

УДК 330.15:504.06
© 2014

Самойлік М. С., кандидат економічних наук

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У РЕГІОНІ

Рецензент – доктор економічних наук, професор В. В. Писаренко

Розроблені методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону, що включають три етапи: ідентифікацію небезпеки, визначення зон ресурсно-екологічної безпеки та формування ідеї вирішення проблеми; вибір заходів забезпечення достатнього рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону на основі оптимізаційних економічних моделей та комплексної оцінки альтернативних сценаріїв використання природно-економічного потенціалу регіону, що враховує екологічний, економічний та технологічний критерії; коректування та узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-екологічних систем використання вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів регіону з урахуванням внутрішньорегіональної специфіки.

Ключові слова: *ресурсно-екологічна безпека, регіон, вторинні ресурси, тверді відходи.*

Постановка проблеми. Проблема досягнення сталого розвитку регіону розширює сферу впливу людини на навколишнє середовище й інтенсифікує використання природно-сировинної бази, що неминуче ставить проблему раціонального використання вторинних ресурсів на перший план. Основними джерелами вторинних ресурсів служать відходи виробничої та споживчої діяльності людини. Проблема раціонального використання вторинних ресурсів є однією з пріоритетних для кожного регіону України [1]. У такому аспекті підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, у тому числі й на основі капіталізації відходів виробництва і споживання, стає одним із пріоритетних завдань регіонального розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Значний внесок у розробку теоретичних і методологічних засад збалансованого соціально-економічного розвитку регіонів зробили Б. Буркинський, В. Волошин, З. Герасимчук, Б. Данилишин, С. Дорогунцов, Д. Медоуз, В. Онищенко, В. Трегобчук та інші науковці. Фундаментальним дослідженням взаємодії суспільства і природи присвячені праці В. Вернадського, О. Клименка, Л. Купінець, Л. Мельника, Ю. Одума, С. Подолінського, Н. Реймерса, М. Руденка, Дж. Форес-

тера та ін. Водночас залишаються відкритими для наукового пошуку питання стосовно формування нових підходів до забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіонів, підвищення ефективності управління вторинними ресурсами, що базуються на розробці інноваційної методології розвитку соціально-економічної системи, визначенні економічних моделей і механізмів підтримання прийняття управлінських рішень із використанням методології системного аналізу з урахуванням екологічних, технологічних і соціально-економічних умов функціонування такої системи на регіональному рівні.

Мета дослідження: розробити й науково обґрунтувати науково-методичні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіонів України, орієнтованих на підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, ресурсозбереження й ресурсозаміщення на основі капіталізації твердих відходів (ТВ) і мінімізації їх негативного впливу.

Результати дослідження. Ресурсно-екологічна безпека регіону – це стан регіональної природно-соціально-економічної системи, що забезпечує запобігання погіршення якості екосистем та здоров'я людини в разі поліпшення соціально-економічного стану даної системи (мінімум ентропії), з урахуванням впливу дестабілізуючих ресурсних та екологічних загроз зовнішнього і внутрішнього середовищ, через механізм підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, орієнтованого на ресурсозбереження та ресурсозаміщення, у тому числі на основі капіталізації відходів виробництва і споживання як вторинних ресурсів, а також мінімізації негативного впливу відходів на якість первинних ресурсів. Особливе місце в цьому повинно відводитися розгляду відходів як специфічного товару, який необхідно залучати в повторний обіг у максимальній кількості, що дозволить: поліпшити ресурсозабезпеченість і конкурентоспроможність регіону, отримати додатковий дохід від вторресурсів, зберегти первинні ресурси, покращивши їх якість, повернути забруднені землі у господар-

ський обіг регіону (відображає економічний та ресурсний аспект); зменшити ризик здоров'ю населення від негативного впливу відходів, покращити соціально-психологічний клімат у регіоні (відображає соціальний аспект); забезпечити збереження і відновлення навколишнього середовища регіону, природного стану екосистем та мінімуму ентропії (відображає екологічний аспект).

Комплексний підхід до забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону має включати наступні складові:

- ідентифікацію небезпеки та визначення зон ресурсно-екологічної безпеки, на основі чого формується теоретико-методичний підхід до вибору стратегій забезпечення достатнього рівня ресурсно-екологічної безпеки;

- науково-методичні засади вибору заходів забезпечення достатнього рівня економічної безпеки на основі оптимізаційних економічних моделей;

- коректування й узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-екологічних систем використання природно-економічного потенціалу регіону (рис. 1).

На першому етапі, виходячи з теорії безпеки екосистем та враховуючи вплив на них соціаль-

но-економічних чинників [3], розроблено теоретико-методологічний підхід щодо оцінки рівня ресурсно-екологічної безпеки регіонів у системі сталого розвитку, який полягає в розрахунку трикомпонентного показника, що враховує рівень екологічної безпеки економіки регіону (P), рівень екологічного ризику здоров'ю населення (M) та рівень ресурсозбереження і ресурсовідновлення у регіоні (W):

$$K = f(P, M, W), \quad (1)$$

$$P, M, W \rightarrow 1, \text{ якщо } P, S, W \geq P_{дост}, S_{дост}, W_{дост};$$

$$P, M, W \rightarrow 0, \text{ якщо } P, S, W < P_{дост}, S_{дост}, W_{дост},$$

де $P_{дост}, M_{дост}, W_{дост}$ – достатні значення показників P, M, W.

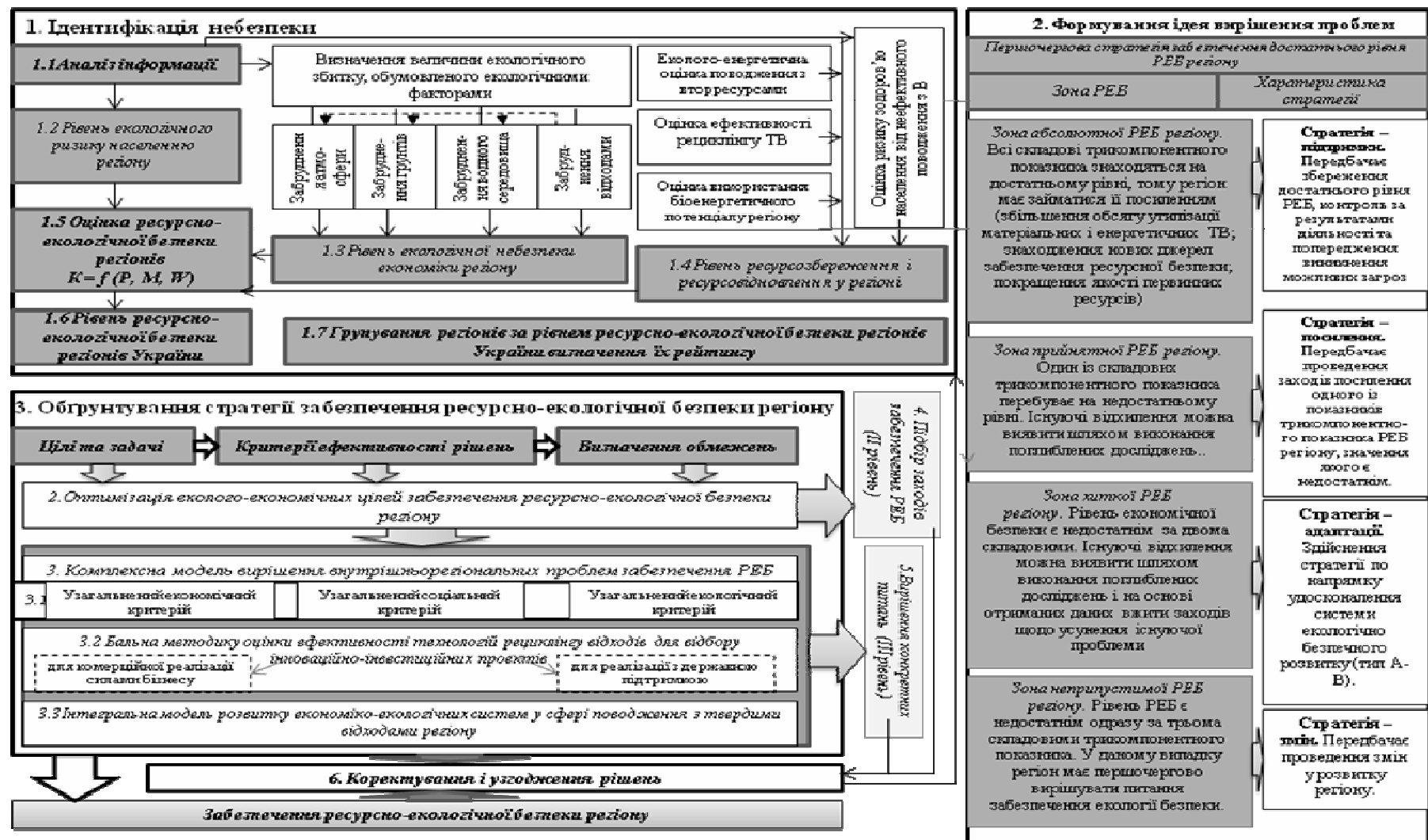
Складові трикомпонентного показника щодо рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону пропонується визначати так:

1) Показник екологічної безпеки економіки регіону розраховується як сумарний економічний збиток за забруднення навколишнього середовища від техногенного навантаження у регіоні за авторською методикою [5], результати розрахунку якого дали змогу визначити першочергову стратегію в напрямі удосконалення системи екологічно безпечного розвитку регіонів України (див. табл.).

*Типологізація регіонів України в напрямі удосконалення системи екологічно безпечного розвитку регіонів України**

Тип		Регіони	Першочергова стратегія
Тип А	A ₁	Івано-Франківська, Київська, Вінницька області	Ефективна стратегія охорони атмосферного повітря
	A ₂	АР Крим, Львівська, Миколаївська, Одеська, Херсонська, Черкаська області, м. Київ та м. Севастополь	Ефективна стратегія охорони водних ресурсів
	A ₃	Житомирська, Полтавська, Рівенська, Сумська, Волинська області	Ефективна стратегія охорони ґрунтів
	A ₁ A ₂	Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Луганська області	Ефективна стратегія охорони атмосфери та водних ресурсів
	A ₂ A ₃	Чернігівська	Ефективна стратегія охорони водних ресурсів і ґрунтів
	A ₁ A ₂ A ₃	Харківська	Ефективна стратегія охорони атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів
Тип В		Закарпатська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька, Кіровоградська області	Ефективна стратегія покращання системи охорони здоров'я

* – авторська розробка.



1. Методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки у регіоні (розроблено автором)

ЕКОНОМІКА

2) Оцінку ризику здоров'ю населення можливо здійснювати за допомогою авторської моделі, що відображає різні взаємозалежності в системі відносин «людина – середовище» й наведена у [6], результати кластернізації регіонів України за даним показником приведені на рисунку 2.

3) Показник рівня ресурсозбереження та ресурсовідновлення у регіоні розраховано за авто-

рською методикою [8] і включає наступні складові: енергоємність сфери поводження з відходами у регіоні; економічна ефективність використання вторинних ресурсів у регіоні; економічна ефективність використання біоенергетичного потенціалу у регіоні; оцінка ризику здоров'я населення від існуючої системи поводження з твердими відходами.

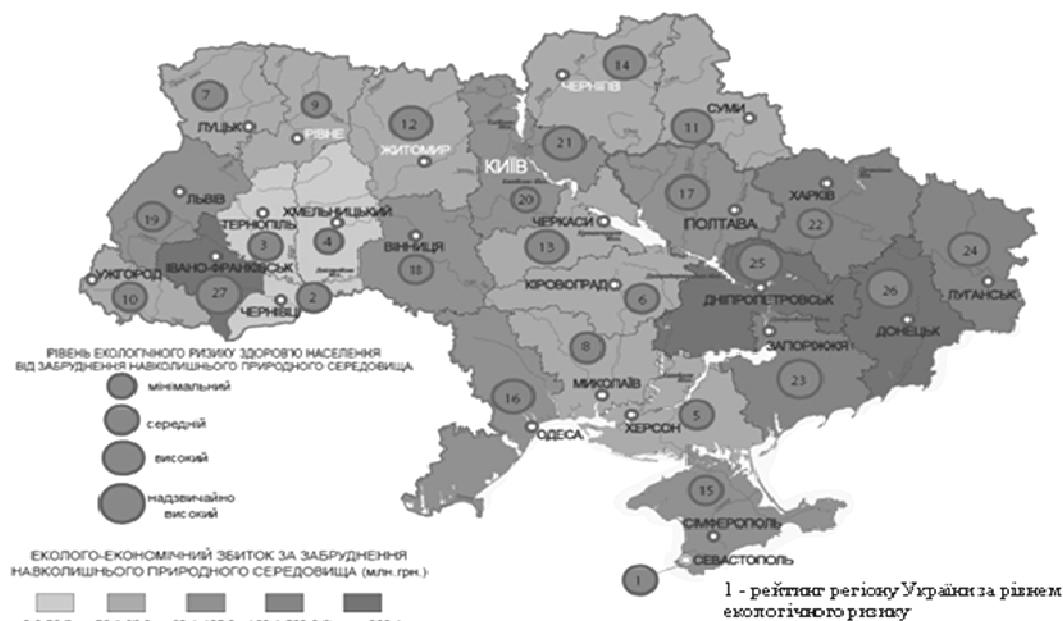


Рис. 2. Оцінка екологічного ризику за регіонами України; узагальнені дані за 2005–2012 рр. (складено автором)

		Рівень екологічної безпеки економіки регіону				
		достатній		недостатній		
		Ризик здоров'ю населення		Ризик здоров'ю населення		
		достатній	недостатній	достатній	недостатній	
Рівень ресурсозбереження та ресурсовідновлення у регіоні	достатній	(1;1;1)	(1;1;0)	(1;0;1)	(1;0;0)	Зона абсолютної ресурсно-екологічної безпеки регіону
	недостатній	(0;1;1)	(0;1;0)	(0;0;1)	(0;0;0)	Зона неприпустимої ресурсно-екологічної безпеки регіону

Рис. 3. Зони ресурсно-екологічної безпеки регіону (складено автором)

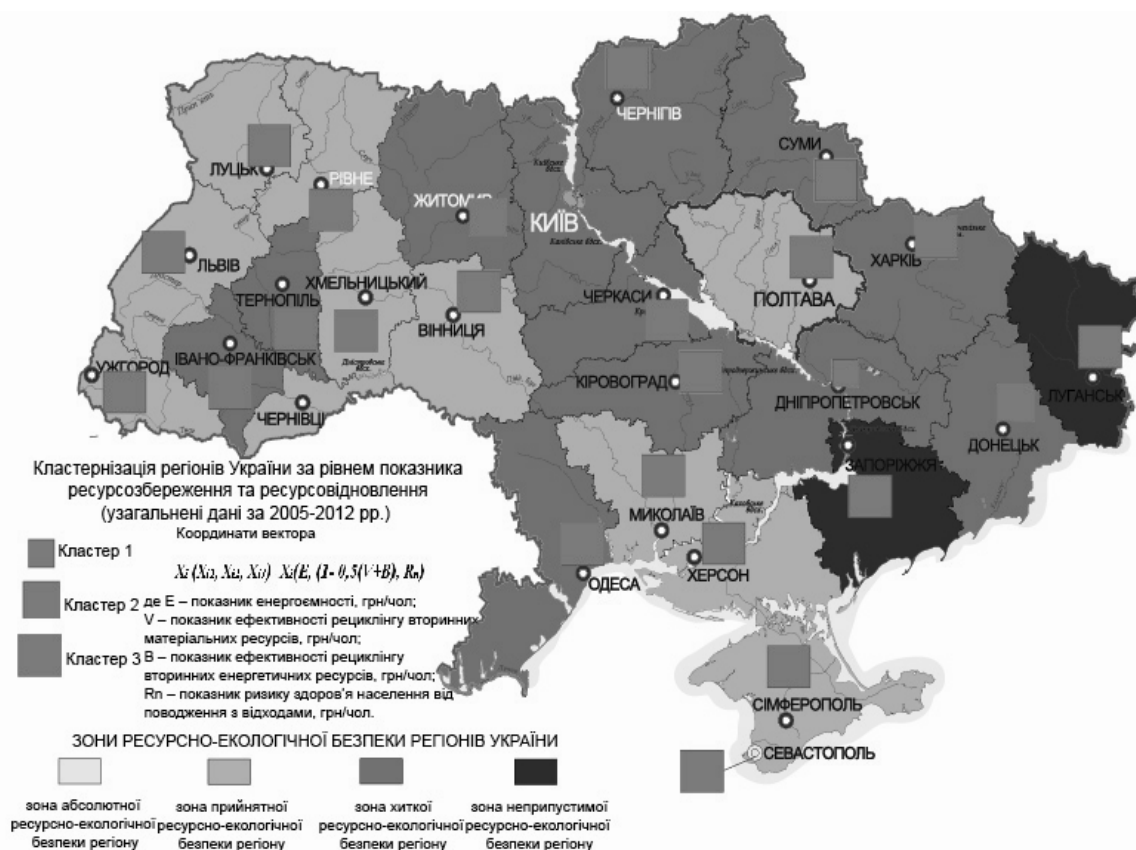


Рис. 4. Типологізація регіонів України за рівнем ресурсно-екологічної безпеки; узагальнені дані за 2005–2012 рр. (складено автором)

Теоретично можливі 8 значень трикомпонентного показника оцінки рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону K , які відповідають чотирьом зонам ресурсно-екологічної безпеки регіону (рис. 3).

Приведене дослідження вище наведених показників дало можливість визначити зони ресурс-

но-екологічної безпеки регіонів України (рис. 4). Для кожної з виділених зон ресурсно-екологічної безпеки запропоновано оптимальні стратегії забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону, характеристики яких подано на рисунку 1.

<p>Детермінована задача повної оптимізації (створення системи)</p> $\begin{cases} X_{opt}^1 = \Phi(X_{opt}^1, Y_{opt}^1) \\ 0 \leq X_{opt}^1 \leq X^{m1} \\ 0 \leq Y_{opt}^1 \leq Y^{m1} \end{cases}$ <p>Загальна умова оптимізації системи</p>	<p>При умові існуючої системи, коли параметри задані $Y=Y_{const}$ необхідно знайти $X=X_{opt}^2$ при умові $Y=Y_{const}^2$</p> $\begin{cases} X_{opt}^2 = \Phi(X_{opt}^2, Y_{const}^2) \\ 0 \leq X_{opt}^2 \leq X^{m2} \\ 0 \leq Y_{const}^2 \leq Y^{m2} \end{cases}$ <p>$F_1(X, Y)_{i=1,7}^{[X=X^4, Y=Y^4]}$ досягає екстремума.</p>	<p>Економічно оптимальні рішення для випадку зміни технологічних параметрів системи</p> $\begin{cases} X_{const}^3 = \Phi(X_{const}^3, Y_{opt}^3) \\ 0 \leq X_{const}^3 \leq X^{m3} \\ 0 \leq Y_{opt}^3 \leq Y^{m3} \end{cases}$ <p>Оптимальне вилучення з існуючої системи додаткових ланок або цілих</p>	<p>Визначення оптимальних значень частини змінних і частини параметрів стану при заданих значеннях інших змінних і параметрів стану</p> $\begin{cases} X^4 = \Phi(X^4, Y^4) \\ 0 \leq X^4 \leq X^{m4} \\ 0 \leq Y^4 \leq Y^{m4} \end{cases}$ <p>$X^4 \in X_K$ то $X^4 = X_{opt}^4$, $X^4 \in X_L$, $X^4 = const X_L$ $X = X_K \cup X_L$, $Y = Y_K \cup Y_L$ X_K, Y_K – змінні і параметри оптимізації системи, а X_L, Y_L – є константи.</p>
--	---	---	---

Рис. 5. Задачі оптимізації розвитку сфери поводження з вторинними ресурсами регіону (складено автором)

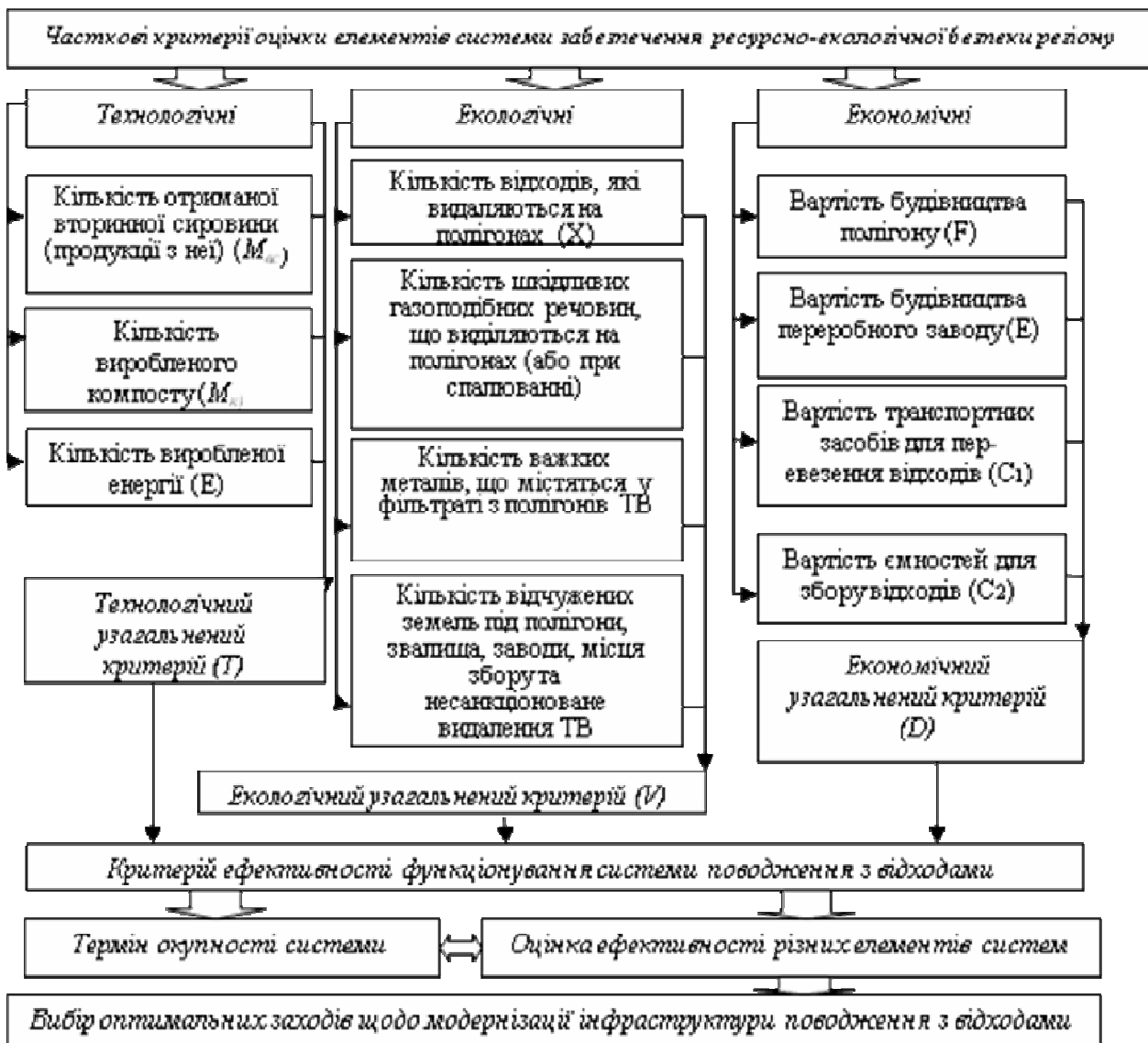


Рис. 6. Комплексна модель ефективності розвитку сфери поводження з ТВ з урахуванням регіональної специфіки (складено автором)

На другому етапі у рамках кожної стратегії визначається група заходів, на основі імітаційних економічних моделей [2, 7], впровадження яких може бути комплексним або пріоритетним, виходячи із фінансових можливостей регіону:

$$X = \Phi(X, Y), \text{ при умові } X \leq X_m, Y \leq Y_m, \quad (2)$$

де: $X = X^s \cup X^3 \cup \dots \cup X^{P3} \cup \dots \cup X^{\Pi}$ – множина змінних стану системи поводження з ТВ у регіоні; $Y = \{\alpha_s, \beta_p, \dots, \tau^r\}$ – множина параметрів стану даної системи у регіоні; X_m, Y_m – множина обмежень на змінні і параметри стану даної системи у регіоні; Φ – лінійний функціонал, який пов'язує значення змінних стану між собою при заданих параметрах стану системи (рис. 5).

Так як множина X ширша ніж множина зв'язків у функціоналі Φ , то дана система має

множину допустимих рішень і, відповідно, пропонує вибір найкращого з них. Задача вибору найкращого рішення системи й є задачею управління системи поводження з ТВ, і вирішується вона за допомогою цільових функцій: мінімізації утворення відходів; мінімізації сумарних екологічних ризиків; максимального вилучення вторресурсів; максимального отримання прибутку від реалізації вторсировини; мінімізації сумарних витрат, у тому числі транспортних; максимізації прибутку для регіону.

Слід враховувати, що системи поводження з ТВ, які базуються на вирішенні часткових проблем відходоутворюючих підприємств і окремих населених міст, не дивлячись на їх високу затратність, як правило, не ефективні.

Спорудження локальних об'єктів утилізації

ТВ у кожному місті, селищі або на кожному підприємстві призводить до розпорошення коштів, необґрунтованого зростання витрат на захоронення відходів і не дає можливості ефективно вирішувати проблему поводження з відходами у масштабах регіону. Виходом із ситуації, що склалася, є розробка та реалізація регіональних комплексних систем поводження з відходами. Тому залежно від рівня територіально-локалізованих утворень розроблено методичні підходи до комплексної оцінки ефективності розвитку сфери поводження з твердими відходами з урахуванням регіональної інфраструктури, яка враховує екологічний, економічний і технічний

критерії даної сфери й дає можливість у випадку існуючої ситуації та наявних коштів підібрати комплекс оптимальних рішень і, навпаки, переслідуючи завдання покращити стан даної сфери до певного рівня, визначити необхідні для цього ресурси у регіоні (рис. 6).

На третьому етапі забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону здійснюється коректування й узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-екологічних систем використання природно-економічного потенціалу регіону [8], що враховує вплив ризиків на стан соціально-економічних систем і характеристику внутрішньорегіональної специфіки:

$$\Pi = \sum_{t=0}^T [(\theta_t + U_t - Z_{st})(1 - \gamma_{nt})(1 - \delta_{yct}) - Z_{mt} - H_{zt} - H_z - E_{dt} - E_{int}K \pm \Delta Z_{pct}](1 + E)^{-t} \rightarrow \max \quad (3)$$

де: Π – прибуток, який лишається у розпорядженні об'єкта, який працює у сфері поводження з ТВ, грн; θ_t – плата за приймання відходів, грн; Z_{st} – щорічні витрати виробництва, що віднесені до собівартості, грн; γ_{nt} – функція, що враховує систему державних, регіональних і місцевих податків; δ_{yct} – функція, що враховує умови участі засновників та інвесторів у розподілі прибутку; Z_{mt} – матеріальні й інші витрати, що не включаються в собівартість, грн; H_z – вартість земель, що виводяться з сільськогосподарського обігу, грн; H_z – сумарні додаткові платежі, що включають плату за кредит, плату за понадлімітне забруднення довкілля тощо, грн; E_R – екологічний ризик, виражений у грошовій формі, грн; E_{int} – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень у варіанті, що розглядається.

Висновок. У статті розроблені методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону, що включають три етапи:

- ідентифікацію небезпеки та визначення зон ресурсно-екологічної безпеки, що дає можливість вибрати першочергову стратегію забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону;

- вибір заходів забезпечення достатнього рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону на основі оптимізаційних економічних моделей та комплексної оцінки альтернативних сценаріїв, що враховує екологічний, економічний та технологічний критерії;

- коректування й узгодження рішень на основі інтегральної моделі розвитку економіко-еко-

логічних систем використання природно-економічного потенціалу регіону з урахуванням внутрішньорегіональної специфіки.

До того ж реалізація запланованих стратегій і заходів дасть змогу: підняти ресурсозабезпеченість і конкурентоспроможність регіону, отримати додатковий дохід від вторресурсів, зберегти первинні ресурси й поліпшити їх якість, повернути забруднені землі у господарський обіг регіону; зменшити ризик здоров'ю населення від негативного впливу відходів, поліпшити соціально-психологічний клімат у регіоні; забезпечити збереження і відновлення довкілля регіону, природного стану екосистем.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Онищенко В. О.* Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області / В. О. Онищенко, Ю. С. Голік, О. Е. Ілляш [та ін.]. – Полтава : Полтавський літератор, 2012. – 164 с.

2. *Онищенко В. О.* Теоретико-методологічні засади управління сферою поводження з твердими відходами на регіональному рівні: монографія / В. О. Онищенко, М. С. Самойлік. – Полтава : ПолтНТУ, 2013. – 524 с.

3. *Реймерс Н. Ф.* Природопользование / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 424 с.

4. *Самойлік М. С.* Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України: монографія / М. С. Самойлік, С. В. Онищенко. – Полтава : ПолтНТУ, 2012. – 269 с.

5. *Самойлік М. С.* Оцінка ризику здоров'ю населення при використанні різних технологічних рішень у сфері поводження з твердими відходами на регіональному рівні / М. С. Самойлік // Таврійський науковий вісник. – Вип. 82. –

Херсон : Грінь, 2013. – С. 350–356.

6. *Самойлік М. С.* Екологічне обґрунтування соціально-економічного розвитку сільських територій за рахунок утворення екопоселень / М. С. Самойлік // Вісник ПДАА. – 2013. – №4. – С. 10–14.

7. *Самойлік М. С.* Оптимізаційна модель управління системою поводження з твердими відходами регіону / М. С. Самойлік // Матеріали міжна-

родної науково-практичної конференції «Соціально-економічні аспекти реструктуризації регіональної економіки – 2014» (6–7 лютого 2014 року, м. Вінниця).

8. *Onyschenko V. O.* Strategic management directions of solid domestic waste sphere in the Poltava region / V. O. Onyschenko. M. S. Samojlik // Економіка і регіон. – 2013. – №3. – С. 3–8.