

Мета:

1. ознайомитись з методикою визначення коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини;
2. провести порівняльну оцінку екологічних умов проживання в різних країнах;
3. визначити рівень людського розвитку в різних країнах.

Пояснення до завдання

Екологічно відповідними можуть вважатися умови проживання, які забезпечують гармонійний розвиток суспільства, людини як особистості і біологічної одиниці та стабільність у довкіллі.

Природні чинники по-різному впливають на стан здоров'я і самопочуття людини, утворюючи певні залежності. Враховуючи основні екологічні фактори, що впливають на людину як представника біологічного виду *Homo sapiens*, а також соціально – економічні чинники конкретної держави, можна вивести інтегральний показник екологічної відповідності умов проживання людини.

Хід роботи

Розрахунок коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини

Інтегральний показник екологічної відповідності ($K_{ев}$) обчислюють за такою формулою:

$$K_{ев} = \frac{1}{e} \sum i \times v, \quad (1)$$

де e – кількість складових природного середовища;

i – коефіцієнти природних умов;

v – величина валового внутрішнього продукту (ВВП) на одну людину, тис. дол.

Стан природних умов (*i*) визначається за наступними складовими:

1. забезпеченість орними землями;
2. зміни атмосферного тиску;
3. сейсмічний стан;
4. властивості сонячної радіації;
5. кількість атмосферних опадів;
6. температурний режим.

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

Завдання

1. *Визначте відповідно до варіанту коефіцієнт екологічної відповідності умов проживання в різних країнах та порівняйте їх значення з показниками України. Зробіть висновки.*
2. *Визначте ІЛР відповідно до варіанту і порівняйте отримані результати з даними для України.*
3. *Спробуйте окреслити шляхи покращення екологічних і соціально – екологічних умов у різних країнах.*

Варіанти для завдання

№	Завдання для порівняння		№	Завдання для порівняння	
1	м. Лондон	м. Сідней	16	Венесуела	В'єтнам
2	м. Мілан	м. Прага	17	м. Амстердам	м. Парамарібо
3	м. Аддіс-Абеба	м. Афіни	18	м. Воркута	м. Гельсінкі
4	м. Нью-Йорк	м. Тегусігалпа	19	м. Едінбург	м. Рига
5	м. Буенос-Айрес	м. Краків	20	м. Лос-Анджелес	м. Токіо
6	м. Осло	м. Барселона	21	м. Люксембург	м. Відень

7	м. Санкт - Петербург	м. Тель-Авів	22	м. Мінськ	м. Баку
8	м. Рейк'явік	м. Таллінн	23	м. Ланчжоу	м. Осака
9	м. Копенгаген	м. Алжир	24	Гаїті	Домініканська республіка
10	м. Каїр	о. Кіпр	25	м. Веллінгтон	Бруней
11	м. Мюнхен	м. Цюріх	26	м. Софія	м. Хараре
12	м. Йоханнесбург	м. Найробі	27	м. Оттава	м. Ріо-де-Жанейро
13	м. Луанда	м. Дакка	28	м. Майамі	м. Рим
14	м. Делі	м. Шанхай	29	м. Париж	м. Варшава
15	м. Брюссель	м. Марсель	30	м. Ліссабон	м. Яунде

Для зручності виконання роботи визначені показники природних складових екологічних факторів місцевості і показники економічного розвитку занесіть у таблицю та додайте отримані результати розрахунку коефіцієнту екологічної відповідності умов проживання (формула 1) (за прикладом, ст. 13).

Визначення впливу атмосферного тиску

Атмосферний тиск може змінюватись залежно від географічних умов місцевості, особливостей атмосферної циркуляції, пори року, температури повітря, інших причин. Хаотичні неперіодичні зміни тиску протягом короткого відрізка часу можуть несприятливо впливати на здоров'я людини, викликати головний біль, зміни артеріального тиску, погіршення самопочуття у людей зі серцево-судинними захворюваннями.

Атмосферний тиск може виражатись у Паскалях або у міліметрах ртутного стовпчика. Оптимальними значеннями є 760 мм. рт. ст. = 1013 гПа. За кліматичною картою визначте рівень атмосферного тиску місцевості і виразіть ці значення у одиницях бальності. Якщо тиск поданий у мм. рт. ст., то переведіть їх у гПа, помноживши на 1,33.

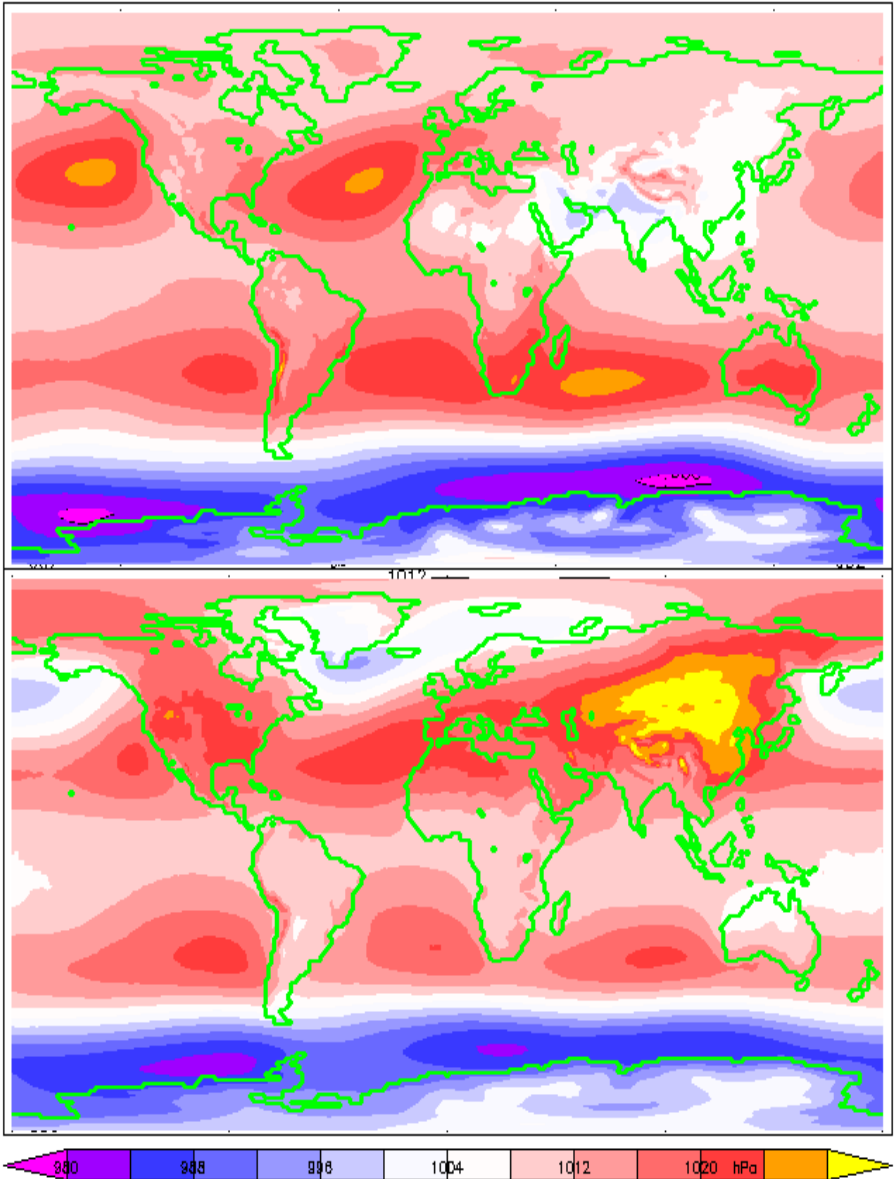


Рис. 1 Розподіл атмосферного тиску по планеті влітку (зверху) та взимку

Умови для оцінки наведені у таблиці:

Визначення бальності території за величиною атмосферного тиску

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

На підставі аналізу карт ізобар можна визначити, що в межах 25° широти простягається екваторіальний пояс пониженого тиску, до 35° широти лежить зона субтропічних максимумів тиску. Також область підвищеного тиску формується навколо полюсів.

Оцінка сейсмічності території

Визначення екологічної відповідності умов за сейсмічним станом проводиться з врахуванням вивержень вулканів та землетрусів за останні 100 років. Їх відсутність оцінюється у 0 балів (коефіцієнт $i=0,0$). Залежно від площі вияву сейсмічних явищ в межах території держави, величина бала з від'ємним знаком дорівнює кількості складових за умови, що кожна держава поділена на 10 складових. Отже, максимальна можлива сейсмічність - - 10 балів (коефіцієнт $i= - 1,0$).

Наявність сейсмо – вулканічних явищ є негативним чинником впливу на умови проживання людей. Найбільше вона виражена в районі Тихоокеанського сейсмічного кільця та в місцевостях з альпійською складчастістю.

Визначення інтенсивності сонячної радіації

Кількість тепла, що отримує земна поверхня на площі 1 см², називається *інтенсивністю сонячної радіації*. Найважливішим фактором, що зумовлює її величину, є кут падіння сонячних променів. Кут падіння в свою чергу залежить від географічної широти та висоти Сонця над горизонтом.

При визначенні вихідних показників сонячної радіації використовують 10 – бальну систему її розподілу, беручи на початок відліку величину 640-650 кДж/см² – рік, тобто пересічну і оптимальну для людини величину, від якої найнижчою межею є 300 кДж/см² – рік, а максимальною – 900 кДж/см² – рік. Якщо на кліматичній карті (рис. 1) сонячна радіація зазначена в одиницях ккал/см²-рік, то значення треба помножити на 4,18 (1 ккал=4,18 кДж).

Бальна оцінка має таку систему розподілу:

Сонячна радіація, кДж/см ² – рік	Бали	Коефіцієнт <i>i</i>	Сонячна радіація, кДж/см ² – рік
650	10	1,0	650
640-600	8	0,8	660-700
600-500	6	0,6	700-750
500-400	4	0,4	750-800
400-320	2	0,2	800-900
<300	0	0,0	>900

Величина сонячної радіації за 10-бальною системою найсприятливіша в Іспанії, Італії, Словенії та інших країнах півдня Європи, які захищені гірськими системами Піренеїв і Альп (8 балів). Найменш сприятливі в цьому аспекті в Європі Швеція і Норвегія (2 бали). В межах тропічного поясу величина сонячної радіації становить 4 бали. Найвищі показники мають держави південного Середземномор'я і Близького Сходу (9,5-10 балів), звідки, вірогідно, розпочалося розселення первісної людини. В субекваторіальному поясі радіаційний баланс має оптимальні показники 8-10 балів. В межах промислових агломерацій через запиленість і більшу хмарність сонячна радіація послаблюється на 30-45%.

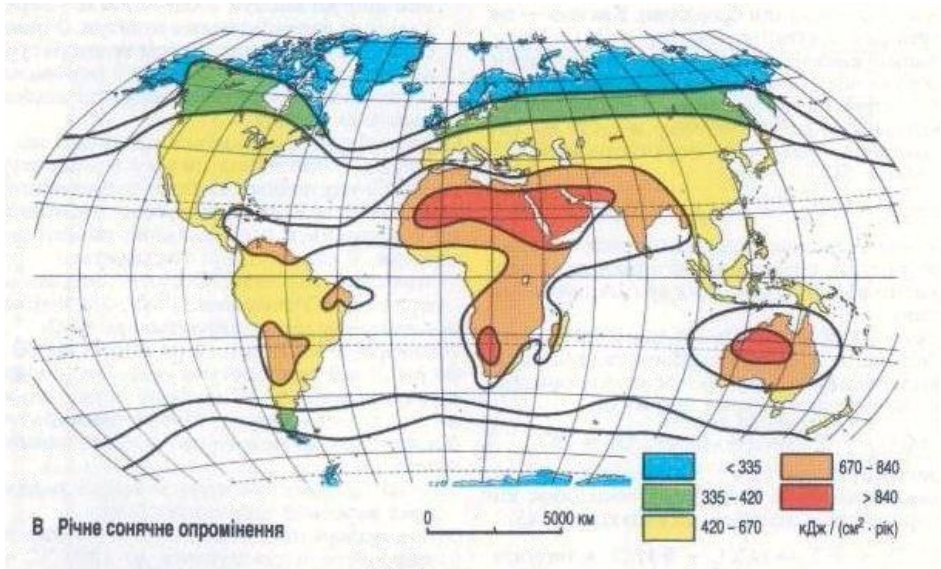


Рис. 2 Інтенсивність сонячної радіації

Визначення кількості атмосферних опадів

Для визначення бальності впливу атмосферних опадів необхідно скористатися кліматичною картою місцевості. Система градацій коливається в межах 1-3 балів:

Кількість опадів, мм	Бали	Коефіцієнт i	Кількість опадів, мм
500-1500	3	0,3	500-1500
250-500	2	0,2	1500-2500
<250	1	0,1	>2500

За цією градацією показники кількості опадів у основній масі країн помірному поясу оцінюються у 3 бали. Для субтропічного поясу, за виключенням середземноморських країн кількість опадів є несприятливою – 1 бал. Надмірна кількість опадів характерна для країн екваторіального поясу, а найменше їх випадає в зоні широт 8° - 9° .

Вплив температурного режиму

Аналіз екологічних особливостей певної території обов'язково включає врахування кліматичних особливостей, основними з яких є середньорічна температура повітря, річні її зміни і амплітуди коливань. Відомо, що в перехідні періоди року збільшується частота загострень серцево – судинних захворювань, шлунково – кишкового тракту, бронхіальної астми, нервових зривів. Особливо відчутно на організмі позначається зміна температурного режиму. Найсприятливішою для проживання в природному середовищі вважається температура +21°C.

Бальна оцінка температурних умов проводиться за даними кліматичної карти про середню температуру найтеплішого місяця, за вихідну температуру обрано +24⁰. Встановлено наступну залежність:

Температура, °C	Бали	Коефіцієнт i	Температура, °C
24	10	1,0	24
23	9	0,9	25
22	8	0,8	26
21	7	0,7	27
20	6	0,6	28
19	5	0,5	29
18	4	0,4	30
17	3	0,3	31
16	2	0,2	32
15	1	0,1	33
14 і менше	0	0,0	34

Від'ємні значення не визначаються. Сприятливою для проживання є температура у південноєвропейських і середньоазійських країнах.

Визначення забезпеченості орними землями

Коефіцієнт забезпеченості орною землею кожної людини визначають за таблицею 1, виходячи з наступних умов розподілу балів:

Бальна оцінка забезпеченості орними землями

Площа орних земель, га/людину	Бальна оцінка, бали	Коефіцієнт i
2,1	4	0,4
1,6	3	0,3
1,1	2	0,2
0,6	1	0,1
0,1	0,4	0,04
0,05	0,3	0,03
0,02	0,2	0,002

Таблиця 1. Забезпеченість орними землями в різних країнах, га/людину*

№	Країна	Площа орних земель	№	Країна	Площа орних земель
1	Австралія	1,9	28	Іспанія	0,27
2	Австрія	0,15	29	Італія	0,11
3	Азербайджан	0,20	30	Казахстан	1,65
4	Алжир	0,18	31	Камерун	0,26
5	Аргентина	0,89	32	Канада	1,32
6	Ангола	0,17	33	Кенія	0,12
7	Бангладеш	0,05	34	Китай	0,09
8	Бельгія	0,07	35	Кіпр	0,07
9	Білорусь	0,60	36	Латвія	0,66
10	Болгарія	0,44	37	Люксембург	0,11
11	Бразилія	0,39	38	Мозамбік	0,19
12	Бруней	0,01	39	Нідерланди	0,06
13	В'єтнам	0,07	40	Німеччина	0,14
14	Велика Британія	0,09	41	Нова Зеландія	0,12
15	Венесуела	0,09	42	Норвегія	0,15
16	Гаїті	0,10	43	ПАР	0,22
17	Гондурас	0,11	44	Польща	0,28
18	Греція	0,20	45	Португалія	0,10
19	Данія	0,41	46	Росія	0,85
20	Домініканська республіка	0,08	47	США	0,47
21	Естонія	0,53	48	Суринам	0,12

22	Ефіопія	0,15	49	Україна	0,73
23	Єгипет	0,03	50	Фінляндія	0,41
24	Зімбабве	0,25	51	Франція	0,27
25	Ізраїль	0,03	52	Чехія	0,24
26	Індія	0,12	53	Швейцарія	0,05
27	Ісландія	0,36	54	Японія	0,03

*- дані worldstat.info

Визначення ВВП країни

Дані про основні соціально – економічні умови країн світу наведені у таблиці 2:

Таблиця 2. Основні показники розвитку країн світу (за даними The World Bank, 2018)

№	Країна	Загальна чисельність населення, млн. осіб	Очікувана тривалість життя при народженні, років	Грамотність дорослого населення, %	ВВП, тис. дол. на одну особу
1	2	3	4	5	6
1	Австралія	24,598	82,5	99	52,373
2	Австрія	8,809	80,9	99	52,137
3	Азербайджан	9,826	72,0	99	18,076
4	Алжир	41,321	76,0	85	15,440
5	Аргентина	44,271	76,6	98	20,537
6	Ангола	29,784	61,5		6,814
7	Бангладеш	164,669	72,5	73	4,620
8	Бельгія	11,372	81,0	99	48,245
9	Білорусь	9,507	73,8	99	20,003
10	Болгарія	7,076	74,6	99	23,156
11	Бразилія	209,228	75,5	97	16,154
12	Бруней	0,428	77,2	99	79,530
13	В'єтнам	85,14	76,3	70	7,510
14	Велика Британія	61,03	81,0	99	45,705
15	Венесуела	27,47	74,7	98	3,411
16	Гаїті	9,61	63,3	45	1,864
17	Гондурас	7,09	73,6	85	5,212
18	Греція	11,19	81,0	99	29,123

1	2	3	4	5	6
19	Данія	5,46	80,7	99	52,121
20	Домініканська республіка	9,75	73,9	85	18,424
21	Естонія	1,34	77,5	99	34,096
22	Ефіопія	79,09	65,5	35	2,332
23	Єгипет	75,47	71,5	81	13,366
24	Зімбабве	13,4	61,2	70	2,788
25	Ізраїль	7,17	82,4	99	37,972
26	Індія	1123,32	68,6	87	7,874
27	Ісландія	0,31	82,5	99	55,917
28	Іспанія	44,88	82,8	99	40,139
29	Італія	59,37	82,5	99	39,637
30	Казахстан	15,48	72,3	97	27,550
31	Камерун	24,053	58,1	72	3,828
32	Канада	36,708	82,3	94	49,651
33	Кенія	37,53	67,0	80	3,691
34	Китай	1386,395	76,3		18,110
35	Кіпр	0,79	80,5	99	39,973
36	Латвія	2,28	74,5	99	29,901
37	Люксембург	0,48	82,3	100	106,705
38	Мозамбік	21,37	58,3	45	1,291
39	Нідерланди	16,38	81,5	100	56,383
40	Німеччина	82,27	80,6	99	52,559
41	Нова Зеландія	4,23	81,6	78	40,135
42	Норвегія	4,71	82,5	99	74,356
43	ПАР	47,59	62,8	96	13,675
44	Польща	38,06	77,5	99	31,939
45	Португалія	10,61	81,1	96	32,006
46	Росія	141,64	71,6	75	29,267
47	США	301,62	78,7	95	62,606
48	Суринам	0,46	71,4	80	15,105
49	Україна	46,38	71,5	99	9,283
50	Фінляндія	5,29	81,8	99	46,430
51	Франція	61,71	82,3	96	45,775
52	Чехія	10,33	78,3	99	37,371
53	Швейцарія	7,55	82,9	99	64,649
54	Японія	127,77	84,0	99	44,227

Приклад. Визначимо екологічну відповідність умов проживання у м. Харків. Загальні характеристики екологічних умов зведемо у таблицю:

Величина коефіцієнтів для визначення екологічної відповідності умов проживання у м Харків

№	Показник	Значення показника	Бали	Коефіцієнт
1	Атмосферний тиск	1012 гПа	8	0,8
2	Сейсмічний стан	відсутність	0	0
3	Сонячна радіація	420 кДж/см ²	4	0,4
4	Атмосферні опади	560 мм	3	0,3
5	Середня температура найтеплішого місяця	21°C	7	0,7
6	Забезпеченість орними землями	0,73	1,2	0,12
7	Коефіцієнт природних умов, Σi			2,32
8	ВВП на душу населення	2,639 тис. дол.		2,186
Коефіцієнт екологічної відповідності умов проживання				1,02

Визначення рівня людського розвитку

Людський розвиток – безперервний процес збільшення можливостей якісного і кількісного вибору, якому притаманні: можливість тривалий час вести здоровий спосіб життя, здобути освіту, доступ до ресурсів, необхідних для нормального життєвого рівня. Цей мотив є основним рушієм розвитку цивілізації, і саме від прагнення людини нерозсудливо задовольняти свої потреби потерпає довкілля.

Індекс людського розвитку (ІЛР) – усереднений інтегральний показник, який характеризує набуття людиною якісних ознак (тривалості життя, рівня освіти і реального ВВП на душу населення).

$$I_{ЛР} = \frac{I_{тж} + I_{ро} + I_{ВВП}}{3}, \quad (2)$$

де $I_{тж}$ – індекс тривалості життя;

$I_{ро}$ – індекс рівня освіти;

$I_{ВВП}$ – індекс скорегованого реального ВВП на душу населення.

Розрахунок індексу тривалості життя здійснюють за формулою:

$$I_{тж} = \frac{X_{факт.} - X_{мін}}{X_{мак} - X_{мін}}, \quad (3)$$

де $I_{тж}$ – індекс тривалості життя;

$X_{факт.}$ – фактичне значення показника;

$X_{мак}$ – максимальне значення тривалості життя (85 років);

$X_{мін}$ – мінімальне значення показника (25 років).

Індекс рівня освіченості ($I_{ро}$) обчислюється за формулою:

$$I_{ро} = \frac{(2 \cdot I_{дор} + I_{дити})}{3}, \quad (4)$$

де $I_{дор}$ – індекс грамотності дорослого населення;

$I_{дити}$ – індекс сукупної частки учнів у загальній чисельності населення відповідного віку.

Складові цих індексів обчислюються за такою самою формулою, що й очікувана тривалість життя при народженні (3). При цьому

$X_{факт.}$ означає частку грамотних серед дорослого населення і-ої території в % (для розрахунку $I_{дор}$) і сукупну частку учнів у % (для розрахунку $I_{дити}$);

$X_{мак}$ – максимальне значення обох показників (прийняте на рівні 100 %);

$X_{мін}$ – мінімальне значення обох показників (прийняте на рівні 0 %).

Індекс скоригованого реального ВВП ($I_{ВВП}$) на душу населення обчислюється за формулою

$$I_{ВВП} = \frac{\lg x_i - \lg x_{\min}}{\lg x_{\max} - \lg x_{\min}} \quad (5)$$

де x_i — скоригований реальний ВВП у розрахунку на рік (за паритетом купівельної спроможності) на душу населення i -тої території;

x_{\max} — максимальне значення показника (прийняте на рівні 40 000 доларів на рік);

x_{\min} — мінімальне значення показника (прийняте на рівні 100 доларів на рік).

Приклад. Для України за табл. 2 проведемо розрахунок:

$$I_{тж} = \frac{68-25}{85-25} = 0,716$$

$$I_{ро} = \frac{99-0}{100-0} = 0,99$$

$$I_{ВВП} = \frac{8,666-0,1}{40-0,1} = 0,214$$

$$I_{ЛР} = \frac{0,716+0,99+0,214}{3} = 0,751$$

Таблиця 3. Порівняльна таблиця основних показників розвитку країн на 2018 рік

Групи країн	Населення, млн. осіб	ВВП, тис. дол. на душу насел.	Тривалість життя, роки	Грамотність дорослих, %	Індекс людського розвитку
Розвинуті	1056,3	41,539	79	98,3	0,904
Країни, що розвиваються	4260,0	4,497	69	75,9	0,662
Бідні країни	1295,7	0,745	57	48,5	0,416
Світ загалом	6612,0	10,209	68	78,0	0,706
Україна	46,4	2,659	68	99,0	0,751

Таким чином, Україна за індексом людського розвитку відноситься до країн з середнім рівнем розвитку. Високий рівень розвитку оцінюється ІЛР > 0,8.

Контрольні запитання

- 1. На які групи поділяють екологічні фактори ?*
- 2. Які екологічні фактори є визначальними у житті людини?*
- 3. Від яких чинників залежать кліматичні умови місцевості?*
- 4. Які явища можуть бути викликані сейсмічністю?*
- 5. Як живий організм може адаптуватись до дії екологічних факторів?*
- 6. Які фактори визначають рівень життя людини?*
- 7. Як знайти баланс між потребами людини та підтриманням екологічної рівноваги?*
- 8. Як екологічні фактори впливають на соціально - економічне життя України?*

Рекомендована література

1. Основи екології. Підручник/ О.В. Солошенко, А.М. Фесенко, С.І. Кочетова, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.І. Солошенко – Харків: Парус [™], 2008.
2. Основи екології. Навчальний посібник з організації самостійної роботи студентів./ О.В. Солошенко, А.М. Фесенко, С.І. Кочетова, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.І. Солошенко – Харків, ХНТУСГ ім. Петра Василенка, В-во ХНТУСГ, 2007. – с.168.
3. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М., 1994. – 480с.
4. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: підручник / за ред. К.М. Ситника. К.: Вища шк., 2001. - 450с.
5. Гайнріх Д., Герг М. Екологія: dtv – atlas Перекл. з нім. вид. – К.: Знання – Прес, 2001.- 365с.

6. Глобальні проблеми світу. Атлас / The international Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank. ДНВП «Картографія», 2009.

7. Індикатори людського розвитку. Електронний ресурс: <http://hdr.undp.org/en/2018-update>

8. Індикатори розвитку Всесвітнього банку. Електронний ресурс: <https://data.worldbank.org/indicator>

Навчальне видання

Визначення коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини

Методичні вказівки
до проведення практичних занять з дисципліни
«Основи екології та безпека сільськогосподарської продукції»

Упорядники:
ЛЯШЕНКО Сергій Олексійович
ФЕСЕНКО Алла Михайлівна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. __. Тираж __ пр.
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44

