



**ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УКРАЇНИ
(Держенергоефективності України)**

НАКАЗ

21.07.11

м. Київ

№ 63

*Про затвердження Методики
розрахунку показника енергоємності
валового регіонального продукту*

Відповідно до доручення Кабінету Міністрів України від 12.04.10 № 23981/5/1-09 щодо розроблення Методики розрахунку показника енергоємності валового регіонального продукту

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Методику розрахунку показника енергоємності валового регіонального продукту (додається).
2. Директору Департаменту економічної політики НАЕР (Троню О. Я.) довести зазначену Методику до керівників Ради міністрів АР Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій для використання в роботі.
3. Директору Департаменту нормативно-правового забезпечення НАЕР (Казловцевій О. А.) забезпечити опублікування цього наказу на офіційному веб-сайті Агентства.
4. Контроль за виконанням цього наказу покласти на Першого заступника Голови Григоровського В. В.

Голова

М. Пашкевич

**МЕТОДИКА
РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКА ЕНЕРГОЄМНОСТІ
ВАЛОВОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ**

**1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКА
ЕНЕРГОЄМНОСТІ ВАЛОВОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ**

При розрахунку показника енергоемності валового регіонального продукту (далі – ВРП) необхідно враховувати, що:

1. Вироблені у регіоні та вивезені за його межі паливно-енергетичні ресурси (далі – ПЕР) розглядаються виключно як товар, продаж якого покращує, в загальному випадку, економічні результати діяльності регіону.

2. Транзит ПЕР через територію регіону враховується як витрати енергоресурсів на забезпечення їх транспортування.

3. Чисте ввезення ПЕР (визначається як різниця між ввезенням ПЕР у регіон і їх вивезенням із регіону) збільшує витрати ПЕР у регіоні і враховується при визначенні рівнів енергоспоживання у регіоні.

Розрахунок показника енергоемності ВРП у загальному випадку проводиться згідно формули:

$$E_t^\tau = \frac{D_t}{N_t^\tau}, \quad (1)$$

де E_t^τ – енергоемність ВРП року t в цінах року τ (кг у. п./грн.), причому E_t^t – енергоемність ВРП року t у фактичних цінах (кг у. п./грн.), тобто $\tau = t$;

D_t – обсяг ПЕР, витрачених на формування ВРП у регіоні, в умовних одиницях виміру енергії, наприклад, тонн умовного палива (т у. п.), який може враховувати всі витрати ПЕР (в енергетичних цілях і для непаливних потреб), а може лише ті ПЕР, які витрачені для енергетичних цілей;

N_t^τ – обсяг ВРП року t в цінах року τ (грн.), причому N_t^t – обсяг ВРП року t у фактичних цінах (грн.), тобто $\tau = t$;

$t, t=1 \div T$ – відповідає року, для якого розраховуються показники енергоємності ВРП;

$\tau, \tau = 1 \div T$ – відповідає року, в цінах якого розраховується обсяг ВРП.

Як видно з формули (1) значення показника енергоємності залежить від двох складових, перша з яких N_t^τ , визначає економічний результат діяльності регіону, а саме ВРП, а друга D_t , – обсяг енергетичних ресурсів, які використані для його отримання.

Для забезпечення коректного співставлення величин ВРП, що відповідають різним рокам, необхідно обрати конкретний базовий рік (τ) і здійснити перерахунок всіх інших значень ВРП в ціни обраного базового року. Якщо в якості базового року обирається $t-1$ ($\tau = t-1$) то перерахунок обсягу ВРП для року t здійснюється за формулою (2), а для року $t-2$ за формулою (3):

$$N_t^{t-1} = N_{t-1}^{t-1} \left(\frac{i_t^{t-1}}{100} \right) : \forall t ; \quad (2)$$

де i_t^{t-1} – індекс фізичного обсягу ВРП року t у цінах попереднього року $t-1$, %.

$$N_{t-2}^{t-1} = \frac{N_{t-1}^{t-1}}{\left(\frac{i_{t-1}^{t-2}}{100} \right)} : \forall t \quad (3)$$

У випадку, якщо необхідно здійснити розрахунки не лише для наступного (попереднього) років, а для іншої кількості років, то формула (2) чи (3) використовується послідовно. Наприклад для року $t+1$ формула (2) буде мати

такий вигляд:
$$N_{t+1}^{t-1} = \left[N_{t-1}^{t-1} \left(\frac{i_t^{t-1}}{100} \right) \right] \left(\frac{i_{t+1}^t}{100} \right) = N_{t-1}^{t-1} \left(\frac{i_t^{t-1}}{100} \right) \left(\frac{i_{t+1}^t}{100} \right)$$

При розрахунку показника витрат ПЕР на формування ВРП враховується, що ПЕР використовуються як для енергетичних цілей, так і для непаливних потреб, зокрема, в якості сировини для хімічної та нафтохімічної промисловості, виробництва графіту тощо. Тому необхідно визначати витрати ПЕР на формування ВРП та витрати ПЕР, які використані виключно для паливних потреб в регіоні. З їх використанням повинні розраховуватись показники повної енергоємності ВРП та показники енергоємності ВРП при використанні ПЕР лише для енергетичних цілей. Наявна статистична база дозволяє визначити обсяги споживання органічного палива у регіоні.

З урахуванням зазначеного, загальні обсяги ПЕР витрачені на формування ВРП, розраховуються згідно формули:

$$D_t^P = \sum_{j=3}^J K_{jt} (B_{jt} + W_{jt} + U_{jt}) + \sum_{j=1}^2 (\mu_{jt} Z_{jt} K_{jt} + \sum_{m=1}^M K_{jt} \frac{X_{mjt}}{R_{mjt}}) : \forall t, \quad (4)$$

де D_t^P – валовий (загальний) обсяг ПЕР, витрачених на формування ВРП у регіоні, в умовних одиницях виміру енергії, наприклад, т у. п.;

K_{jt} – коефіцієнт перерахунку обсягів ПЕР з натуральних одиниць виміру в умовні (відповідно до Додатку А);

$j, j=1 \div J$ – індекс виду ПЕР, де:

$j=1$ – електрична енергія;

$j=2$ – теплова енергія;

$j=3 \div J$ – інші види ПЕР;

B_{jt} – обсяг спожитого органічного палива виду j протягом року t для енергетичних цілей, включаючи біомасу та продукти її переробки (перетворення) – тверда біомаса, біогаз, продукти газифікації біомаси тощо, в регіоні у натуральних одиницях виміру ($j=3 \div J$);

W_{jt} – обсяг споживання органічного палива виду j протягом року t у регіоні для неенергетичних цілей в регіоні в натуральних одиницях виміру ($j=3 \div J$);

U_{jt} – втрати органічного палива виду j протягом року t в регіоні при його транспортуванні, розподілі та зберіганні в натуральних одиницях виміру ($j=3\div J$);

μ_{1t}, μ_{2t} – булева змінна, яка приймає значення 1, якщо $Z_{1t} > 0$ або $Z_{2t} > 0$, і 0 — для всіх інших значень Z_{1t} та Z_{2t} ;

$m, m=1\div M$ – індекс технології, з використанням якої виробляється електрична та/або теплова енергію без використання органічного палива, де:

$m=1$ – відповідає атомній електростанції (далі – АЕС);

$m=2$ – відповідає гідроелектростанції (далі – ГЕС) та гідроакumuлюючій електростанції (далі – ГАЕС);

$m=3\div M$ – інші технології, що не використовують органічне паливо;

X_{m1t}, X_{m2t} – обсяг виробництва електричної та теплової енергії протягом року t технологією m у натуральних одиницях виміру. Установки, що утилізують тепло, утворене при спалюванні органічного палива в технологічних процесах, для запобігання подвійного врахування ПЕР не розглядаються;

R_{m1}, R_{m2} – коефіцієнт корисної дії технологій виробництва електричної або теплової енергії протягом року t технологією m без використання органічного палива.

Показник Z_{jt} розраховується як різниця між обсягами споживання електричної енергії та обсягами виробництва електричної енергії всіма джерелами виробництва, що знаходяться у регіоні – $j=1$, або теплової енергії – $j=2$, та її валовим споживанням у регіоні згідно формули (5), а значення булевої змінної μ_{jt} визначається згідно (6).

$$Z_{jt} = B_{jt}^E - X_{jt}^E : j = 1, 2; \forall t ; \quad (5)$$

де Z_{1t}, Z_{2t} – різниця між валовим споживанням у регіоні електричної та теплової енергії та обсягами виробництва, відповідно електричної та теплової

енергії, всіма джерелами виробництва, що знаходяться у регіоні протягом року t у натуральних одиницях виміру;

B_{1t}^E, B_{2t}^E – обсяг споживання, відповідно електричної та теплової енергії, у регіоні протягом року t з урахуванням втрат при їх транспортуванні та розподілі (валове споживання у регіоні електричної та теплової енергії) у натуральних одиницях виміру;

X_{1t}^E, X_{2t}^E – обсяг виробництва відповідно електричної та теплової енергії протягом року t всіма джерелами виробництва, що знаходяться у регіоні, у натуральних одиницях виміру.

$$\mu_{jt} = \begin{cases} 1, & Z_{jt} > 0 \\ 0, & Z_{jt} \leq 0 \end{cases} : j = 1, 2; \forall t \quad (6)$$

При розрахунку витрат ПЕР не враховуються обсяги первинного палива, що йде на його перетворення в інші види паливних ресурсів, зокрема вугілля, яке надходить на підприємства по виробництву коксу та нафта, що поставляється на переробку.

Розрахунок обсягу ПЕР, який використовується для енергетичного використання здійснюється згідно формули:

$$D_t^E = \sum_{j=3}^J K_{jt} \left(B_{jt} - U_{jt} * \frac{W_{jt}}{B_{jt} + W_{jt}} \right) + \sum_{j=1}^2 (\mu_{jt} Z_{jt} K_{jt} + \sum_{m=1}^M K_{jt} \frac{X_{mjt}}{R_{mj}}) : \forall t, \quad (7)$$

де D_t^E – обсяг ПЕР, витрачених для енергетичних цілей при формуванні ВРП у регіоні, в умовних одиницях виміру енергії, наприклад т у. п.

Після розрахунку показника ВРП та витрат ПЕР у регіоні за формулою (8) визначається енергоємність ВРП при використанні ПЕР для енергетичних потреб і для непаливних потреб (E_t^{Pr}), а за формулою (9) енергоємність ВРП при використанні ПЕР в енергетичних цілях ($E_t^{E\tau}$)

$$E_t^{P\tau} = \frac{D_t^P}{N_t^\tau} : \forall t, \quad (8)$$

де $E_t^{P\tau}$ – енергоємність ВРП року t в цінах року τ (кг у. п./грн.) при використанні ПЕР в енергетичних цілях і для непаливних потреб.

$$E_t^{E\tau} = \frac{D_t^E}{N_t^\tau} : \forall t, \quad (9)$$

де $E_t^{E\tau}$ – енергоємність ВРП року t в цінах року τ (кг у. п./грн.) при використанні ПЕР в енергетичних цілях.

2. ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ РОЗРАХУНКІВ

Основними джерелами інформації для розрахунку показника енергоємності ВРП є такі дані:

1. Обсяги ВРП по регіонах України – показники N_t^t , що наводяться на офіційному веб-сайті Державної служби статистики України.

2. Індекси фізичного обсягу ВРП у цінах попереднього року для регіонів України – показники i_t^{t-1} . Ця інформація розміщується на офіційному веб-сайті Державної служби статистики України.

3. Державне статистичне спостереження за формою № 4-МТП «Про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти», в якій наведені обсяги використання палива по регіонах України, його втрати та використання для неенергетичних цілей – показники B_{jt} , W_{jt} , U_{jt} для $j > 2$. Для отримання інформації стосовно обсягів споживання населенням бензину та дизельного пального, починаючи з 2006 року і для забезпечення можливості розрахунку показників енергоємності за цей період, необхідно використовувати державне статистичне спостереження за формою №1-торг (нафтопродукти) «Про продаж світлих нафтопродуктів».

4. Для розрахунку показника стосовно виробництва електроенергії без застосування органічного палива, імпорту та експорту по регіонах України (X_{mjt}) можуть використовуватися державні статистичні спостереження, а також інформація, яка доступна у профільних установах державної влади.

5. При формуванні загальних обсягів споживання ПЕР для здійснення перерахунку з натуральних показників в умовні необхідно використовувати коефіцієнти теплотворної здатності:

– для перерахунку електроенергії, виробленої з сонячної, вітрової або енергії, виробленої на ГЕС та ГАЕС, коефіцієнт корисної дії приймається 100%, а для перерахунку в умовне паливо, якому відповідає міжнародна одиниця вугільного еквіваленту 7000 ккал/кг, використовується величина 0,123 кг у. п. на кВт·год виробленої електричної енергії;

– для виробництва електроенергії на атомних електростанціях з реакторами типу ВВЕР, коефіцієнт корисної дії приймається 32%, а

безпосередній перерахунок виробленої на них електроенергії в умовне паливо може бути здійснений з коефіцієнтом 0,123 кг у. п./кВт·год виробленої електричної енергії;

– для теплової енергії виробленої з використанням сонячної енергії коефіцієнт корисної дії приймається 100%, а для перерахунку в умовне паливо, якому відповідає міжнародна одиниця вугільного еквіваленту, використовується величина 0,123 кг у. п./кВт·год теплової енергії або 143 кг у. п./Гкал;

– для установок, що використовують теплоту доквілля, коефіцієнт її використання повинен визначатися на основі відповідних проектних (паспортних) даних.

6. Дані, необхідні для розрахунку показника Z_{1t} і Z_{2t} стосовно виробництва електричної (X_{1t}^E) і теплової (X_{2t}^E) енергії всіма джерелами її генерації по регіонах, можуть бути отримані з відповідних форм державних статистичних спостережень.

7. Обсяги щорічного валового споживання електричної (B_{1t}^E) і теплової (B_{2t}^E) енергії по регіонах можуть бути отримані у відповідних структурних підрозділів Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. За умов відсутності даних стосовно споживання теплової енергії в межах регіону її значення приймається рівним обсягу виробництва ($B_{2t}^E = X_{2t}^E$).

Для перерахунку обсягів виробництва або споживання теплової енергії в умовні одиниці використовується фізичний еквівалент 143 кг у. п./Гкал.

3. СПІВВІДНОШЕННЯ ОДИНИЦЬ ВИМІРУ

Робота і енергія

$$1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н}\cdot\text{м} = 0,102 \text{ кгс}\cdot\text{м} = 0,239 \text{ ккал} = 0,278 \cdot 10^{-6} \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

$$1 \text{ кДж} = 102 \text{ кгс}\cdot\text{м} = 0,239 \text{ ккал} = 0,278 \cdot 10^{-3} \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

$$1 \text{ МДж} = 10^6 \text{ Дж} = 10^3 \text{ кДж} = 10^2 \cdot 10^3 \text{ кгс}\cdot\text{м} = 239 \text{ ккал} = 0,278 \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

$$1 \text{ ГДж} = 10^9 \text{ Дж} = 10^6 \text{ кДж} = 10^3 \text{ МДж} = 10^2 \cdot 10^6 \text{ кгс}\cdot\text{м} = 0,239 \text{ Гкал} = 278$$

кВт·год

$$1 \text{ кВт}\cdot\text{год} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ кДж} = 3,6 \text{ МДж} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ ГДж}$$

$$1 \text{ ккал} = 10^3 \text{ кал} = 4187 \text{ Дж} = 4,187 \text{ кДж}$$

$$1 \text{ Мкал} = 10^6 \text{ кал} = 10^3 \text{ ккал} = 4,187 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 4,187 \cdot 10^3 \text{ кДж} = 4,187 \text{ МДж}$$

$$1 \text{ Гкал} = 10^9 \text{ кал} = 10^6 \text{ ккал} = 4,187 \cdot 10^9 \text{ Дж} = 4,187 \cdot 10^6 \text{ кДж} = 4,187 \text{ ГДж}$$

Теплові одиниці

$$1 \text{ Дж/кг} = 0,239 \text{ ккал/кг}$$

$$1 \text{ ккал/кг} = 4,187 \text{ кДж/кг}$$

$$1 \text{ ккал/год} = 1,163 \text{ Вт}$$

$$1 \text{ ккал}/(\text{м}^2\cdot\text{год}) = 1,163 \text{ Вт}/\text{м}^2$$

Паливо

$$1 \text{ кг у.п.} = 0,143 \text{ ккал} = 0,123 \text{ кВт}\cdot\text{год}$$

4. АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКА ЕНЕРГОЄМНОСТІ ВАЛОВОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ

На першому кроці алгоритму з використанням даних форм статистичної звітності 4-МТП, а при необхідності з використанням даних додатку 1, інформація стосовно використання паливних ресурсів у регіоні заноситься до таблиці, структура якої наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Структура інформації для розрахунку обсягів валового споживання органічного палива та його споживання для енергетичних цілей

№ з/п	Показники	Види ПЕР*			
		3	4	...	J
1	2	3	4	...	J
1	Види палива	назва	назва	...	Назва
2	Натуральні одиниці виміру	ОВ1	ОВ2	...	ОВJ
3	Код рядка згідно форми № 4-МТП	100	110	...	SL0
4	Витрачено на перетворення всього гр. 1 розділу 3**	B11	B21	...	BJ1
5	Витрати на власне споживання енергетичним сектором (гр. 12 розділу 3)	B12	B22	...	BJ2
6	Використано для неенергетичних цілей (гр. 1 розділу 4)	B13	B23	...	BJ3
7	Кінцеве споживання (гр. 2 розділу 4)	B14	B24	...	BJ4
8	Реалізовано населенню (включаючи працівників підприємств) (гр. 9 розділу 4)	B15	B25	...	BJ5
9	Втрати при транспортуванні, розподілі та зберіганні (гр. 3 розділу 5)	B16	B26	...	BJ6
10	Коефіцієнт перерахунку в умовне паливо***	K1	K2	...	KJ
11	Витрачено на перетворення всього гр. 1 розділу 3**, т у. п.	K1×B11	K2×B21	...	KJ×BJ1
12	Витрати на власне споживання енергетичним сектором (гр. 12 розділу 3), т у. п.	K1×B12	K2×B22	...	KJ×BJ2
13	Використано для неенергетичних цілей (гр. 1 розділу 4), т у. п.	K1×B13	K2×B23	...	KJ×BJ3
14	Кінцеве споживання (гр.2 розділу 4), т у. п.	K1×B14	K2×B24	...	KJ×BJ4
15	Реалізовано населенню (включаючи працівників підприємств) (гр. 9 розділу 4), т у. п.	K1×B15	K2×B25	...	KJ×BJ5
16	Втрати при транспортуванні, розподілі та зберіганні (гр. 3 розділу 5), т у. п.	K1×B16	K2×B26	...	KJ×BJ6

* - згідно форми 4-МТП;

** - без урахування обсягів витрат вугілля на виробництво коксу та нафти на її переробку в нафтопродукти;

*** - дані додатку 1 (розраховано з використанням [10], [11]).

При формуванні таблиці 1 до неї не включаються наступні види палива:

код згідно 4-МТП	Вид палива
330	масла мастильні для процесів очищення
335	масла мастильні, у тому числі:
340	масла моторні
350	масла гідравлічні
360	масла індустріальні
370	масла електроізоляційні
380	масла трансмісійні
390	масла компресорні та турбінні
400	масла мастильні, які використовуються для процесів нафтохімії
410	масла змащувальні
420	масла інші
450	вазелін нафтовий, парафін, озокерит, воски мінеральні, бітум і ін.

Витрати бензину та газойлів (дизельного палива) населенням регіону, починаючи з 2006 року, слід визначити з використанням даних державного статистичного спостереження за формою №1-торг (нафтопродукти) «Про продаж світлих нафтопродуктів» за показником «реалізовано населенню через АЗС» та внести у відповідні позиції таблиці.

На другому кроці, з використанням даних табл. 1, для кожного виду органічного палива з використанням відповідних коефіцієнтів (наприклад з Додатку 1) здійснюється їх перерахунок в умовні одиниці (т у.п.). Наприклад, для графі 3 розділу 5 форми 4-МТП «Втрати при транспортуванні, розподілі та зберіганні» перерахунок здійснюється за формулою $K_{j6} = K_6 V_{j6}$.

Розрахунок загальних обсягів споживання кожного виду палива здійснюється за формулою (10), а розрахунок суми споживання всіх видів палива в регіоні за формулою (11).

$$D_{jt}^{PT} = K_j (V_{j1} + V_{j2} + V_{j3} + V_{j4} + V_{j5} + V_{j6}); \forall j; \forall t; \quad (10)$$

$$D_t^{PT} = \sum_{j=3}^J D_{jt}^{PT}; \forall t, \quad (11)$$

де $D_t^{P_T}$ – валовий (загальний) обсяг органічного палива, витраченого на формування ВРП у регіоні, т у. п.

Обсяги споживання органічного палива в регіоні для енергетичних цілей визначаються з використанням формул (12) і (13)

$$D_{jt}^{E_T} = \left(D_{jt}^{P_T} - K_j B_j \right) - K_j B_j \left[\frac{\left(D_{jt}^{P_T} - K_j B_j \right)}{D_{jt}^{P_T}} \right] : \forall j, \forall t, \quad (12)$$

$$D_t^{E_T} = \sum_{j=3}^J D_{jt}^{E_T} : \forall t, \quad (13)$$

де $D_t^{E_T}$ – обсяг органічного палива, витраченого для енергетичних цілей при формуванні ВРП у регіоні, т у. п.

На третьому кроці з використанням формул (5) і (6) розраховується різниця між валовим споживанням у регіоні електричної та теплової енергії та обсягами виробництва відповідно електричної та теплової енергії (Z_{1t} і Z_{2t}) всіма джерелами виробництва і з використанням відповідних коефіцієнтів (див. розділ 6) здійснюється її перерахунок в умовне паливо.

На четвертому кроці визначаються обсяги ПЕР, на які збільшується споживання в регіоні, за рахунок виробництва електричної та теплової енергії технологіями, які не використовують органічне паливо (формула (14)). При цьому технології, що утилізують теплоту, отриману в промислових процесах, не розглядаються. Коефіцієнт перерахунку для конкретних технологій визначається відповідно до розділу 8.

$$X_t = \sum_{j=1}^2 \sum_{m=1}^M K_{jt} \frac{X_{mjt}}{R_{mj}} : \forall t; \quad (14)$$

На п'ятому кроці визначається показник енергоємності ВРП. З використанням формули (15) визначається валовий (загальний) обсяг ПЕР, витрачених на формування ВРП у регіоні, а за формулою (16) – обсяг

витрачених ПЕР для енергетичних цілей. А потім за формулами (8) і (9) визначається показник енергоємності ВРП.

$$D_t^P = D_t^{P_T} + \sum_{j=1}^2 (\mu_{jt} Z_{jt} K_{jt}) + X_t : \forall t ; \quad (15)$$

$$D_t^E = D_t^{E_T} + \sum_{j=1}^2 (\mu_{jt} Z_{jt} K_{jt}) + X_t : \forall t \quad (16)$$

5. ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКА ЕНЕРГОЄМНОСТІ ВАЛОВОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ПРОДУКТУ

Для прикладу розрахуємо показник енергоемності валового регіонального продукту у Запорізькій області для 2008 і 2009, а також для 2004 років.

На *першому кроці* алгоритму з використанням державних статистичних спостережень для відповідних років для кожного з розділів форми №4-МТП «Про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти» сформуємо таблиці, структура яких наведена в табл. 1 (табл. 2 – 4 відповідають 2008 року, табл. 5 – 7 відповідають 2009 року і табл. 8 – 10 відповідають 2004 року).

Для врахування обсягів споживання бензину та газойлів (дизельного палива) населенням регіону для 2008 та 2009 років в табл. 3 і табл. 6, які містять інформацію про кінцеве споживання ПЕР в регіоні передбачено рядки «Бензин моторний» – код 240 відповідно і «Газойлі (паливо дизельне)» – код 300 відповідно до форми №4-МТП «Про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти».

Згідно з даними державних статистичних спостережень за формами №4-МТП «Про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти» та №1-торг (нафтопродукти) «Про продаж світлих нафтопродуктів», споживання бензину в 2008 році становило 223,8 тис. т, в 2009 році – 226,9 тис. т; споживання газойлів (дизельного пального) для 2008 року – 228,6 тис. т, в 2009 році – 227,8 тис. т.

Витрати бензину та дизельного палива населенням Запорізької області до 2006 року відповідають даним у графі 9 розділу 4 форми 4-МТП «Про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти», починаючи з 2006 року – відповідають показнику «реалізовано населенню через АЗС» форми №1-торг (нафтопродукти) «Про продаж світлих нафтопродуктів».

Відповідно до структури табл. 2 збираємо інформацію з форм статистичної звітності №4-МТП «Про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти» з розділів 3, 4 та 5 і додаємо інформацію стосовно споживання бензину моторного та газойлів (палива дизельного) населенням у табл. 3 і табл. 6, які відповідають 2008 і 2009 рокам. Для кожного виду палива виконуємо перерахунок значень з натуральних одиниць виміру в умовні і заносимо ці значення у відповідні графи.

Таблиця 2

Обсяги споживання органічного палива енергетичним сектором Запорізької області за 2008 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 12**	Коефіцієнт перерахунку в т у. п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у. п.)	Графа 12 (т у. п.)
1	2	3	4	5	6	7	8
Вугілля кам'яне	т	100	4760697,7	27,0	0,72	3427702,3	19,4
Вугілля кам'яне для коксування	т	101	2271815,0	0	0,72	1635706,8	0
Газовий конденсат	т	160	526,4	0	1,43	752,8	0
Газ природний	тис. м ³	170	890491,6	40931,1	1,151	1024955,8	47111,7
Дрова для опалення	щільн. м ³	190	546,1	0	0,263	143,6	0
інші види первинного палива	т у. п.	200	29383,4	0	1,0	29383,4	0
Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, вугілля бурого та торфу	т	220	733731,3	0	0,976	716121,7	0
Бензин моторний	т	240	16,5	1,6	1,49	24,6	2,4
Газойлі (паливо дизельне)	т	300	98,6	350,0	1,42	140,0	497,0
Мазути топкові важкі	т	320	9656,9	0	1,358	13114,1	0
Пропан і бутан скраплені	т	430	0	5,8	1,0	0,0	5,8
інші види нафтопродуктів	т у. п.	500	196,6	0	1,0	196,6	0
Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксових печах	тис. м ³	600	184666,0	404451,0	0,571	105444,3	230941,5
Доменний газ	тис. м ³	610	1088956,0	0	0,142	154631,8	0
інші продукти переробки палива	т у. п.	630	7680,2	0	1,0	7680,2	0
Всього	т у. п.	—	—	—	—	7115998,0	278577,8

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 3 форми № 4-МТП за 2008 рік

Таблиця 3

Кінцеве споживання органічного палива Запорізької області за 2008 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 2**	Графа 9**	Коефіцієнт перерахунку в т у. п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у. п.)	Графи 2 (т у. п.)	Графа 9 (т у. п.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вугілля кам'яне	т	100	89002,0	185462,0	4227,6	0,72	64081,4	133533,0	3043,9
Вугілля кам'яне для коксування	т	101	503,3	0	0	0,72	362,4	0	0
Антрацит	т	102	25494,5	129679,0	358,0	0,92	23454,9	119304,0	329,4
Брикети і напівбрикети торф'яні	т	140	197,2	0	0	0,56643	111,7	0	0
Газ природний	тис. м ³	170	1916,4	950884,0	531845,0	1,151	2205,8	1094467,0	612154,0
Дрова для опалення	щіл. м ³	190	0	2787,1	17868,0	0,263	0	733,0	4699,3
інші види первинного палива	т у. п.	200	0,1	452,8	5121,3	1,0	0,1	452,8	5121,3
Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, вугілля бурого та торфу	т	220	237367,7	1107020,0	0	0,976	231671,0	1080452,0	0
Бензин авіаційний	т	230	0,6	152,7	0	1,4	0,8	213,8	0
Бензин моторний	т	240	9,7	64258,4	0***	1,49	14,5	95745,0	237678,0***
Фракції легкі інші	т	260	1077,0	0	0	1,0	1077,0	0	0
Паливо реактивне типу гас	т	270	3,9	11339,3	0	1,0	3,9	11339,3	0
Гас для технічних цілей	т	280	55,4	395,8	0	1,46789	81,3	581,0	0
Гас освітлювальний	т	290	46,8	0,6	0	1,42105	66,5	0,9	0
Газойлі (паливо дизельне)	т	300	15,6	179372,0	0***	1,0	15,6	179372,0	49113,4***
Мазути топкові важкі	т	320	6476,9	2002,3	0	1,358	8795,6	2719,1	0
Пропан і бутан скраплені	т	430	0	5359,0	8371,0	1,0	0	5359,0	8371,0

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 2**	Графа 9**	Коефіцієнт перерахунку в т у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у.п.)	Графи 2 (т у.п.)	Графа 9 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вазелін нафтовий, парафін, озокерит, воски мінеральні інші	т	450	15,9	0	0	0	0	0	0
Кокс нафтовий і сланцевий	т	460	38299,5	0	0	1,0	38299,5	0	0
Бітум нафтовий і сланцевий	т	470	16428,2	0	0	1,0	16428,2	0	0
Мастила відпрацьовані	т	480	5059,8	11,3	0	1,0	5059,8	11,3	0
Присадки до мастил та палива	т	490	3354,7	0	0,8	1,0	3354,7	0	0,8
інші види нафтопродуктів	т у.п.	500	1,4	2835,9	0	1,0	1,4	2835,9	0
Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксовихпечах	тис. м ³	600	0	122013,0	0	0,571	0	69669,4	0
Доменний газ	тис. м ³	610	70822,0	5098879,0	0	0,142	10056,7	724040,8	0
Газ інший, не включений в перелічені групи	тис. м ³	625	0	11049,5	0	1,0	0	11265,1	0
інші продукти переробки палива	т у.п.	630	223912,1	38,2	0	1,0	223912,1	38,2	0
Всього	т у.п.	—	—	—	—	—	629054,9	3532132,6	920511,1

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 4 форми № 4-МТП за 2008 рік

*** - з 2006 року визначається порядок за формою №1-торг (нафтопродукти) за показником «продаж населенню через АЗС»)

Таблиця 4

Обсяги втрат органічного палива при виробництві, транспортуванні, переробці та збереженні
Запорізької області за 2008 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 3**	Коефіцієнт перерахунку в т у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 3 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6
Вугілля кам'яне	т	100	986,4	0,72	710,2
Газ природний	тис. м ³	170	2042,9	1,151	2351,4
інші види первинного палива	т у.п.	200	0	1,0	0
Бензин моторний	т	240	208,9	1,49	311,3
Газойлі (паливо дизельне)	т	300	24,4	1,0	24,4
Мазути топкові важкі	т	320	0,1	1,358	0,1
Пропан і бутан скраплені	т	430	116,2	1,0	116,2
Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксових печах	тис. м ³	600	0	0,571	0
Доменний газ	тис. м ³	610	0	0,142	0
Газ інший, не включений в перелічені групи	тис. м ³	625	0	1,0	0
інші продукти переробки палива	т у.п.	630	33,0	1,0	33,0
Всього	т у.п.		—	—	3546,6

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 5 форми № 4-МТП за 2008 рік

Таблиця 5

Обсяги споживання органічного палива енергетичним сектором Запорізької області за 2009 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 12**	Коефіцієнт перерахунку в т у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у.п.)	Графа 12 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8
Вугілля кам'яне	т	100	3694789,2	3,0	0,72	2660248,2	2,2
Вугілля кам'яне для коксування	т	101	1696190,0	0	0,72	1221256,8	0
Антрацит	т	102	1419,6	0	0,92	1306,0	0
Газовий конденсат	т	160	27,4	0	1,43	39,2	0
Газ природний	тис. м ³	170	643345,9	40358,8	1,151	740491,1	46453,0
Дрова для опалення	щільн. м ³	190	1130,3	0	0,263	297,3	0
інші види первинного палива	т у.п.	200	43096,3	0	1,0	43096,3	0
Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, вугілля бурого та торфу	т	220	595273,3	0	0,976	580986,7	0
Бензин моторний	т	240	22,9	1,4	1,49	34,1	2,1
Газойлі (паливо дизельне)	т	300	145,8	313,7	1,42	207,0	445,5
Мазути топкові важкі	т	320	17418,9	0	1,358	23654,9	0,0
Пропан і бутан скраплені	т	430	0	6,2	1,0	0,0	6,2
Бітум нафтовий і сланцевий	т	470	0	4,9	1,0	0,0	4,9
інші види нафтопродуктів	т у.п.	500	711,1	0	1,0	711,1	0
Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксовихпечах	тис. м ³	600	157091,0	268877,0	0,571	89699,0	153528,8
Доменний газ	тис. м ³	610	985798,0	0	0,142	139983,3	0
інші продукти переробки палива	т у.п.	630	2141,1	0	1,0	2141,1	0
Всього	т у.п.		—	—	—	5504152,2	200442,5

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 3 форми № 4-МТП за 2009 рік

Таблиця 6

Кінцеве споживання органічного палива Запорізької області за 2009 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 2**	Графа 9**	Коефіцієнт перерахунку в т.у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т.у.п.)	Графи 2 (т.у.п.)	Графа 9 (т.у.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вугілля кам'яне	т	100	57040,9	153579,6	3793,0	0,72	41069,4	110577,3	2731,0
Антрацит	т	102	11995,3	115547,6	1197,2	0,92	11035,7	106303,8	1101,4
Брикети і напівбрикети торф'яні	т	140	483,5	0	0	0,56643	273,9	0	0
Газ природний	тис. м ³	170	1671,3	649209,0	516341,6	1,151	1923,7	747239,6	594309,2
Дрова для опалення	щільн. м ³	190	0	2872,1	22487,6	0,263	0,0	755,4	5914,2
інші види первинного палива	т.у.п.	200	0	1466,1	5189,8	1,0	0,0	1466,1	5189,8
Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, бурого та торфу	т	220	164831,7	968311,8	2,4	0,976	160875,7	945072,3	2,3
Бензин авіаційний	т	230	0	153,4	0	1,4	0,0	214,8	0
Бензин моторний	т	240	10,8	49837,1	0***	1,49	16,1	74257,3	263774,0***
Фракції легкі інші	т	260	553,9	0,1	0	1,0	553,9	0,1	0
Паливо реактивне типу гас	т	270	2,3	8682,0	0	1,0	2,3	8682,0	0
Гас для технічних цілей	т	280	25,0	212,5	0	1,46789	36,7	311,9	0
Гас освітлювальний	т	290	27,7	0,3	0	1,42105	39,4	0,4	0
Газойлі (паливо дизельне)	т	300	7,4	142133,0	0***	1,0	7,4	142133,0	85513,8***
Мазути топкові важкі	т	320	6797,8	2617,4	0	1,358	9231,4	3554,4	0
Пропан і бутан скраплені	т	430	0	4946,0	7284,2	1,0	0,0	4946,0	7284,2

Продовж. Таблиці 6

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 2**	Графа 9**	Коефіцієнт перерахунку в т у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у.п.)	Графи 2 (т у.п.)	Графа 9 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кокс нафтовий і сланцевий	т	460	20004,3	53,6	2,0	1,0	20004,3	53,6	2,0
Бітум нафтовий і сланцевий	т	470	8459,2	0	0	1,0	8459,2	0	0
Мастила відпрацьовані	т	480	3190,3	20,2	0	1,0	3190,3	20,2	0
Присадки до мастил та палива	т	490	2833,7	0	0	1,0	2833,7	0,0	0
інші види нафтопродуктів	т у.п.	500	6,5	1377,0	0	1,0	6,5	1377,0	0
Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксових печах	тис. м ³	600	0	69251,0	0	0,571	0,0	39542,3	0
Доменний газ	тис. м ³	610	59085,0	4061596,0	0	0,142	8390,1	576746,6	0
Газ інший, не включений в перелічені групи	тис. м ³	625	0	9554,6	0	1,0	0,0	9554,6	0
інші продукти переробки палива	т у.п.	630	125755,3	280,6	0	1,0	125755,3	280,6	0
Всього	т у.п.		—	—	—	—	393704,9	2773089,3	965821,9

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 4 форми № 4-МТП за 2009 рік

*** - з 2006 року визначається порядок за формою №1-торг (нафтопродукти за показником «продаж населенню через АЗС»)

Таблиця 7

Обсяги втрат органічного палива при виробництві, транспортуванні, переробці та збереженні
Запорізької області за 2009 рік *

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 3**	Коефіцієнт перерахунку в т у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 3 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6
Вугілля кам'яне	т	100	1190,7	0,72	857,3
Газ природний	тис. м ³	170	293,0	1,151	337,2
інші види первинного палива	т у.п.	200	0	1,0	0
Бензин моторний	т	240	135,1	1,49	201,3
Фракції легкі інші	т	260	0,6	1,0	0,6
Газойлі (паливо дизельне)	т	300	17,2	1,0	17,2
Мазути топкові важкі	т	320	0,1	1,358	0,1
Пропан і бутан скраплені	т	430	99,1	1,0	99,1
Мастила відпрацьовані	т	480	22,0	1,0	22,0
Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксових печах	тис. м ³	600	0	0,571	0
Доменний газ	тис. м ³	610	0	0,142	0
Газ інший, не включений в перелічені групи	тис. м ³	625	0	1,0	0
інші продукти переробки палива	т у.п.	630	31,0	1,0	31,0
Всього	т у.п.		—	—	1565,9

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 5 форми № 4-МТП за 2009 рік ,

Таблиця 8

Обсяги споживання органічного палива енергетичним сектором Запорізької області за 2004 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	диниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 12**	Коефіцієнт перерахунку в т у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у.п.)	Графа 12 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8
Кам'яне вугілля	т	1	4486115,0	57,0	0,72	3230002,8	41,0
- із рядка 001-вугілля для коксування	т	2	2619358,0	0	0	0,0	0
Буре вугілля (лігніт)	т	3	6174,0	0	1,43	8828,8	0
Газовий конденсат	т	14	1872,0	0	1,151	2154,7	0
Природний газ	тис. м ³	5	1361844,0	64,0	0,263	358165,0	16,8
Дрова опалювальні	щільн. тис. м ³	8	112,0	0	1,0	112,0	0
Інші види первинного палива	т у.п.	9	17044,0	0	0,976	16634,9	0
Кокс, коксик, коксовий дріб'язок	т	23	679389,0	0	1,49	1012289,6	0
Автомобільний бензин	т	32	5,8	4,2	1,42	8,2	6,0
Газойль (дизельне паливо)	т	33	277,7	291,6	1,358	377,1	396,0
Мазут топковий	т	39	10044,0	0	1,0	10044,0	0
Паливо пічне побутове	т	41	2274,1	0	1,0	2274,1	0
Відпрацьовані нафтопродукти	т	51	147,6	0	0,571	84,3	0
Скраплений газ	т	52	0,0	5	0,142	0,0	0,7
Інші види нафтопродуктів	т у.п.	53	792,0	0	1,0	792,0	0
Доменний газ	тис. м ³	62	912552,0	0	1,0	912552,0	0
Коксовий газ	тис. м ³	63	151337,0	419890,0	1,0	151337,0	419890,0
Інші продукти переробки палива	т у.п.	91	15427,0	326,0	1,0	15427,0	326,0
Всього	т у.п.		—	—	—	5721083,6	420676,5

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 3 форми № 4-МТП за 2004 рік

Таблиця 9

Кінцеве споживання органічного палива Запорізької області за 2004 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 2**	Графа 9**	Коефіцієнт перерахунку в т у. п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у.п.)	Графи 2 (т у.п.)	Графа 9 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кам'яне вугілля	т	1	82546,0	211825,0	7965,0	0,72	59433,1	152514,0	5734,8
Природний газ	тис. м ³	5	3519,0	1189294,0	43645,0	1,151	4050,4	1368877,4	50235,4
Дрова опалювальні	щільн. м ³	8	0	2571,0	1039,0	0,263	0	676,2	273,3
Інші види первинного палива	т у.п.	9	0	763,0	301,0	0,56643	0	432,2	170,5
- з них відходи деревини	т у.п.	10	0	194,0	110,0	0,263	0	51,0	28,9
Кокс, коксик, коксовий дріб'язок	т	23	316024,0	1160743,0	8,0	0,92	290742,1	1067883,6	7,4
Кам'яновугільні і буро-вугільні брикети	т	24	11	0	0	0,55781	6,1	0	0
Авіаційний бензин	т	31	0,5	268,8	0	1,4	0,7	376,32	0
Автомобільний бензин	т	32	5,2	77559,9	33,2	1,49	7,7	115564,3	49,5
Газойль (дизельне паливо)	т	33	20,9	187066,1	406,0	1,0	20,9	187066,1	406,0
Газотурбінне паливо керосиного типу	т	35	0,8	16655,4	8,6	1,0	0,8	16655,4	8,6
Гас технічний	т	37	104	331,8	14,7	1,46789	152,7	487,0	21,6
Гас освітлювальний	т	38	51,7	0,5	0	1,42105	73,5	0,7	0,0
Мазут топковий	т	39	1486,1	2712,1	3,8	1,358	2018,1	3683,0	5,2
Паливо пічне побутове	т	41	0	1704,1	69,1	1,0	0,0	1704,1	69,1
Нафтобітум	т	42	16707	0	0	1,0	16707,0	0	0
Нафтовий кокс	т	43	31886	0	0	1,0	31886,0	0	0
Відпрацьовані нафтопродукти	т	51	561,7	90,6	29,7	1,0	561,7	90,6	29,7
Скраплений газ	т	52	0	3146	55,0	1,0	0	3146,0	55,0

Продовження Таблиці 9

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4-МТП	Код ПЕР	Графа 1**	Графа 2**	Графа 9**	Коефіцієнт перерахунку в т. у. п. з натуральних одиниць виміру	Графа 1 (т у.п.)	Графи 2 (т у.п.)	Графа 9 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Інші види нафтопродуктів	т у.п.	53	1073,0	0	0	1,0	1073,0	0	0
Нафтозаводська сировина	т	54	1861,9	0	0	1,0	1861,9	0	0
Присадки (оксиданти)	т	55	227,7	0	0	1,0	227,7	0	0
Доменний газ	тис. м ³	62	61636,0	3898176,0	0	0,142	8752,3	553541,0	0
Коксовий газ	тис. м ³	63	0	242977,0	0	0,57	0	138496,9	0
Феросплавний газ	тис. м ³	65	0	10655,0	0	0,32	0	3409,6	0
Інші продукти переробки палива	т у.п.	91	300660,0	1253,0	10	1,0	300660,0	1253,0	10,0
Всього	т у.п.		—	—	—	—	718235,7	3615908,4	57104,8

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 4 форми № 4-МТП за 2004 рік

Обсяги втрат органічного палива при виробництві, транспортуванні, переробці та збереженні
Запорізької області за 2004 рік*

Паливно-енергетичний ресурс	Одиниці виміру відповідно до форми 4- МТП	Код ПЕР	Графа 3**	Коефіцієнт перерахунку в т у.п. з натуральних одиниць виміру	Графа 3 (т у.п.)
1	2	3	4	5	6
Кам'яне вугілля	т	1	21,0	0,72	15,1
Природний газ	тис. м ³	5	5911,0	1,151	6803,6
Інші види первинного палива	т у.п.	9	0	1,0	0
Автомобільний бензин	т	32	26,5	1,49	39,5
Газойль (дизельне паливо)	т	33	15,8	1,0	15,8
Газотурбінне паливо керосинового типу	т	35	1,0	1,0	1,0
Мазут топковий	т	39	184,3	1,358	250,3
Скrapлений газ	т	52	120,0	1,0	120
Доменний газ	тис. м ³	62	0	0,142	0
Коксовий газ	тис. м ³	63	0	0,57	0
Феросплавний газ	тис. м ³	65	0	0,32	0
Інші продукти переробки палива	т у.п.	91	73,0	1,0	73,0
Всього	т у.п.		—	—	7318,2

* - відповідно до табл. 1

** - на основі даних з розділу 5 форми № 4-МТП за 2004 рік

На *другому кроці* алгоритму з використанням даних табл. 2 – 10 і формул (10) і (11) визначаємо обсяги валового споживання ПЕР в регіоні і обсяги споживання ПЕР для енергетичних цілей.

Для 2008 року валове споживання палива дорівнює сумі значень з таких стовпчиків рядку «Всього»: табл. 2 стовпчик 7 і 8, табл. 3 стовпчики 8, 9 і 10, табл. 4 стовпчик 6:

$$D_{2008}^{PT} = \sum_{j=3}^J K_j (B_{j1} + B_{j2} + B_{j3} + B_{j4} + B_{j5} + B_{j6}) = 7115998,0 + 278577,8 + 629054,9 + 3532132,6 + 920511,1 + 3546,6 = 12479821 \text{ (т у. п.)}$$

Для 2009 року валове споживання палива дорівнює сумі значень з таких стовпчиків рядку «Всього»: табл. 5 стовпчик 7 і 8, табл. 6 стовпчики 8, 9 і 10, табл. 7 стовпчик 6:

$$D_{2009}^{PT} = \sum_{j=3}^J K_j (B_{j1} + B_{j2} + B_{j3} + B_{j4} + B_{j5} + B_{j6}) = 5504152 + 200443 + 393705 + 2773089 + 965821 + 1566 = 9838776 \text{ (т у. п.)}$$

Для 2004 року валове споживання палива дорівнює сумі значень з таких стовпчиків рядку «Всього»: табл. 8 стовпчик 7 і 8, табл. 9 стовпчики 8, 9 і 10, табл. 10 стовпчик 6:

$$D_{2004}^{PT} = \sum_{j=3}^J K_j (B_{j1} + B_{j2} + B_{j3} + B_{j4} + B_{j5} + B_{j6}) = 5721084 + 420677 + 718236 + 3615908 + 57105 + 7318 = 10540327 \text{ (т у. п.)}$$

Для 2008, 2009 та 2004 рр., з використанням результатів попередніх розрахунків за формулою (12) і (13) визначається споживання палива в регіоні для енергетичних цілей. Для 2008 р. враховуються суми значень стовпчика 8 табл. 3 і стовпчика 6 табл. 4:

$$D_{2008}^{ET} = \sum_{j=3}^J (D_{j2008}^{PT} - Kj3) - Kj6 \left[\frac{(D_{j2008}^{PT} - Kj3)}{D_{j2008}^{PT}} \right] = (D_{2008}^{PT} - 629055) - 3547 \times ((D_{2008}^{PT} - 629055) / D_{2008}^{PT}) = (12479821 - 629055) - 3547 \times ((12479821 - 629055) / 12479821) = 11847398 \text{ (т у. п.)}$$

$$D_{2009}^{ET} = \sum_{j=3}^J (D_{j2009}^{PT} - Kj3) - Kj6 \left[\frac{(D_{j2009}^{PT} - Kj3)}{D_{j2009}^{PT}} \right] = (D_{2009}^{PT} - 393705) - 1566 \times ((D_{2009}^{PT} - 393705) / D_{2009}^{PT}) = (9838776 - 393705) - 1566 \times ((9838776 - 393705) / 9838776) = 9443568 \text{ (т у. п.)}$$

$$D_{2004}^{ET} = \sum_{j=3}^J (D_{j2004}^{PT} - Kj3) - Kj6 \left[\frac{(D_{j2004}^{PT} - Kj3)}{D_{j2004}^{PT}} \right] = (D_{2004}^{PT} - 718236) - 7318 \times ((D_{2004}^{PT} - 718236) / D_{2004}^{PT}) = (10540327 - 718236) - 7318 \times ((10540327 - 718236) / 10540327) = 9815272 \text{ (т у. п.)}$$

На *третьому кроці* алгоритму за формулами (5) і (6) для електричної та теплової енергії необхідно визначити коефіцієнти Z_{1t} , Z_{2t} , μ_{1t} і μ_{2t} для років, що розглядаються, а саме 2008, 2009 і 2004. Для електричної енергії

$$Z_{1_2008} = B_{1_2008}^E - X_{1_2008}^E = 12,885 - 50,899 = -38,014 \text{ (млрд. кВт·год)}$$

Оскільки виконується умова $Z_{1_2008} \leq 0$, то $\mu_{1_2008} = 0$.

$$Z_{1_2009} = B_{1_2009}^E - X_{1_2009}^E = 9,759 - 49,711 = -39,952 \text{ (млрд. кВт·год)}$$

Оскільки виконується умова $Z_{1_2009} \leq 0$, то $\mu_{1_2009} = 0$.

$$Z_{1_2004} = B_{1_2004}^E - X_{1_2004}^E = 8,629 - 51,957 = -43,328 \text{ (млрд. кВт·год)}$$

Оскільки виконується умова $Z_{1_2004} \leq 0$, то $\mu_{1_2004} = 0$.

Точні дані стосовно споживання теплової енергії в Запорізькій області відсутні, тому обсяг її споживання приймається рівним обсягу виробництва, і за таких умов: $\mu_{2_2004} = \mu_{2_2008} = \mu_{2_2009} = 0$

На четвертому кроці алгоритму необхідно в обсягах споживання ПЕР врахувати ті енергетичні ресурси, завдяки яким була вироблена електрична та теплова енергія без використання органічного палива. За відсутності даних щодо обсягів виробництва електричної та теплової енергії з відновлюваних джерел енергії, ці обсяги приймаються рівними нулю.

Для Запорізькій області необхідно врахувати електричну енергію, що вироблена на ГЕС та АЕС. Відповідно до інформації, наданої Міністерством енергетики та вугільної промисловості України обсяги виробництва електроенергії ГЕС та АЕС становили в 2008 році 44903 млн. кВт·год, в 2009 році – 41526 млн. кВт·год, а в 2004 році – 43205 млн. кВт·год. Причому обсяг виробництва електроенергії на ГЕС Запорізької області в 2008 році склав 3529,23 млн. кВт·год, в 2009 році – 3352,16 млн. кВт·год, в 2004 році 3531,63 млн. кВт·год. Обсяги виробництва електроенергії на АЕС Запорізької області в 2008 році склали 41373,3 млн. кВт·год., в 2009 році — 38168,1 млн. кВт·год, в 2004 році — 39673,3 млн. кВт·год.

Таким чином для ГЕС з використанням формули (14) і з урахуванням того, що відповідно до розділу 8 $R_{ГЕС1} = 1$ отримаємо такі обсяги:

$$X_{ГЕС2008} = 0,123 \frac{X_{ГЕС_2008}}{1} = 0,123 \times 3529,23 \times 1000 = 434095,3 \text{ (т у.п.)}$$

– для 2008 року,

$$X_{ГЕС2009} = 0,123 \frac{X_{ГЕС_2009}}{1} = 0,123 \times 3352,16 \times 1000 = 412315,7 \text{ (т у.п.)}$$

– для 2009 року.

$$X_{ГЕС2004} = 0,123 \frac{X_{ГЕС_2004}}{1} = 0,123 \times 3531,63 \times 1000 = 434390,49 \text{ (т у.п.)} -$$

для 2004 року.

Для АЕС за формулою (14) і з урахуванням того, що відповідно до розділу 8 $R_{АЕС1} = 0,32$ необхідно врахувати такі обсяги:

$$X_{AEC2008} = 0,123 \frac{X_{AEC-2008}}{0,32} = 0,123 \times (41373,3/0,32) \times 1000 = 15902862,2$$

(т у. п.) – для 2008 року,

$$X_{AEC2009} = 0,123 \frac{X_{AEC-2009}}{0,32} = 0,123 \times (38168,1/0,32) \times 1000 = 14670825$$

(т у. п.) – для 2009 року.

$$X_{AEC2004} = 0,123 \frac{X_{AEC-2004}}{0,32} = 0,123 \times (39673,3/0,32) \times 1000 = 15249424,7$$

(т у. п.) – для 2004 року.

На *п'ятому кроці* алгоритму визначають власне показники енергоемності. По-перше, за формулами (15) та (16) з використанням попередніх розрахунків визначимо валовий обсяг споживання ПЕР і споживання ПЕР для енергетичних цілей.

$$D_{2008}^P = D_{2008}^{P_T} + \mu_{2008} Z_{2008} K_{2008} + X_{2008} = D_{2008}^{P_T} + 0 + X_{ГЕС2008} + X_{AEC2008} = \\ = 12479821 + 434095,3 + 15902862,2 = 28816779 \text{ (т у. п.)}$$

$$D_{2009}^P = D_{2009}^{P_T} + \mu_{2009} Z_{2009} K_{2009} + X_{2009} = D_{2009}^{P_T} + 0 + X_{ГЕС2009} + X_{AEC2009} = \\ = 9838776 + 412315,7 + 14670825 = 24921917 \text{ (т у. п.)}$$

$$D_{2004}^P = D_{2004}^{P_T} + \mu_{2004} Z_{2004} K_{2004} + X_{2004} = D_{2004}^{P_T} + 0 + X_{ГЕС2004} + X_{AEC2004} = \\ = 10540327 + 434390,49 + 15249424,7 = 26224142 \text{ (т у. п.)}$$

$$D_{2008}^E = D_{2008}^{E_T} + \mu_{2008} Z_{2008} K_{2008} + X_{2008} = D_{2008}^{E_T} + X_{ГЕС2008} + X_{AEC2008} = 11847398 + \\ + 434095,3 + 15902862,2 = 28184356 \text{ (т у. п.)}$$

$$D_{2009}^E = D_{2009}^{E_T} + \mu_{2009} Z_{2009} K_{2009} + X_{2009} = D_{2009}^{E_T} + X_{ГЕС2009} + X_{AEC2009} = 9443568 + \\ + 412315,7 + 14670825 = 24526709 \text{ (т у. п.)}$$

$$D_{2004}^E = D_{2004}^{E_T} + \mu_{2004} Z_{2004} K_{2004} + X_{2004} = D_{2004}^{E_T} + X_{ГЕС2004} + X_{АЕС2004} = 9815272 + 434390,49 + 15249424,7 = 25499087 \text{ (т у.п.)}$$

Оскільки розраховуються значення енергоємності для трьох різних років, то необхідно забезпечити співставність значень ВРП. Для цього в якості базового року оберемо 2008 рік. З використанням державної статистичної звітності (ці показники постійно доступні на офіційному веб-сайті Державної служби статистики України [9]) визначимо обсяги ВРП у фактичних цінах. Для 2008 року $N_{2008}^{2008} = 42445$ млн. грн. Для виконання розрахунків за формулами (2) і (3) також будемо використовувати офіційні дані стосовно індексу i_t^{t-1} фізичного обсягу ВРП для Запорізької області (доступно на офіційному веб-сайт Державної служби статистики України [9]): $i_{2005}^{2004} = 104,6$, $i_{2006}^{2005} = 106,1$, $i_{2007}^{2006} = 108,5$, $i_{2008}^{2007} = 101,3$, $i_{2009}^{2008} = 76,3$.

За формулою (2) розрахуємо ВРП Запорізької області для 2009 року в цінах 2008 року:

$$N_{2009}^{2008} = N_{2008}^{2008} \left(\frac{i_{2009}^{2008}}{100} \right) = 42445 \times (76,3 / 100) = 32386 \text{ млн. грн.}$$

За формулою (3) послідовно розрахуємо ВРП Запорізької області для 2004 року в цінах 2008 року:

$$N_{2007}^{2008} = \frac{N_{2008}^{2008}}{\left(\frac{i_{2008}^{2007}}{100} \right)} = 42445 / (101,3 / 100) = 41900 \text{ млн. грн.,}$$

$$N_{2006}^{2008} = \frac{N_{2007}^{2008}}{\left(\frac{i_{2007}^{2006}}{100} \right)} = 41900 / (108,5 / 100) = 38618 \text{ млн. грн.,}$$

$$N_{2005}^{2008} = \frac{N_{2006}^{2008}}{\left(\frac{i_{2006}^{2005}}{100} \right)} = 38618 / (106,1 / 100) = 36398 \text{ млн. грн.,}$$

$$N_{2004}^{2008} = \frac{N_{2005}^{2008}}{\left(\frac{i_{2005}^{2004}}{100}\right)} = 36398 / (104,6 / 100) = 34797 \text{ млн. грн.},$$

З використанням формули (8) розрахуємо повну енергоємність ВРП Запорізької області в цінах 2008 року:

$$E_{2008}^{P2008} = \frac{D_{2008}^P}{N_{2008}} = 28816779 / (42445 \times 1000) = 0.68 \text{ (кг у. п./грн.)},$$

$$E_{2009}^{P2008} = \frac{D_{2009}^P}{N_{2009}} = 24921917 / (32386 \times 1000) = 0.77 \text{ (кг у. п./ грн.)},$$

$$E_{2004}^{P2008} = \frac{D_{2004}^P}{N_{2004}} = 26224142 / (34797 \times 1000) = 0.75 \text{ (кг у. п./грн.)}$$

З використанням показника споживання ПЕР для енергетичних цілей розрахуємо енергоємність ВРП за формулою (9):

$$E_{2008}^{E2008} = \frac{D_{2008}^E}{N_{2008}} = 28184356 / (42445 \times 1000) = 0.66 \text{ (кг у. п./грн.)},$$

$$E_{2009}^{E2008} = \frac{D_{2009}^E}{N_{2009}} = 24526709 / (32386 \times 1000) = 0.76 \text{ (кг у. п./грн.)},$$

$$E_{2004}^{E2008} = \frac{D_{2004}^E}{N_{2004}} = 25499087 / (34797 \times 1000) = 0.73 \text{ (кг у. п./грн.)}.$$

**КОЕФІЦІЄНТИ ПЕРЕРАХУНКУ ОБСЯГІВ ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВО В
УМОВНІ ОДИНИЦІ ВИМІРУ**

Код рядка палива	Вид палива	Одиниця виміру	Коефіцієнт перерахунку в тонни умовного палива
100	Вугілля кам'яне	тонн	0.720
110	Брикети, окатиші та аналогічні види твердого палива з кам'яного вугілля	->-	0.561
115	Вугілля буре (лігніт)	->-	0.247
120	Брикети, окатиші та аналогічні види твердого палива з вугілля бурого (лігніту)	->-	0.558
130	Торф неагломерований паливний	->-	0.300
140	Брикети і напівбрикети торф'яні	->-	0.566
150	Нафта сира	->-	1.430
160	Газовий конденсат	->-	1.430
170	Газ природний	тис. м ³	1.151
180	Сланці горючі	тонн	0.333
190	Дрова для опалення	тис. щільн. м ³	0.263
210	Промпродукт і шлам збагачувальних підприємств чорної металургії	тонн	0.572
220	Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, вугілля бурого та торфу	->-	0.976
230	Авіаційний бензин	->-	1.4
240	Бензин моторний	->-	1.49
250	Паливо бензинове реактивне	->-	1.449
260	Інші легкі фракції	->-	1
270	Паливо реактивне типу керосин	->-	1
280	Керосин для технічних цілей	->-	1.468
290	Керосин для освітлення	->-	1.421
300	Газойлі (дизельне паливо)	->-	1
310	Інші середні фракції	->-	1.45
320	Мазути топкові важкі	->-	1.358
430	Пропан і бутан скраплені	->-	1
440	Етилен, пропілен, бутилен, бутадиїн і газів нафтові інші або вуглеводи газоподібні, крім газу природн.	->-	1
460	Кокс нафтовий і сланцевий	->-	1
480	Мастила відпрацьовані	->-	1
490	Присадки до мастил та палива	->-	1
600	Кам'яновугільний газ, одержаний шляхом перегонки в коксових печах	тис. м ³	0.571
625	Газ інший, не включений в перелічені групи	тис. м ³	1

4. ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

№ з/п	Терміни та скорочення	Визначення
1.	Паливно-енергетичні ресурси (ПЕР)	Сукупність всіх природних і перетворених видів палива та енергії, які використовуються у національному господарстві. (визначення згідно Закону України «Про енергозбереження», див. офіційний веб-сайт Верховної Ради України [1]).
2.	Регіон	Територіально-адміністративна одиниця України – 24 області, Автономна Республіка Крим, міста Київ та Севастополь.
3.	Енергоємність	Показник, що характеризує витрати ПЕР для досягнення певного результату економічної діяльності регіону.
4.	Енергозбереження	Діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання та економічне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних і правових методів (визначення згідно Закону України «Про енергозбереження» див. офіційний веб-сайт Верховної Ради України [1]).
5.	Енерго-ефективні продукція, технологія, обладнання	Продукція або метод, засіб її виробництва, що забезпечують раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції однакового споживчого рівня чи з аналогічними техніко-економічними показниками (визначення згідно Закону України «Про енергозбереження», див. офіційний веб-сайт Верховної Ради України [1]).
6.	Енергозберігаючі (енерго-ефективні) заходи	Заходи, спрямовані на впровадження та виробництво енергоефективних продукції, технологій та обладнання (визначення згідно Закону України «Про енергозбереження», див. офіційний веб-сайт Верховної Ради України [1]).
7.	Валовий внутрішній продукт (ВВП)	ВВП на стадії виробництва визначається як різниця між випуском у ринкових цінах та проміжним споживанням у цінах покупців або як сума валових доданих вартостей видів економічної діяльності і податків на продукти за виключенням субсидій на продукти (визначення у Методологічних поясненнях до розділу «Національні рахунки України», див. офіційний веб-сайт Державної служби статистики України [2]).
8.	Валова додана вартість (ВДВ)	ВДВ розраховується як різниця між випуском в основних цінах та проміжним споживанням. Вона містить у собі первинні доходи, що створюються учасниками виробництва і розподіляються між ними (за визначенням Методики розрахунку ВВП виробничим методом і за доходами, див. офіційний веб-сайт Державної служби статистики України [3]).
9.	Валовий регіональний продукт (ВРП)	ВРП відображає додаткову створену вартість у процесі виробництва і визначається як різниця між вартістю вироблених (випуск) і вартістю повністю використаних в процесі виробництва товарів і послуг (проміжне споживання) з урахуванням податків і за виключенням субсидій на продукти (за визначенням Методичних рекомендацій щодо розрахунку ВРП виробничим методом див. офіційний веб-сайт Державної служби статистики України [3]).
10.	Органічне паливо	Органічне паливо (нафта, природний газ, торф, кокс, газовий конденсат, вугілля тощо) - це енергоносії, утворений внаслідок природних процесів, який використовують для отримання енергії, утвореної під час його згоряння.