

УДК 338.45:332.14

В. Р. Купчак,

к. е. н., доцент кафедри міжнародної економіки, маркетингу і менеджменту,

Івано-Франківський навчально-науковий інститут менеджменту

Тернопільського національного економічного університету

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА БАЗІ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ І МАТЕРІАЛЬНИХ РЕГІОНАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

V. Kupchak,

candidate of economic Sciences, associate Professor of international Economics, marketing and management

of Ivano-Frankivsk training and research Institute of management, Ternopil national economic University

ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MECHANISM OF RESOURCE-BASED SECONDARY REGIONAL ENERGY AND MATERIAL RESOURCES

У статті досліджено особливості формування економічного механізму енергозбереження на базі використання вторинних енергетичних і матеріальних регіональних ресурсів. Сформульовано систему показників ефективності використання вторинних енергетичних ресурсів промисловості в системі енергопостачання регіону. Запропоновано модель територіальної організації енергозбереження в регіон, яка ґрунтується на методології формування економічного механізму, в основу якого покладено максимальне використання вторинних енергоресурсів галузей спеціалізації територій. Розроблені індикатори оцінки ефективності діяльності місцевої виконавчої влади в галузі енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

In the article the features of formation of the economic mechanism of energy conservation based on the use of recycled regional energy and material resources. The system of indicators of efficiency of use of secondary energy resources industry in the energy supply system of the region. The proposed model of the territorial organization of energy conservation in the region, which is based on the methodology of formation of the economic mechanism, based on the maximum use of secondary energy resources sectors of the territories. Developed indicators for assessing the performance of local Executive authorities in the field of energy saving and energy efficiency increase.

Ключові слова: енергоефективність, вторинні енергетичні ресурси(ВЕР), механізм енергозбереження, енергозбереження в регіон, енергетична безпека країни, індикатори промислової спеціалізації територій, територіальний коефіцієнт утилізації.

Key words: energy, secondary energy resources(ware), the mechanism of energy conservation, energy conservation in the region, the country's energy security, indicators of industrial specialization of territories, territorial utilization coefficient.

ВСТУП

Важливим регіональним аспектом стратегічного планування є раціональне територіальне розміщення продуктивних сил. Умовами успішного соціально-економічного розвитку регіонів є облік факторів, що впливають на розміщення господарюючих суб'єктів, що випускають конкурентоспроможну продукцію, максимальне використання переваг галузевої спеціалізації на основі наявного природно-ресурсного потенціалу території. Це

сприяє залученню інвестицій, збільшенню зайнятості населення та вирішення інших назрілих регіональних проблем.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є розробка та дослідження концептуальних підходів, методологічних основ і організаційно-економічних методів формування регіональної системи стратегічного управління енергоефективністю.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ПУБЛІКАЦІЙ

Комплексність проблеми підвищення енерго-ефективності визначає широке коло досліджень у цьому напрямі. Різні аспекти підвищення енерго-ефективності досліджували такі вчені, як Башмаков І.О., Безруких П.П., Гнідий М.В., Кулик М.М., Лапко О.О., Лір В.Е., Малярєнко В.А., Микитенко В.В., Огурцов А.П., Суходоля О.М., Черепанова В.О., Шидловський А.К. та ін. Питаннями формування стратегії сталого розвитку окремих регіонів та національної економіки в цілому займалися Александров І.О., Буркинський Б.В., Геєць В.М., Заблодська І.В., Кизим М.О., Коваленко М.А., Масловська Л.Ц., Сенчагов В.К., Піла В.І., Тищенко О.М., Топіха В.І., Шаститко А.Є. та ін.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Основою планування є узагальнена характеристика території, що містить кількісну оцінку максимального техногенного навантаження, яке може витримати і переносити протягом тривалого часу екологічна система регіону без порушення її структурних та функціональних властивостей, що відображають само відновлювальний потенціал навколишнього середовища. Таким чином, при плануванні розвитку продуктивних сил регіону на довгострокову перспективу необхідно враховувати ступінь відповідності загального виробничого навантаження на територію її екологічної техноємної — граничної витривалості стосовно шкідливих промислових впливів [2].

З метою виявлення найбільш ресурсномістких та екологічно неблагополучних регіонів країни необхідно визначити їх промислову спеціалізацію на основі індикативного методу досліджень. В якості індикаторів промислової спеціалізації територій може бути використаний модифікований коефіцієнт їх галузевої спеціалізації (Ксі).

Коефіцієнт Ксі являє собою відношення питомої ваги даної галузі в структурі промислового виробництва регіону до питомої ваги тієї ж галузі в обсязі виробництва країни:

$$K_{ci} = \frac{O_{pi}}{P_{pi}} : \frac{O_{ci}}{P_c} \quad (1)$$

де O_{pi} , O_{ci} — обсяг виробництва і-ої галузі регіону та країни, млн грн.;

P_{pi} , P_c — обсяг всього промислового виробництва і-го регіону та країни, млн грн.

Згідно з галузевою теорією регіональної економіки величина цього коефіцієнта, рівна або більше одиниці, означає приналежність даної промисловості до галузей спеціалізації регіону.

До галузей спеціалізації країни можуть бути віднесені наступні: електроенергетика, чорна та кольорова металургія, машинобудування, АПК, хімічна і харчова промисловості.

Регіональний менеджмент формується із залученням високопрофесійних фахівців-експертів, менеджерів і представників бізнесу.

Ними здійснюються:

- експертна оцінка енергетичних і граничних екологічних навантажень території;

- облік утворюємих у процесі виробництва вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів;

- регулювання обсягів взаємозамінності генерованої енергії на регіональній ТЕЦ утилізаційної енергії, виробленої на металургійному підприємстві;

- визначення та планування можливих до реалізації квот на викиди забруднюючих речовин зацікавленим партнерам, у тому числі і закордонним;

- розрахунок обсягу отриманих в результаті ресурсозбереження економії фінансових коштів і визначення напрямів їх використання для природоохоронних та інших цілей;

- створення інфраструктури для реалізації програми ресурсозбереження: інформаційних бірж відходів, ринків вторинної сировини та енергії, а також квот на викиди забруднюючих речовин; системи екологічного страхування та ін.;
- контроль і економічне стимулювання всіх напрямів ресурсозбереження [1].

Функціонально-цільова модель територіальної організації ресурсозбереження та охорони навколишнього середовища промислового регіону, що складається з 5-ти основних блоків:

- група експертів з енергопостачання здійснює розробку відповідної нормативно-правової та проектної документації;

- група експертів з охорони навколишнього середовища здійснює розробку екологічної нормативно-правової та проектної документації;

- група обліку утворення та використання вторинних матеріальних ресурсів;

- контролюючі функції виконує Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України та Державна екологічна інспекція України;

- Державні органи здійснюють впровадження програм розвитку регіонів та організацію їх інфраструктури.

З метою вдосконалення економічного механізму управління еколого-економічними системами регіонів обґрунтовано застосування як адміністративно-правових, так і економічних (ринкових) важелів управління.

Необхідним є створення з цією метою в регіонах інфраструктури, що забезпечує підприємствам можливість продавати (перерозподіляти) невикористані квоти на викид з метою залучення інвестицій для здійснення природоохоронних заходів. Це екологічна банківсько-кредитна система, інформаційні біржі відходів і вільних квот на викиди, окупність їх діяльності надзвичайно висока, як показує досвід роботи канадських інформаційних бірж відходів.

Теоретичною передумовою при розробці територіальної організації розвитку і розміщення продуктивних сил у регіонах з високою питомою вагою промислових підприємств є необхідність мак-

симального врахування галузевих можливостей комплексного використання природної сировини та охорони навколишнього середовища.

При прогнозуванні енергопостачання територій від зовнішніх і власних джерел використовуються економіко-математичний та графо-аналітичний методи.

Існуюча методика економічних розрахунків вибору оптимального варіанту теплопостачання має бути модифікована з урахуванням максимального використання ВЕР в енергосистемах регіонів. Можна запропонувати використовувати метод вибору теплогенеруючих джерел на перспективу за допомогою графіка теплових навантажень за тривалістю, а також алгоритму розрахунку економічного ефекту, виходячи з економії палива за рахунок використання ВЕР в енергопостачальній системі району ($E_{вер}$) з урахуванням нового регіонального коефіцієнта — територіального коефіцієнта утилізації енергетичних ресурсів $K_{тер}^{ue}$ — частки фактично використаного утилізаційного тепла $Q_{факт}^{вик}$ в сумарному тепловому навантаженні регіону $\Sigma Q_{те}$):

$$K_{тер}^{ue} = Q_{факт}^{вик} / \Sigma Q_{тер} \quad (2).$$

Алгоритм розрахунку економічного ефекту використання ВЕР ($E_{вер}$, млн грн./рік) з урахуванням територіального коефіцієнта утилізації $K_{тер}^{ue}$ нами представлений у вигляді:

$$E_{вер} = \frac{Q_{max}^{час} \cdot \tau_{вер} \cdot K_{тер}^{ue} [\psi \cdot b_{зам} - (I_{зам} - I_{вер})]}{(K_{вер} \psi - K_{зам})} - E \quad (3),$$

де $Q_{max}^{час}$ — максимально-годинне теплове навантаження регіону, Гкал/годину; $\tau_{вер}$ — число годин використання максимуму виробки утилізаційного тепла, година; $I_{зам}$, $I_{вер}$ — експлуатаційні витрати при експлуатації заміщаємого енергоустановки відповідно без вартості палива, що витрачається і при утилізації ВЕР, грн. / рік; $K_{вер}$, $K_{зам}$ — капітальні витрати (основні фонди) заміщаємого енергоджерела і пов'язані з утилізацією ВЕР, грн.; ψ — коефіцієнт надійності утилізаційної установки.

Введення в розрахунки територіального коефіцієнта утилізації енергетичних ресурсів $K_{тер}^{ue}$ дає уявлення про повноту використання ВЕР в регіональних теплопостачальних системах.

Дана обставина має виняткове значення при формуванні бюджетів всіх рівнів, оскільки в них повинні більш достовірно відбиватися потреби регіонів у державних ресурсах у вигляді субсидій, субвенцій, дотацій і трансфертного фінансування.

Введення в експлуатацію утилізаційного обладнання дає значну економію палива за рахунок використання ВЕР і повинен вестися відповідно до

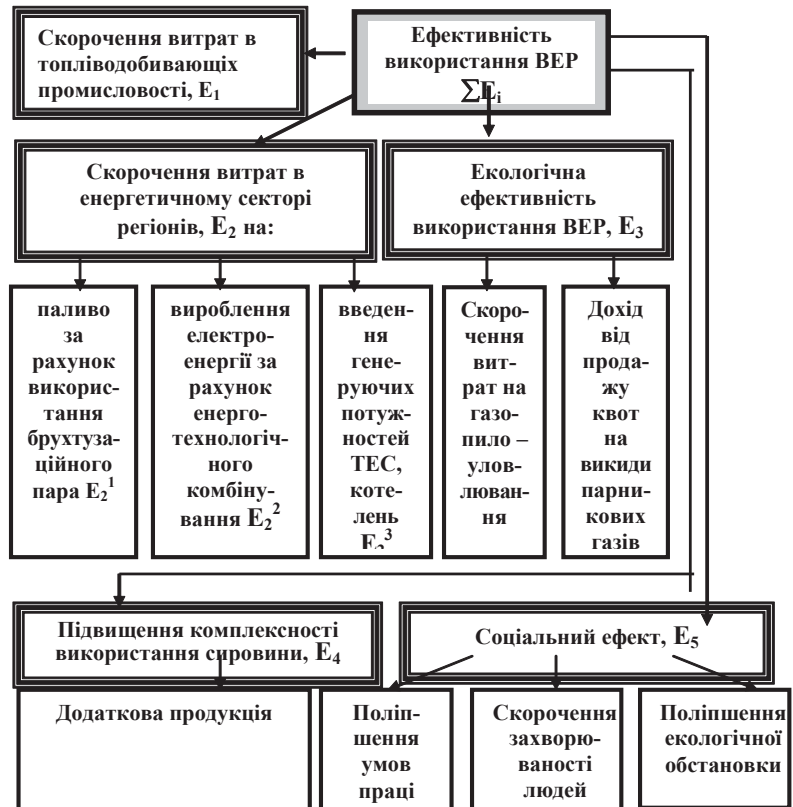


Рис. 1. Система показників ефективності використання ВЕР промисловості в системі енергопостачання регіону

зростання теплових навантажень споживачів, які в кожному конкретному випадку в плановому порядку повинні прогнозуватися на відповідні часові рівні розвитку [3].

Слід структурувати показники економічного ефекту, одержуваного в результаті використання ВЕР для цілей теплопостачання регіону, який представлений у вигляді суми приватних ефектів ΣE_i , тис. грн.:

$$\Sigma E_i = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 \quad (4).$$

Система показників ефективності використання вторинних енергетичних ресурсів підприємств кольорової металургії в енергопостачанні регіону дана у вигляді схеми, на якій представлені індекси $E_1 - E_5$ (рис. 1).

Однак оцінку ефективності використання ВЕР не можна обмежувати тільки енергетичними показниками, необхідний також облік соціальних і екологічних факторів. Їх частка в сумарному економічному ефекті складає близько 50%

Для раціональної територіальної організації розвитку регіону виконується техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) його перспективного енергопостачання. Вибір оптимальної схеми енергопостачання базується на багатоваріантних розрахунках на перспективу, які ґрунтуються на максимально достовірних прогнозних даних про обсяг і режими теплоспоживання.

Дисконтовані витрати на теплопостачання регіону (3) є функцією великого числа змінних:

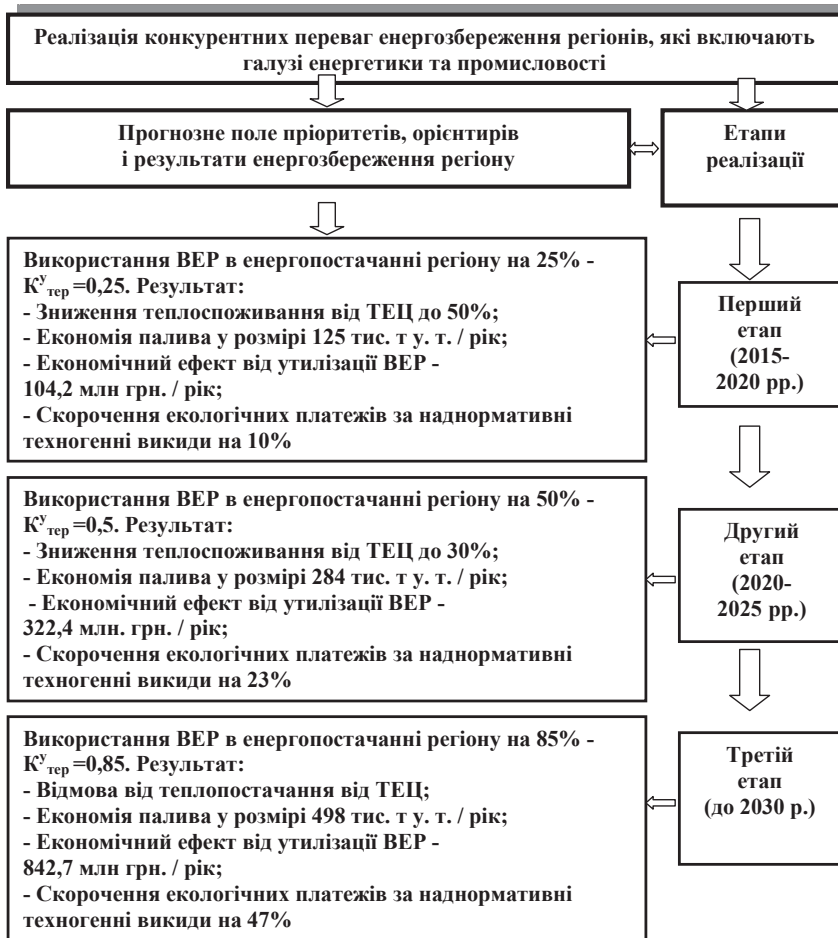


Рис. 2. Результати реалізації моделі енергозбереження за етапами прогнозування

$Z = f(\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \dots, C_1, C_2, C_3, \dots, P_1, P_2, P_3, \dots)$ (5),
 де $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \dots; C_1, C_2, C_3, \dots; P_1, P_2, P_3, \dots$ — відповідно параметри теплогенеруючих джерел, теплових мереж та обладнання.

При виборі оптимальної схеми теплопостачання промислового регіону на довгострокову перспективу нами порівнювалися кілька можливих варіантів, що відрізняються витратами на вироблення та розподіл теплової енергії при дотриманні умов порівнянності варіантів по тепловим навантаженням на певному часовому етапі (Т), якості навколишнього середовища.

Рішення поставленої задачі можна істотно полегшити, виявивши повну систему зв'язків між параметрами окремих елементів, що характеризують схему, використовуючи для цього економічний критерій оптимальності — мінімум дисконтованих витрат (Z_t), включаючи комплекс вартісних техніко-економічних показників таких, як капіталовкладення (K_t) та експлуатаційні витрати (I_t).

Оптимальним є варіант з найменшими витратами:

$$F = \min \left[\sum_{t=0}^T K_t (1+r)^{-t} + \sum_{t=0}^T I_t (1+r)^{-t} \right] \quad (6),$$

де r — відсоткова ставка в частках.

Економічний критерій оптимальності визначається залежністю питомих капіталовкладень у теплогенеруючі джерела та теплові мережі від основних впливаючих на них параметрів.

В основу розрахунку покладені нормативні дані про питомі капіталовкладення в ТЕЦ, котельні та теплові мережі. В якості палива прийнятий природний газ.

Аналіз нормативних даних показав, що параметрами, що визначають величину питомих капіталовкладень у ТЕЦ і котельні, є розрахункове максимально-годинне теплове навантаження регіону $Q_{\text{розрах}}^{\text{год}}$ і частка технологічного навантаження $Q_{\text{тех}}^{\text{год}}$ у загальному обсязі теплоспоживання

$\gamma_{\text{тех}} = Q_{\text{тех}}^{\text{год}} / Q_{\text{розрах}}^{\text{год}}$.
 Питомі капіталовкладення в теплові мережі, в свою чергу, визначають розрахункове максимально-годинне навантаження $Q_{\text{розрах}}^{\text{год}}$ і теплову щільність району $q_{\text{T}} \Gamma_{\text{кал}} / (\text{ч} \cdot \text{га} \cdot 1)$. Шляхом регресійного аналізу можуть бути отримані аналітичні залежності питомих капіталовкладень від зазначених факторів, які використовуються в розрахунках економічного критерію оптимальності теплопостачання регіону:

$$K_{\text{тец}} = (800 + 200 \gamma_{\text{тех}}) (Q_{\text{розрах}}^{\text{год}})^{-0,193} \quad (7),$$

$$K_{\text{к}} = (52 + 75 \gamma_{\text{тех}}) (Q_{\text{розрах}}^{\text{год}})^{0,23} \quad (8),$$

$$K_{\text{т.с.}} = 7,55 q_{\text{T}}^{-1,11} (Q_{\text{розрах}}^{\text{год}})^{0,173} \quad (9).$$

Коефіцієнти кореляції, що дозволяють судити про зв'язок між розрахунковими K_t і фактичними $K_{\text{ф}}$ питомими капіталовкладеннями, для $K_{\text{тец}}$, $K_{\text{к}}$, $K_{\text{т.с.}}$, відповідно, складають 0,924, 0,938 і 0,986, що говорить про достатньо тісну (майже функціональну) залежність між ними.

Рівняння дозволяють визначити питомі капіталовкладення в ТЕЦ, котельні та теплові мережі для безперервного ряду значень теплових навантажень $Q_{\text{розрах}}^{\text{год}}$, в той час як нормативні дані носять дискретний характер.

Максимально-годинне теплове навантаження промислового регіону підсумовується з потреб у теплі на опалення і вентиляцію $Q_{\text{год}}^{\text{об}}$, гаряче водопостачання $Q_{\text{год}}^{\text{вб}}$ і технологічне виробництво $Q_{\text{тех}}^{\text{год}}$.

На підставі дослідження впливу кліматичних умов на економічність теплопостачання району зі змішаним тепловим навантаженням виведений критерій, що дозволяє дати кількісну оцінку цього впливу. Це кліматологічний коефіцієнт K , який запропоновано визначити за формулою:

Таблиця 1. Система показників оцінки ефективності діяльності місцевої виконавчої влади в галузі енергозбереження

№	Регіональні індикатори енергозбереження	Розрахункова формула
1	Частка в ВРП вироблення електричної та теплової енергії з використанням ВЕР	$D_{\text{тер}}^{\text{э}} = \Sigma \mathcal{E}^{\text{э}} / \text{ВРП}$, $D_{\text{тер}}^{\text{т}} = \Sigma Q^{\text{т}} / \text{ВРП}$, де $\Sigma \mathcal{E}^{\text{э}}, \Sigma Q^{\text{т}}$ - сумарний обсяг виробництва електричної та теплової енергії на базі використання ВЕР, млн грн.
2	Частка в ВРП виробництва продукції з ВМР	$D_{\text{тер}}^{\text{м}} = \Sigma B^{\text{т}} / \text{ВРП}$, $\Sigma B^{\text{т}} = \Sigma B^{\text{т}}_i$, де $\Sigma B^{\text{т}}, \Sigma B^{\text{т}}_i$ - сумарний обсяг виробництва всієї і i - і продукції в регіоні з ВМР, млн грн.
3	Територіальний коефіцієнт утилізації енергетичних ресурсів $K_{\text{тер}}^{\text{э}}$: теплової енергії, електроенергії	$K_{\text{тер}}^{\text{э}} = \Sigma Q^{\text{э}} / \Sigma Q_{\text{тер}}$, $K_{\text{тер}}^{\text{т}} = \Sigma \mathcal{E}^{\text{э}} / \Sigma \mathcal{E}_{\text{тер}}$, де $\Sigma Q_{\text{тер}}, \Sigma \mathcal{E}_{\text{тер}}$ - сумарний обсяг споживання електричної і теплової енергії в регіоні, млн грн.
4	Територіальний коефіцієнт утилізації матеріальних ресурсів $K_{\text{тер}}^{\text{м}}$	$K_{\text{тер}}^{\text{м}} = B_{\text{вт}} / \Sigma B_i$, де ΣB_i - сумарна витрата i-го матеріально-сировинного ресурсу в регіоні, млн грн. $B_{\text{вт}}$ - ВМР регіону, млн грн.

$$K = 1/T \{ \gamma_{\text{ов}} \cdot \varphi_{\text{ов}} \cdot n_{\text{ов}} + \gamma_{\text{ов}} [n_{\text{ов}} + (n_{\text{гв}} - n_{\text{ов}}) \cdot \varphi_{\text{гв}} \cdot 0,96] + \gamma_{\text{техн}} [n_{\text{ов}} + (n_{\text{техн}} - n_{\text{ов}}) \cdot \varphi_{\text{техн}} \cdot 0,96] \} \quad (10),$$

де $\gamma_{\text{ов}}, \gamma_{\text{гв}}, \gamma_{\text{техн}}$ — частка в загальному теплоспоживанні відповідно навантажень опалювально-вентиляційної, гарячого водопостачання та технологічної;

$\varphi_{\text{ов}}, \varphi_{\text{гв}}, \varphi_{\text{техн}}$ — температурні відносини для кожного виду названих навантажень;

$n_{\text{ов}}, n_{\text{гв}}, n_{\text{техн}}$ — тривалість опалювального періоду і теплових навантажень технологічної та гарячого водопостачання, час;

T — число годин використання теплового навантаження на рік, година.

$$\gamma_{\text{ов}} = Q_{\text{час}}^{\text{ов}} / Q_{\text{час}}; \gamma_{\text{гв}} = Q_{\text{час}}^{\text{гв}} / Q_{\text{час}}; \gamma_{\text{техн}} = Q_{\text{час}}^{\text{техн}} / Q_{\text{час}}; \gamma_{\text{ов}} + \gamma_{\text{гв}} + \gamma_{\text{техн}} = 1 \quad (11).$$

Річне теплоспоживання регіону $Q_{\text{год}}$ визначається за формулою:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{час}} \cdot K \cdot T, \text{ тис. Гкал} \quad (12).$$

Таким чином вирішується оптимальний вибір всіх елементів теплопостачальної системи: теплогенеруючих джерел — теплових мереж — споживачів.

ВИСНОВОК

Пріоритети, орієнтири і результати реалізації стратегії енергозбереження в регіоні за етапами прогнозування представлені на рис 2. Запропонована модель територіальної організації енергозбереження в регіоні ґрунтується на методології формування економічного механізму, в основу якого покладено максимальне використання вторинних енергоресурсів галузей спеціалізації розглянутих територій.

Нами розроблено індикатори оцінки ефективності діяльності місцевої виконавчої влади в галузі енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності (табл. 1).

Це показники частки у валовому регіональному продукті (ВРП) енергії і матеріалів, вироблених з використанням вторинних енергетичних (ВЕР) і матеріальних (ВМР) ресурсів і відходів місцевого виробництва.

Організаційно-економічний механізм ресурсозбереження буде працездатний за умови введення суворої регулярної (квартальної, річної) звітності за показниками виходу та використання утворюємих вторинних ресурсів для всіх підприємств і організацій регіону [4]

Література:

1. Вакалюк В. А. Регулювання інноваційного розвитку регіону: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.02.03 "Організація управління, планування і регулювання економікою" / В.А. Вакалюк. — Х., 2006. — 20 с.
2. Долинский А.А. Анализ экологического фактора при использовании возобновляемых источников энергии / А.А. Долинский, В.Н. Батлук, Б.Х. Драганов // Промышленная теплотехника. — 2010. — № 2. — С. 90—96.
3. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата [Электронный ресурс] / Организация Объединенных Наций. — 1998. — 26 с.
4. Лапко О.О. Інноваційна діяльність в системі державного регулювання: монографія / О.О. Лапко. — К.: Інститут економіки та прогнозувань НАН України, 1999. — 254 с.

References:

1. Vakaliuk, V. A. (2006), "Regulation of innovation development of the region", Kharkiv, Ukraine.
2. Dolynskij, A. A. Batluk, V. N. and Drahanov, B. Kh. (2010), "Analysis of environmental factors in the use of renewable energy sources", Promyshlennaia teplotekhnika, vol. 2, pp. 90—96.
3. UN, (1998), Kyotskij protokol k Ramochnoj konventsii OON obyuzmenenyu klymata [The Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change], UN, NY, USA.
4. Lapko, O. O. (1999), Innovatsijna diial'nist' v systemi derzhavnoho rehuliuвання [Innovative activity in the system of state regulation], Instytut ekonomiky ta prohozuvan' NAN Ukrainy, Kyiv, Ukraine.
Стаття надійшла до редакції 22.07.2015 р.