УДК 332.02:504.03

МУЛЬТИФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ З УРАХУВАННЯМ РЕГІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

© 2014 САМОЙЛІК М. С.

УДК 332.02:504.03

Самойлік М. С.

Мультифункціональне моделювання оптимізаційних рішень забезпечення ресурсно-екологічної безпеки з урахуванням регіональних особливостей

Сучасна інтенсифікація темпів розвитку вітчизняної економіки сировинної орієнтації, що супроводжується збільшенням забруднення навколишнього середовища, неефективним використовуванням природно-ресурсного потенціалу, ініціює необхідність забезпечення ресурсно-екологічної безпеки як основи збалансованого розвитку регіонів України. Тому у статті розроблено та науково обґрунтовано методологічні засади забезпечення ресурсно-екологічної безпеки у регіоні на основі багатоцільової оптимізації екологічних, економічних та технологічних характеристик і критеріїв даної системи з урахуванням регіональних особливостей, на основі чого сформовано алгоритм прийняття рішень щодо забезпечення ресурсно-екологічної безпеки у регіоні. З метою обґрунтування ефективності інвестування засобів у природоохоронні об'єкти, запропонований критерій оцінки ефективності функціонування системи управління ресурсно-екологічною безпекою регіону, що враховує вплив екологічних чинників, рівень впливу на довкілля, а також ринкові умови функціонування підприємств, залучених у дану сферу. Особливість даного критерію полягає в тому, що він повною мірою враховує вплив екологічних ризиків на економічні показники. Розроблена еколого-економічна модель забезпечення ресурсно-екологічної безпеки у регіоні має множину допустимих рішень і, відповідно, пропонує вибір найкращого з них з урахуванням цільових функцій. Теоретичною та методологічною основою дослідження стали результати фундаментальних і прикладних досліджень у галузі економічної теорії та регіоналістики, екологічної економіки, наукові розробки вітчизняних і зарубіжних учених із питань управління ресурсним потенціалом регіону. Отримані результати дослідження дозволили визначити напрями удосконалення системи екологічно безпечного розвитку регіонів України, орієнтованих на підвищення ефективності використання природно-економічного потенціалу території, ресурсозбереження та ресурсозаміщення.

***Ключові слова**: ресурсно-екологічна безпека, еколого-економічна модель, навколишнє середовище, ресурсозбереження, регіональні особливості*

***Рис.:** 5. **Табл.:** 1. **Формул:** 3. Бібл.: 9.*

***Самойлік Маріна Сергіївна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент, кафедра екології, Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка (пр. Першотравневий, 24, Полтава, 36011, Україна)*

***Email:** marina-samojlik@yandex.ru*

УДК 332.02:504.03

Самойлик М. С. Мультифункциональное моделирование оптимизационных решений обеспечения ресурсно-экологической безопасности с учетом региональных особенностей

Современная интенсификация темпов развития отечественной экономики сырьевой ориентации, которая сопровождается увеличением загрязнения окружающей среды, неэффективным использованием естественно-ресурсного потенциала, инициирует необходимость обеспечения ресурсно-экологической безопасности как основы сбалансированного развития регионов Украины. Поэтому в статье разработаны и научно обоснованы методологические принципы обеспечения ресурсно-экологической безопасности в регионе на основе многоцелевой оптимизации экологических, экономических и технологических характеристик и критериев данной системы с учетом региональных особенностей, на основе чего сформирован алгоритм принятия решений относительно обеспечения ресурсно-экологической безопасности в регионе. С целью обоснования эффективности инвестирования средств в природоохранные объекты, предложен критерий оценки эффективности функционирования системы управления ресурсно-экологической безопасностью региона, который учитывает влияние экологических факторов, уровень влияния на окружающую среду, а также рыночные условия функционирования предприятий, привлеченных в данную сферу. Особенность данного критерия заключается в том, что он в полной мере учитывает влияние экологических рисков на экономические показатели. Разработанная эколого-экономическая модель обеспечения ресурсно-экологической безопасности в регионе имеет множество допустимых решений и, соответственно, предлагает выбор наилучшего из них с учетом целевых функций. Теоретической и методологической основой исследования стали результаты фундаментальных и прикладных исследований в отрасли экономической теории и регионалистики, экологической экономики, научные

UDC 332.02:504.03

Samojlik M. S. Multifunctional Simulation of Optimization Solutions to Provide the Resource and Environmental Security Taking into Account the Regional Perspective

Modern intensification of the pace of development of the raw materials based national economy, which is accompanied by an increase in pollution, inefficient use of natural resources potential, triggers the need for resource and environmental security as the basis for a balanced development of the regions of Ukraine. Therefore, this article developed and scientifically grounded the methodological principles of resource and environmental security in the region on the basis of multi-objective optimization of environmental, economic and technological characteristics and the criteria of this system from a regional perspective, on the basis of which the decision-making algorithm was formed to ensure the resource and environmental security in the region. In order to study the effectiveness of investment in environmental facilities, a criterion for evaluating the performance management system resource and environmental security in the region was suggested, which accounts for the effect of environmental factors, the level of impact on the environment, as well as market conditions for the functioning of enterprises involved in this area. The feature of this criterion is that it takes full account of the impact of environmental risks on economic performance. The ecological and economic model to ensure the resource and environmental security in the region was designed; it has a set of feasible solutions and, therefore, offers a selection of the best of them, taking into account the objective functions. The theoretical and methodological basis of the study were the results of fundamental and applied research in the field of economics and regional studies, environmental economics, research and development of domestic and foreign scholars on the management of the resource potential of the region. The results obtained allowed the study to determine the direction of improving the system of en-

разработки отечественных и зарубежных ученых по вопросам управления ресурсным потенциалом региона. Полученные результаты исследования позволили определить направления усовершенствования системы экологически безопасного развития регионов Украины, ориентированных на повышение эффективности использования естественно-экономического потенциала территории и ресурсосбережение.

Ключевые слова: *ресурсно-экологическая безопасность, эколого-экономическая модель, окружающая среда, ресурсосбережение, региональные особенности*

Рис.: *5.* ***Табл.:*** *1.* ***Формул:*** *3.* ***Библ.:*** *9.*

Самойлик Марина Сергеевна *– кандидат экономических наук, доцент, доцент, кафедра экологии, Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка (пр. Первомайский, 24, Полтава, 36011, Украина)*

Email: *marina-samojlik@yandex.ru*

vironmentally sound development of the regions of Ukraine, aimed at more efficient use of natural and economic potential of the territory and resource.

Key words: *resource and environmental safety, ecological and economic model, the environment, resource conservation, regional features*

Pic.: *5.* ***Tabl.:*** *1.* ***Formulae:*** *3.* ***Bibl.:*** *9.*

Samojlik Marina S. *– Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor, Department of Ecology, Poltava National Technical University named after Yu. Kondratyuk (pr. Pershotravnevyy, 24, Poltava, 36011, Ukraine)*

Email: *marina-samojlik@yandex.ru*

Постановка проблеми. В умовах глобалізації та світової тенденції переходу на збалансований розвиток сучасна інтенсифікація темпів розвитку української економіки сировинної орієнтації, що супроводжується збільшенням забруднення навколишнього середовища, неефективним використовуванням природно-ресурсного потенціалу, ініціює необхідність забезпечення екологічно безпечного розвитку економіки країни та її регіонів. У той же час створення систем забезпечення ресурсно-екологічної безпеки у регіоні потребує значних інвестицій, при обмеженості яких виникають проблеми оптимізації фінансових і матеріальних вкладень у певну кількість перспективних проектів, що потребує розробки методів оптимізації прийняття рішень у даній сфері з урахуванням отримання максимального еколого-економічного ефекту.

Аналіз останніх досліджень. Проблеми сталого розвитку суспільства, взаємодії його з навколишнім середовищем, обґрунтування шляхів і напрямів раціонального використання природних ресурсів у різних галузях економіки в різний час розглядалися вітчизняними та зарубіжними вченими: К. Болдінгом, Б. Буркинським, В. Вернадським, В. Волошиним, Д. Медоузом, В. Онищенком, С. Подолінським, М. Руденком, В. Трегобчуком, Дж. Форестером та ін. Разом із тим, на сьогодні не достатньо пророблені питання підвищення дієздатності держави та її регіонів у сфері ресурсно-екологічної безпеки. Необхідною є розробка науково-методологічного базису забезпечення ресурсно-екологічної безпеки регіону, що включає багатоаспектний аналіз характеристик і критеріїв РЕБ та їх оптимізацію, побудову економіко-екологічних моделей управління, алгоритмів прийняття рішень у даній сфері.

Постановка завдання. Розробити та науково обґрунтувати економіко-математичну модель забезпечення РЕБ у регіоні на основі багатоцільової оптимізації екологічних, економічних та технологічних характеристик і критеріїв даної системи.

Результати досліджень. Проведене авторське дослідження стану ресурсно-екологічної безпеки у регіонах України, що базується на оцінці, розробленій у системі вимог сталого розвитку «рухомі сили – стан – реагування» (табл. 1) та наведене у [1], показало, що практично у всіх регіонах стан РЕБ є кризовим або передкризовим і вказує на необхідність формування ефективної екологоорієнтованої інноваційної системи її забезпечення, яка б дозволила знизити антропогенне навантаження на навколишнє середовище, оптимально вирішити проблему знешкодження відходів, максимально використовувати вторсировину та покращити соціально-економічний стан у регіоні.

Вирішення існуючих проблем має базуватися на таких принципах:

- запропонована система забезпечення РЕБ повинна бути економічно доцільною, здійснювати мінімальний вплив на навколишнє середовище, мати високі технологічні показники, забезпечувати максимально корисне використання всіх складових первинної та вторинної матеріальної і енергетичної сировини, ґрунтуватися на логістичних засадах;
- запропонована система має відповідати основним цілям системи управління РЕБ у контексті сталого розвитку (рис. 1);
- вирішення проблеми повинно базуватися на комплексному підході і безперервності розвитку галузі.

Проведений аналіз рівня ресурсно-екологічної безпеки на внутрішньорегіональному рівні (на прикладі Полтавської області) дозволив встановити, що існуюча регіональна політика в області не формує відчутної позитивної динаміки щодо забезпечення ресурсно-екологічної безпеки, що обумовлено, перш за все, недостатнім залученням вторресурсів у господарський обіг, значним екологічним збитком народному господарству та екологічними ризиками населенню, недостатнім обсягом інвестицій у дану сферу. Проведена оцінка ресурсоємності продукції за районами Полтавської області дозволила встановити, що на сьогодні на кожну тону використаної природної сировини економічний збиток у середньому складає 375 грн [2].

Потрібно також зазначити, що біоенергетичний потенціал розподілений нерівномірно територією області, найбільше значення характерне для Гадяцького, Новосанжарського, Полтавського, Пирятинського, Чутівського та Диканського районів (у сумі майже 40 % загального потенціалу області), при цьому його використання є досить низьким і не перевищує 0,3 %. У той же час, сумарний потенціал

Таблиця 1

Показники рівня ресурсно-екологічної безпеки регіону*

Розділ Повістки дня на XXI ст.	Загрози	Індикатори PRS		
		Показники-рушійна сила	Показники поточного стану	Показники реагування
	Екологічно безпечний економічний розвиток			
Сталий економічний розвиток	Зменшення сучасних та майбутніх можливостей економічного зростання	1. Коефіцієнт використання природно-сировинної бази (%)	2. Коефіцієнт екологічного адаптування ВРП (%)	3. Коефіцієнт покриття збитку за забруднення навколишнього середовища (%)
	Ресурсозбереження та ресурсозаміщення			
	Ресурсна та енергетична криза	4. Енергоємність ВРП (кг у. п/грн) 5. Коефіцієнт питомої ваги сировинного експорту (%)	7. Коефіцієнт використання відновлювального сировинного потенціалу (%)	9. Заміщення первинної сировини вторинною (%)
	Забруднення відходами первинних ресурсів	6. Енергоємність системи поводження з вторресурсами (Мдж/т)	8. Коефіцієнт використання відновлювального енергетичного потенціалу (%)	10. Частка імпорту палива (%)
Сталий розвиток поселень	*Екологічний ризик здоров'ю населення*			
	Погіршення стану довкілля та якості життя населення	11. Екологічний ризик (%)	12. Необхідні витрати на лікування екологічно обумовлених хвороб (грн)	13. Задоволення населення у медичних послугах (%)

* складено автором.

ресурсів біомаси у Полтавській області досягає 1749,3 млн МВт на рік, що відповідає 1786,03 млн м^3 біогазу, а його використання в біоенергетиці регіону дозволить замінити до 20 % традиційного палива та покращити екологічну ситуацію в регіоні, знизивши викиди CO_2 на 232 тис. т, а SO_2 – на 0,8 тис. т на рік [3].

Оцінка екологічного ризику населенню області [4] дозволила встановити, що у всіх районах спостерігається тенденція до його зростання, що обумовлено, перш за все, впливом місць видалення твердих відходів (ТВ), а також наявними локальними екологічними проблемами, невирішення яких призводить до зростання загроз РЕБ та погіршення якості життя населення, зокрема з економічно нераціональним поводженням з природно-сировинною базою та екологічними збитками минулих періодів, покриття яких на даний час потребують значних фінансових витрат (руйнування берегів р. Дніпро, радіаційні нафтошламові амбари у Гадяцькому та Лохвицькому районах тощо). Практично у всіх адміністративних районах Полтавській області (крім м. Миргород, Шищацького та Котелевського районів) спостерігається регресивний розвиток таких показників, як ресурсозаміщення та ресурсовідновлення, економічний збиток за забруднення довкілля та його покриття природоохоронними заходами, що потребує формування ефективної інноваційної регіональної політики забезпечення ресурсно-екологічної безпеки, яка включає систему заходів, розроблених на основі програмно-цільового підходу з урахуванням внутрішньорегіональної специфіки регіону (рис. 2).

Для розроблення конкретних рішень щодо забезпечення РЕБ на міжрегіональному та внутрішньорегіональному рівні доцільно використовувати оцінку ефективності даних рішень на основі комплексного підходу, при якому вибір оптимальної технологічної системи забезпечення РЕБ здійснюється, виходячи із наступних принципів: система повинна бути максимально економічно доцільною; система має здійснювати мінімальний шкідливий вплив на навколишнє середовища; система повинна мати високі технологічні показники та бути надійною. При цьому потрібно враховувати, що забезпечення РЕБ регіону не вирішується тільки вибором «правильної» технології або навіть комбінації технологій, оскільки окрім технологічних, дана сфера має економічні, соціальні, екологічні й організаційні аспекти. Ідея комплексного управління ресурсно-екологічною безпекою полягає в тому, що всі ці аспекти повинні розглядатися в комплексі. З урахуванням вищесказаного принципи, критерії і показники ефективності управління РЕБ повинні враховувати два аспекти питання, перший – це особливості безпосередньо самої організації забезпечення ресурсно-екологічної безпеки як процесу технологічного, а другий – це особливості системи управління РЕБ як алгоритму прийняття управлінських рішень.

На першому етапі прийняття рішень щодо забезпечення РЕБ у регіоні необхідно виділити часткові критерії, які характеризують загрози та ризики РЕБ для конкретного регіону. На прикладі Полтавської області можна представити наступний мінімальний комплексний набір критеріїв для оцінювання (рис. 3).

Технології і методи забезпечення РЕБ являють собою в сукупності різновид складних систем, кожна з яких має певну ефективність і характеризується відповідним рядом параметрів. Тому у даній роботі використано підхід, коли

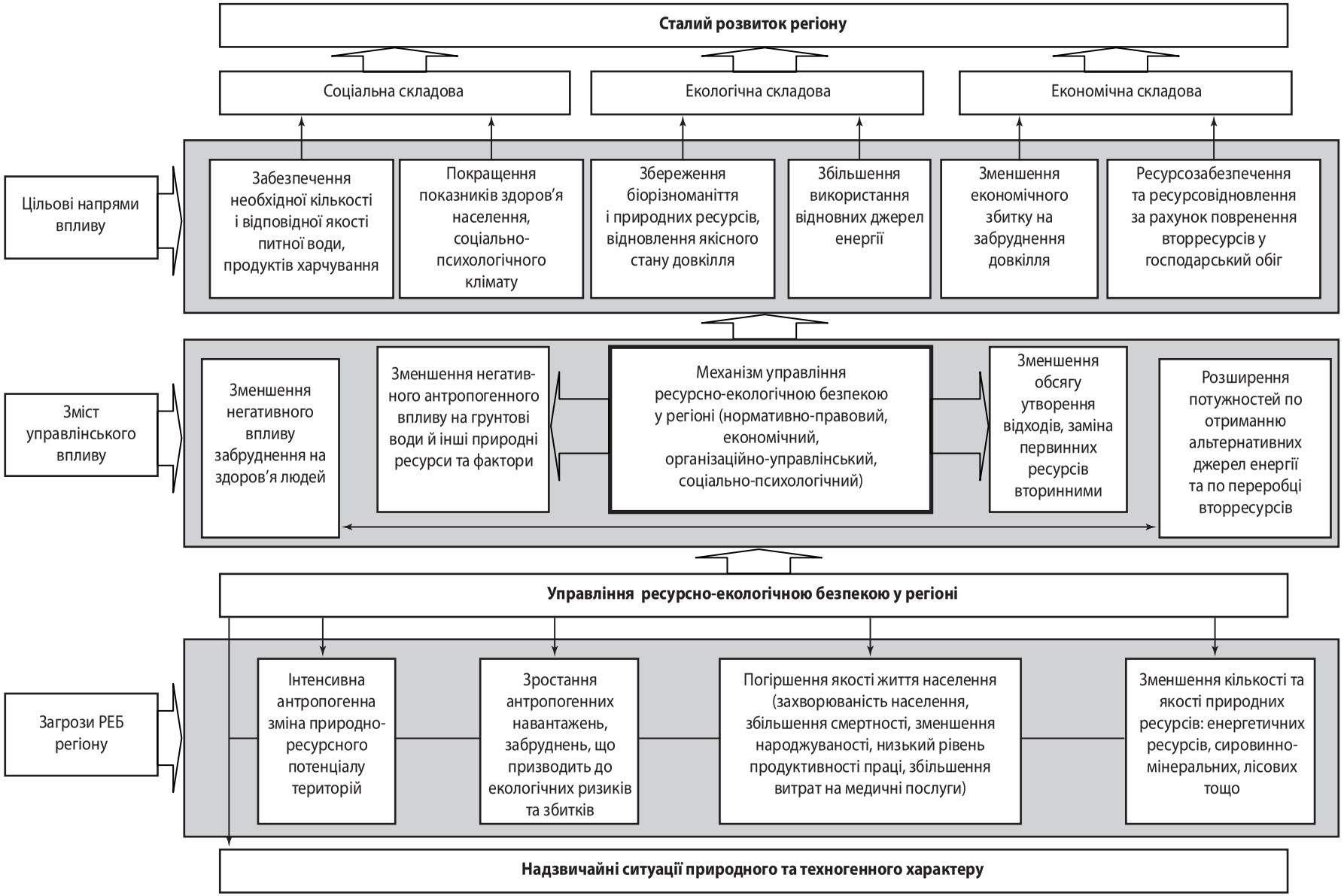

Рис. 1. Управління ресурсно-екологічною безпекою регіону у контексті сталого розвитку регіону (складено автором)

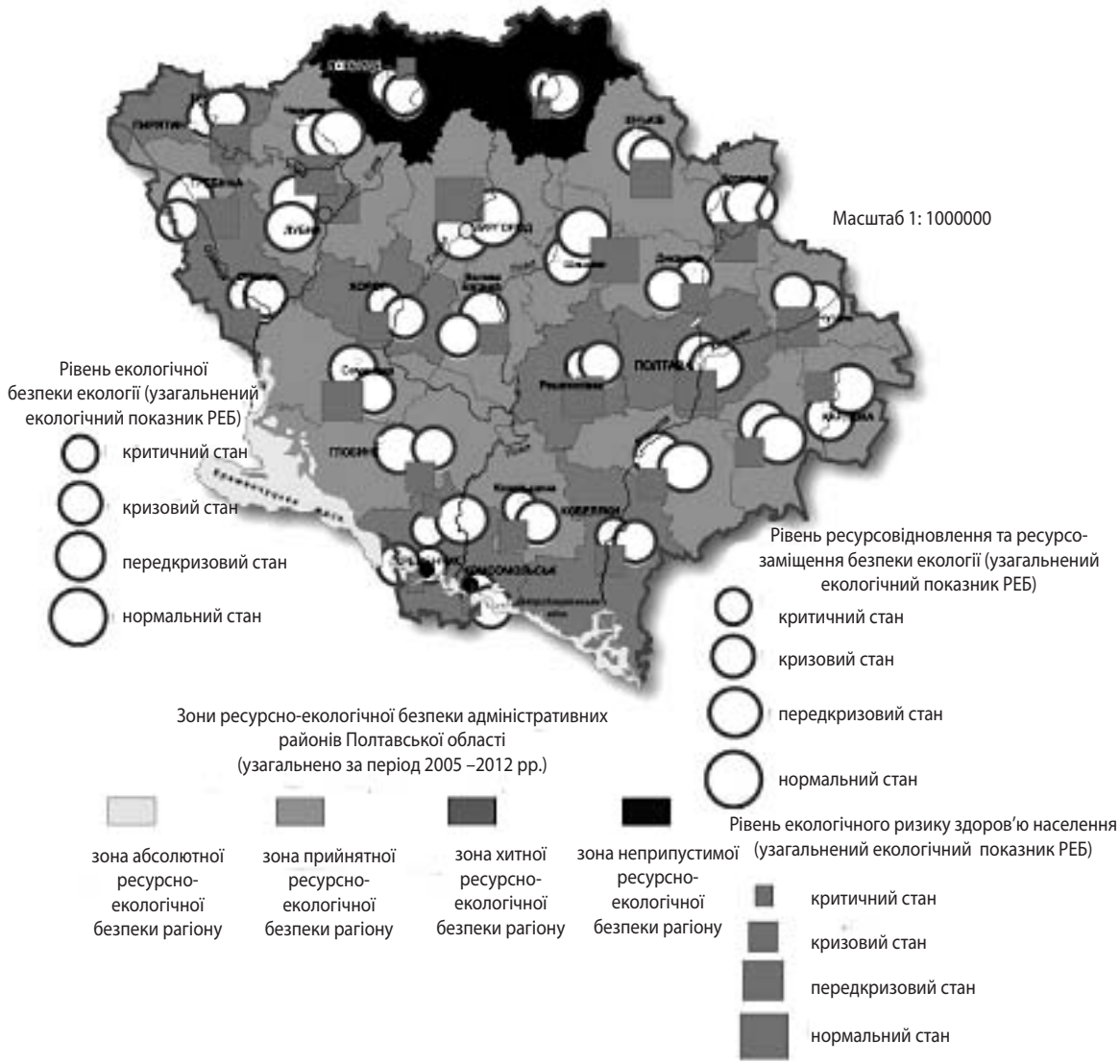

Рис. 2. Оцінка рівня ресурсно-екологічної безпеки за адміністративними районами Полтавської області, узагальнені дані за період 2005 – 2012 рр. (розраховано автором)

ефективність систем забезпечення РЕБ визначається як ефективність складної системи, яку можна визначити через міру її відповідності вибраній цілі та її критеріям. Чим ближче значення параметрів системи до потрібних, тим вона ефективніша. Надавши даній мірі кількісну визначеність, тобто виразивши за допомогою певної величини і вимірявши її, отримаємо показник, кількісно задовольняючий ступінь відповідності системи виконанню наміченої цілі. На відміну від одноцільових систем, міра відповідності складної мультифункціональної системи визначається не із порівняння різних значень одного і того ж критерію, а із порівняння різних критеріїв, які відносяться до різних цілей.

Таким чином, для прийняття рішень щодо забезпечення РЕБ у регіоні необхідно провести багатокритеріальний оптимізаційний аналіз варіантів даної складної системи. Існують різні методи оптимізації багатоцільових (мультифункціональних) завдань. До таких методів належить «метод основного критерію» [5], сутність якого полягає в тому, що серед багатьох цілей виділяють одну головну мету Q і, відповідно, один головний критерій K, по відношенню до яких інші цілі $q_1, q_2...q_n$ і критерії $K_1, K_2... K_n$ є допоміжними. Останні вводяться у завдання як обмежувальні умови, так що прийнятність того або іншого рішення оцінюється за критерієм K, але з урахуванням додаткового впливу критеріїв $K_1, K_2... K_n$.

У складніших випадках, коли метод основного критерію з тих або інших причин непридатний, мультифункціональна оптимізація завдання може бути здійснена методом послідовних поступок [6]. У даному випадку всім критеріям, по яких повинна оцінюватися складна система, привласнюється важливість, після чого критерії розташовуються в порядку її зменшення. Виділивши основний критерій K, записують допоміжні критерії K_1, K_2, K_3 і так далі. Спочатку знаходиться рішення найкраще відносно показника K. Потім призначається «поступка» у цьому показнику ΔK, на яку ми згодні піти, щоб отримати рішення, найкраще відносно наступного критерію K_1. На показник

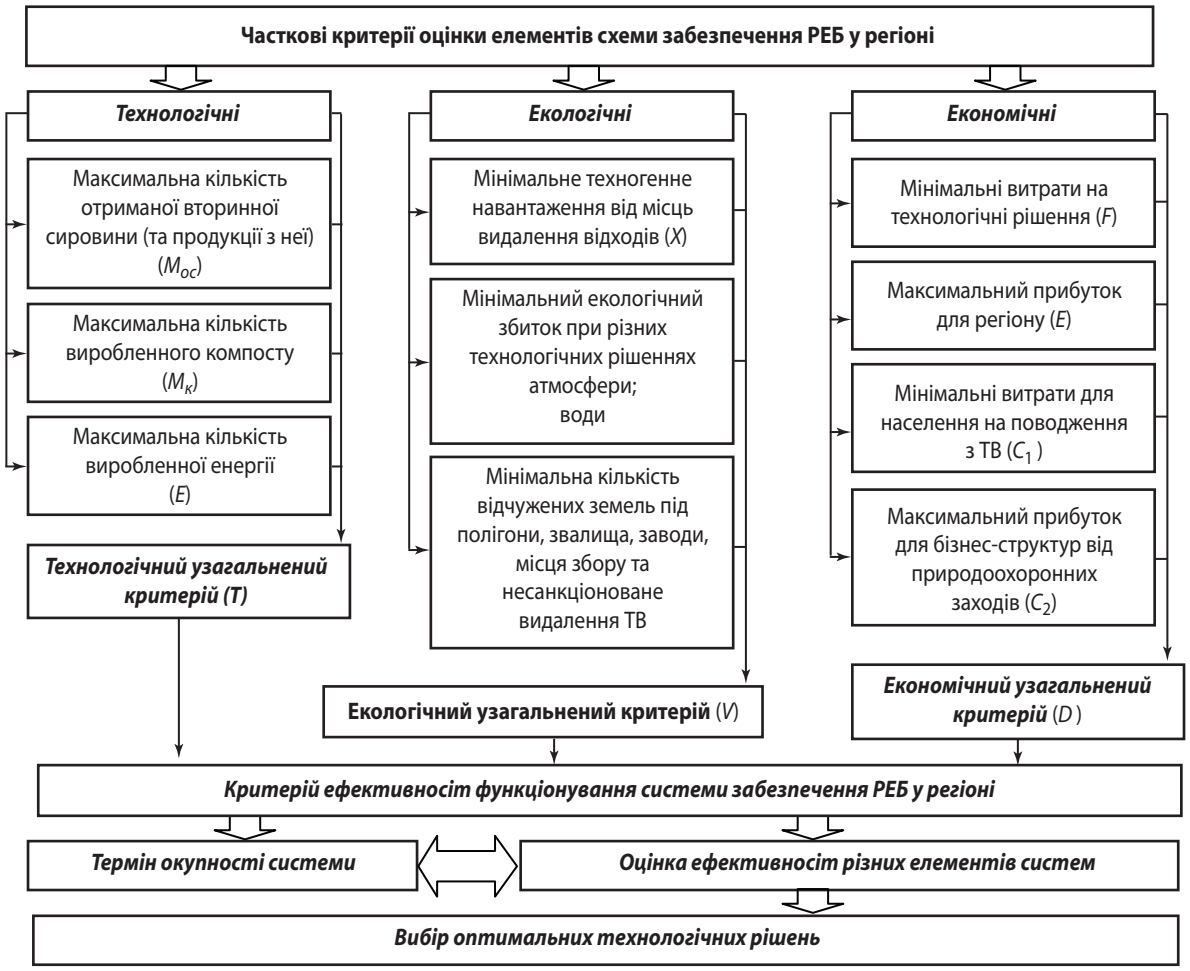

Рис. 3. Часткові критерії оцінки схеми забезпечення РЕБ регіону (складено автором)

K накладається обмеження, щоб він був не менше $K - \Delta K$, і за цієї обмежувальної умови знаходиться рішення найкраще відносно критерію K_1. Знову призначається «поступка» ΔK у показнику K, що дозволяє знайти найкраще рішення відносно критерію K_2. Потім на показник K_1 накладається обмеження, щоб він був не менше $K_1 - \Delta K_1$, і при цьому обмеженні знаходиться рішення, найкраще відносно критерію K_2 і так далі. Ці методи, незважаючи на логічність, мають велику невизначеність, що ускладнює формалізацію рішення.

Існує також метод проведення оптимізації по так званому «зваженому» критерію [7]:

$$K_0 = \sum_{i=1}^{n} C_i K_i, \qquad (1)$$

де K_i – i-й критерій (i = 1,2,..., n);

C_i – вага i-го критерію.

Використання даного узагальнюючого критерію ускладнюється проблемою визначення ваги часткових критеріїв. У зв'язку з цим, у роботі використано комплексний підхід щодо мультикритеріальної оптимізації, який ґрунтується на вищеприведених методиках з визначенням критерію ступеня виконання умов [8] для різних випадків взаємодії цільових функцій: при синергічному, різнонаправленому та комбінованому ефектах (рис. 4).

На другому етапі прийняття рішень щодо забезпечення РЕБ у регіоні (на прикладі Полтавської області) доцільно використати комбінований підхід оптимізації наступних критеріїв (рис. 3):

Взаємопротилежні критерії I групи (оптимізація екологічних та економічних інтересів): мінімальні витрати на технологічні рішення (а); мінімальний екологічний збиток від впровадження технологічних рішень (б); мінімальні витрати населення на поводження з ТВ (в); максимізація прибутку від впровадження природоохоронних заходів (г).

Взаємопротилежні критерії II групи (характеризують напрям використання вторсировини), зокрема: максимальна кількість виробленого компосту з органічних відходів (а); максимальна кількість енергії з органічних відходів (б).

Взаємопротилежні критерії II групи (характеризують напрям використання вторсировини), зокрема: максимальна кількість виробленого компосту з органічних відходів (а); максимальна кількість енергії з органічних відходів (б).

Тоді узагальнений критерій, який характеризує ефективність рішень щодо забезпечення РЕБ у регіоні, можна представити:

$$S(T) = \max\left(\frac{K_{1б}}{K_{1а}^{вим}} \cdot \frac{K_{1в}}{K_{1б}^{вим}} \cdot \frac{K_{1г}}{K_{1в}^{вим}} \cdot \frac{K_{1д}}{K_{1г}^{вим}} \cdot \frac{K_1}{K_{1д}^{вим}} \right).$$

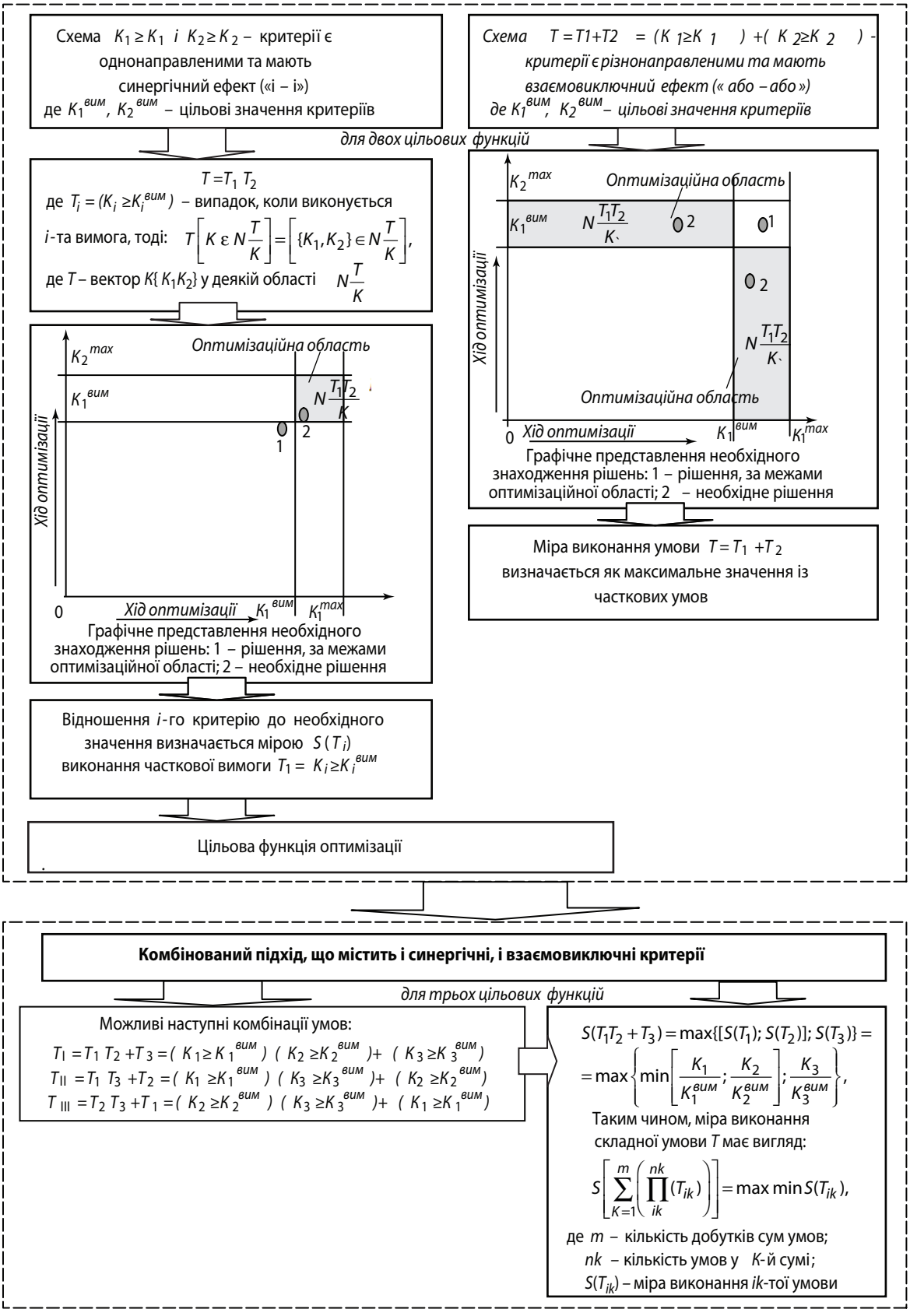

Рис. 4. Мультифакторна оптимізація рішень забезпечення РЕБ у регіоні на основі комплексного підходу
(складено автором з використанням [8; 9]

$$\cdot\min\left(\frac{K_{2б}}{K_{2а}^{вим}}+\frac{K_{2в}}{K_{2б}^{вим}}+\frac{K_{2г}}{K_{2в}^{вим}}+\frac{K_{2}}{K_{2г}^{вим}}\right)\cdot \cdot\min\left(\frac{K_{3б}}{K_{3а}^{вим}}+\frac{K_{3}}{K_{3б}^{вим}}\right). \quad (2)$$

У кінцевому випадку:

$$S(T)=\min_k \max_i (ST_{ik}). \quad (3)$$

Після підставлення вихідних даних у дане рівняння для різних сценаріїв забезпечення РЕБ у регіоні визначається краще (максимальне) значення міри виконання часткової умови *S(T).* При цьому, кожен із часткових критеріїв, що характеризують ефективність прийнятих рішень забезпечення РЕБ з урахуванням регіональної специфіки, при необхідності може бути деталізований з відповідною оптимізацією його складових.

Виходячи з вищеприведеного, метод комплексного вибору ефективних рішень щодо забезпечення РЕБ регіону може включати сукупність наступних підходів:

- розробка можливих схем забезпечення РЕБ для виділеної території (селищної або міської ради, адміністративного району, області);
- розрахунок матеріального балансу кількості та руху первинних і вторинних матеріальних й енергетичних ресурсів для кожної схеми;
- визначення необхідних виробничих потужностей для можливих схем забезпечення РЕБ;
- визначення технологічних (кількість виділеної вторинної сировини, виробленого компосту, виробленої енергії, енергоємність) та екологічних критеріїв;
- оцінка економічних критеріїв схем забезпечення РЕБ, що пропонуються, для виділеної території;
- вибір оптимального варіанту схеми для виділеної території.

Разом із тим, точність вищенаведеної оцінки ефективності рішень залежить від вибору критеріїв та від достовірності їх визначення. Але, як уже зазначалося, ефективність управління ресурсно-екологічною безпекою у регіоні – категорія комплексна, яка включає до себе не тільки критерії ефективності функціонування самої системи, але і принципи ефективності прийняття управлінських рішень у даній сфері. До основних принципів, якими слід керуватися при виборі ефективних управлінських рішень системи забезпечення РЕБ, можна віднести: розмежування функцій між державними, регіональними та місцевими рівнями управління РЕБ з урахуванням процесів демонополізації і багатства форм власності, а також регіональних особливостей у даній сфері; прийняття управлінських рішень повинно здійснюватися при активній участі як влади, так і місцевого населення; управління потоками первинних та вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів на різних рівнях повинно стати частиною стратегічного, тактичного і оперативного управління; прийняття управлінських рішень на підприємствах, як державних, так і приватних, повинно базуватися на інноваційних екологоорієнтованих процесах,та підтримуватися як з боку влади і населення, так і приватних структур, що потребує формування відповідного організаційно-економічного механізму забезпечення РЕБ з урахуванням регіональних особливостей; система управління РЕБ має бути комплексною і реалізовуватися у відповідності зі спеціально розробленою для цього регіональною політикою.

Проблеми щодо забезпечення РЕБ можуть бути ефективно вирішені тільки при активній участі влади, місцевого населення та приватних структур. Оскільки вибір рішення не зводиться тільки до вибору і придбання «адекватної» технології, а потребує комплексного втручання у всі соціальні, екологічні та економічні аспекти проблеми, то участь влади при прийнятті керівних рішень у даній сфері має бути всесторонньою (рис. 5).

Особливість алгоритму забезпечення РЕБ у регіоні (рис. 5) полягає у тому, що всі етапи повинні проходити не одноразово, а безперервно. Доцільно залучити до вирішення проблем РЕБ виконавчу владу, населення та громадські організації, служби державного контролю (Департамент з питань нафтогазового комплексу, промисловості, екології та природних ресурсів обласної державної адміністрації, санітарно-епідеміологічні служби), керівників крупних підприємств – утворювачів відходів, керівників підприємств по утилізації ТВ, у тому числі полігонів ТВ, а також транспортних підприємств, підприємств по переробці вторсировини та представників ЗМІ тощо. Тобто головною умовою ефективності системи забезпечення РЕБ є максимальне залучення всіх доступних ресурсів: людських, організаційних, економічних, технічних тощо.

Висновок. Отже, комплексна оцінка оптимізаційних рішень забезпечення РЕБ регіону, яка базується на оцінці технологічних, економічних та екологічних показників для різних територій, показала свою нерозривність із регіональною системою, яка має формувати основне технологічне, економічне, організаційне, соціальне, нормативне забезпечення даної сфери у регіоні. З позиції виробничо-логістичного підходу, оптимальним є перехід від децентралізованої (на рівні місцевих рад) до централізованої (регіональної) системи управління РЕБ, із формуванням міжрайонної інфраструктури її забезпечення, який відповідає сучасним нормативним вимогам. Даний аспект дозволить вирішити декілька завдань: скоротити капітальні витрати на створення об'єктів поводження з ТВ за рахунок зменшення їх кількості, укрупнення об'єктів і зниження питомих капітальних витрат на одиниць ТВ; зменшення площі територій, які зайняті або відведені під об'єкти видалення ТВ; збільшити питоме навантаження полігону, що приведе до зростання його потужності і зкомпенсує збільшення капітальних витрат і відповідне зростання транспортних витрат; знизити антропогенне навантаження (виключення появи несанкціонованих звалищ) та створення безпечних об'єктів утилізації ТВ; збільшення доходів від вторинних енергетичних та матеріальних ресурсів, компосту.

ЛІТЕРАТУРА

1. 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.

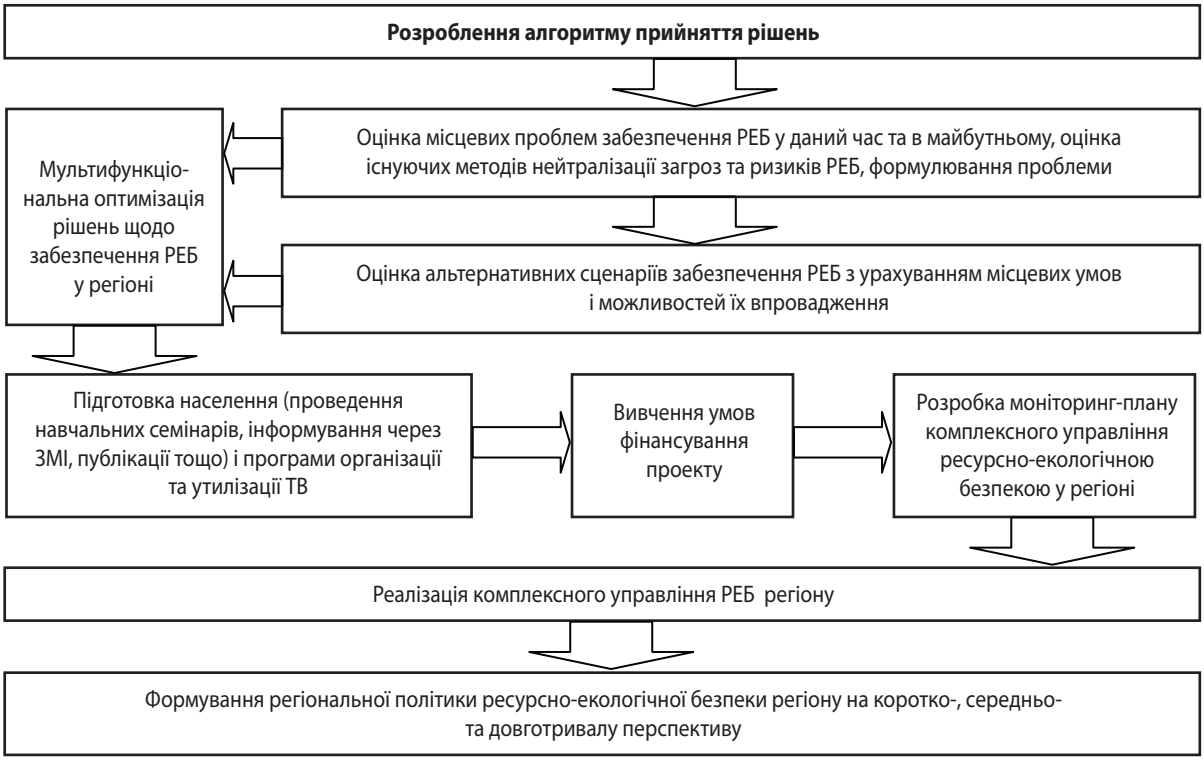

Рис. 5. Алгоритм прийняття рішень щодо забезпечення РЕБ у регіоні (складено автором)

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

3. Самойлік М. С. Оцінка біоенергетичного потенціалу Полтавської області / М. С. Самойлік, К. А. Чудан, А. О. Шуліка // Вісник ПДАА. – Полтава. – 2011. – № 1. – С. 36 – 42.

4. Самойлік М. С. Екологічне обґрунтування соціально-економічного розвитку сільських територій за рахунок утворення екопоселень / М. С. Самойлік // Вісник ПДАА.– Полтава. – 2013. – № 4. – С. 10 – 16.

5. Мирний А. Н. Критерии выбора технологии обезвреживания и переработки твердых бытовых отходов / А. Н. Мирний. – Чистый город. – 1998. – № 1. – С. 5 – 9.

6. Парсаданов Г. А. Прогнозирование и планирование социально-экономической системы страны / Г. А. Парсаданов. – М., 2001. – 116 с.

7. Тараканов В. А. Методологические основы создания и развития рынка вторичного сырья : [монография] / В. А. Тараканов. – М. : ИГА, 2005. – 342 с.

8. Yost H. A methodology for quanitifying the volumes of construction waste / H. Yost // Waste Management and Research. – 2000. – № 14. – P. 453 – 461.

9. 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.

REFERENCES

Mirniy, A. N. "Kriterii vybora tekhnologii obezvrezhivaniia i pererabotki tverdykh bytovykh otkhodov" [Criteria for selection of technology disposal and recycling of solid waste]. Chistyy gorod, no. 1 (1998): 5-9.

Onyshchenko, V. O., and Samoilik, M. S. Teoretyko-metodolohichni zasady upravlinnia sferoiu povodzhennia z tverdymy vidkhodamy na rehionalnomu rivni [Theoretical and methodological basis of the scope of management of solid waste at the regional level]. Poltava: Simon, 2013.

Onyschenko, V. O., and Samojlik, M. S. "Strategic management directions of solid domestic waste sphere in the Roltava region". Ekonomika i rehion, no. 3 (2013): 3-8.

Parsadanov, G. A. Prognozirovanie i planirovanie sotsialno-ekonomicheskoy sistemy strany [Forecasting and planning of socio-economic system of the country]. Moscow, 2001.

Samoilik, M. S., and Onyshchenko, C. V. Ekoloho-ekonomichna otsinka zabrudnennia navkolyshnyoho seredovyshcha v systemi ekolohichno bezpechnoho rozvytku rehioniv Ukrainy [Ecological and economic evaluation of pollution in the system environmentally sound development of the regions of Ukraine]. Poltava: PoltNTU, 2012.

Samoilik, M. S. "Ekolohichne obgruntuvannia sotsialno-ekonomichnoho rozvytku silskykh terytorii za rakhunok utvorennia ekoposelen" [Ecological study of socio-economic development of rural areas through the formation ecovillage]. Visnyk PDAA, no. 4 (2013): 10-16.

Samoilik, M. S., Chudan, K. A., and Shulika, A. O. "Otsinka bioenerhetychnoho potentsialu Poltavskoi oblasti" [Evaluation of bioenergy potential Poltava region]. Visnyk PDAA, no. 1 (2011): 36-42.

Tarakanov, V. A. Metodologicheskie osnovy sozdaniia i razvitiia rynka vtorichnogo syria [Methodological basis for the creation and development of markets for recycled materials]. Moscow: IGA, 2005.

Yost, H. "A methodology for quanitifying the volumes of construction waste"Waste Management and Research, no. 14 (2000): 453-461.