

Практична робота № 1  
**Тема: різні види енергії та їх значення у житті людини**

*Мета:* скласти уявлення про процентне співвідношення величин різних видів енергій, що використовує людина: енергії палива; енергії Сонця; енергії продуктів харчування.

*Зміст:* провести розрахунки щодо споживання різних видів енергії та зробити висновки про внесок різних видів енергії у річний енергетичний баланс людини.

***Короткі теоретичні відомості***

Енергетика - це така галузь виробництва, що розвивається небажено швидкими темпами. Якщо чисельність населення в умовах сучасного демографічного вибуху подвоюється за 40 - 50 років, то у виробництві та споживанні енергії це відбувається через кожні 12 - 15 років. За такого співвідношення темпів росту населення та енергетики, енергоозброєність лавиноподібно збільшується не тільки у сумарному вираженні, але й перерахунку на душу населення.

Сонце - це практично невичерпне джерело екологічно чистої енергії, її можна використовувати безпосередньо (шляхом вловлювання технічними пристроями) або опосередковано через продукти фотосинтезу, кругообіг води, переміщення повітряних мас та інші процеси, що зумовлені сонячними явищами. Основна перешкода у використанні сонячної енергії – її розсіювання.

Живі істоти для свого існування повинні весь час поновлювати та витрачати енергію. Більша частина енергії, що засвоюється організмом з їжею, витрачається на забезпечення його життєдіяльності (рухи, підтримання температури тіла серцебиття тощо). Решта енергії йде на приріст (запасання в тілі організму-споживача) або виводиться з організму з продуктами виділення. Потреби певної людини в їжі, головним чином, залежать від характеру її фізичного навантаження та індивідуальних фізіологічних особливостей. Надмірне споживання калорійної їжі, як і штучне голодування, шкодить здоров'ю, знижуючи загальні фізіологічні показники (працездатність, втомлюваність, роздратованість тощо).

***Контрольне завдання***

Є країна зі щільністю населення ( $\rho_n$ ) 20 чол./ км<sup>2</sup> та площею (S) 1 млн. км<sup>2</sup>.

Енергія від споживання палива ( $E_{пл}$ ) складає 250 ГДж/рік на чол.

Потужність сонячної енергії, що досягає поверхні Землі, для даного регіону ( $E_c$ ) - 150 Дж/год на м<sup>2</sup>.

Середньодобове споживання енергії з їжею ( $E_{дд}$ ) - приблизно 2700 ккал на людину (1 ккал = 4182 Дж).

Необхідно визначити загально річне та щодобове споживання енергії різних видів для певного регіону та в перерахунку на одну людину. Отримані результати подати у вигляді таблиці.

### ***Рішення***

$$20 \text{ чол./ км}^2 = 20 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

$$1 \text{ млн. км}^2 = 1 \cdot 10^{12} \text{ м}^2$$

$$250 \text{ ГДж/рік} = 250 \cdot 10^9 \text{ Дж/рік.}$$

#### а) енергія від використання палива:

- загальнорічне споживання по країні:

$$E_{\Sigma n} = E_{\Sigma nl} \cdot \rho_n \cdot S = 250 \cdot 10^9 \cdot 20 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{12} = 5,0 \cdot 10^{18} \text{ (Дж)};$$

- середньодобове споживання по країні:

$$E_{nd} = E_{\Sigma n} / 365 = (5 \cdot 10^{18}) / 365 = 1,4 \cdot 10^{16} \text{ (Дж)}.$$

- кількість енергії, що припадає на одну людину за добу:

$$E_{nld} = (E_{\Sigma nl}) / 365 = (250 \cdot 10^9) / 365 = 6,8 \cdot 10^8 \text{ (Дж/чол.)}.$$

#### б) сонячна енергія:

- кількість сонячної енергії, що припадає на всю територію країни за добу:

$$E_{cd} = E_c \cdot S \cdot 12 = 150 \cdot 10^{12} \cdot 12 = 1,8 \cdot 10^{15} \text{ Дж};$$

- кількість сонячної енергії, що припадає на всю територію країни за рік:

$$E_{\Sigma c} = E_{cd} \cdot 365 = 1,8 \cdot 10^{15} \cdot 365 = 6,6 \cdot 10^{17} \text{ Дж};$$

- загальна річна кількість сонячної енергії, що припадає на одну людину:

$$E_{\Sigma cl} = E_{\Sigma c} / (\rho_n \cdot S) = (6,6 \cdot 10^{17}) / (20 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{12}) = 3,3 \cdot 10^{10} \text{ Дж/чол.};$$

- кількість сонячної енергії, що припадає на одну людину за добу:

$$E_{cld} = E_{cd} / (\rho_n \cdot S) = (1,8 \cdot 10^{15}) / (20 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{12}) = 0,9 \cdot 10^8 \text{ Дж/чол.};$$

#### в) енергетична цінність продуктів харчування:

- кількість енергії, яку людина щоденно отримує з продуктами харчування:

$$E_{\text{лд}} = 2700 \cdot 4182 = 11,3 \cdot 10^6 \text{ (Дж/чол.)};$$

- кількість енергії, яку людина щорічно отримує з продуктами харчування:

$$E_{\Sigma \text{л}} = E_{\text{лд}} \cdot 365 = 11,3 \cdot 10^6 \cdot 365 = 4,12 \cdot 10^9 \text{ (Дж/чол.)};$$

- середньодобове споживання енергії з продуктами харчування населенням країни:

$$E_{\text{пд}} = E_{\text{лд}} \cdot \rho_n \cdot S = 11,3 \cdot 10^6 \cdot 20 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{12} = 2,26 \cdot 10^{14} \text{ (Дж)};$$

- споживання енергії з продуктами харчування населенням країни за рік:

$$E_{\Sigma \text{п}} = E_{\text{пд}} \cdot 365 = 2,26 \cdot 10^{14} \cdot 365 = 8,24 \cdot 10^{16} \text{ (Дж)}.$$

Таблиця 6

#### Споживання енергії

Показник	Джерело енергії		
	Їжа	Паливо	Сонце
Загальна річна енергія, що припадає на одну людину, Дж/чол.	$4,12 \cdot 10^9$	$2,5 \cdot 10^{11}$	$3,3 \cdot 10^{10}$
Середньодобова енергія, що припадає на одну людину, Дж/чол.	$11,3 \cdot 10^6$	$6,8 \cdot 10^8$	$0,9 \cdot 10^8$
Загальна річна енергія, що споживається в країні, Дж	$8,24 \cdot 10^{16}$	$5,0 \cdot 10^{18}$	$6,6 \cdot 10^{17}$
Середньодобова енергія, що споживається в країні, Дж	$2,26 \cdot 10^{14}$	$1,4 \cdot 10^{16}$	$1,8 \cdot 10^{15}$

#### Контрольне завдання

Провести вищенаведені розрахунки для певної території, скласти таблицю та зробити висновок про співвідношення різних видів енергії.

№ варіанту	S, тис. км <sup>2</sup>	Населення, тис. чол	E <sub>пл</sub> , ГДж/чол.	E <sub>с</sub> , Дж/год на м <sup>2</sup>
1	300	90000	250	140
2	400	46500	250	160

3	500	4000	300	150
4	600	10000	300	170
5	700	100000	200	200
6	800	90000	250	220
7	900	3567	200	130
8	1000	30600	300	180
9	1100	2500	300	230
10	1200	76890	200	200
11	1300	20000	250	150
12	1400	10040	250	170
13	1500	785900	300	220
14	1600	5000	200	210
15	1700	75000	200	140
16	1800	8000	300	170
17	1900	12600	300	260
18	2000	14800	250	180
19	2100	8000	250	230
20	2200	32400	300	200
21	2300	5500	250	160
22	2400	44500	200	120
23	2500	85000	300	190

***Контрольні запитання до практичної роботи №3***

1. Назвіть відомі Вам джерела паливної енергії.
2. Сонячна енергія та причина складності її використання
3. Як Ви розумієте термін «енергетика харчування»?
4. Альтернативні джерела енергії сучасності: переваги та недоліки.

Відповіді на контрольні запитання надати в кінці розрахунку практичної роботи.