

Hudz, O. Ie., and Somyk, A. V. "Derzhavna prohrama finansovoi pidtrymky pidpriemstv APK cherez mekhanizm zdeshevlennia kredytiv" [The state program of financial support for agricultural enterprises through the mechanism of reduction credits]. *Ekonomika APK*, no. 11 (2008): 54-63.

Kalashnikova, T. V. "Stan i tendentsii rozvytku kredytnoho zabezpechennia ahramoi haluzi" [Status and trends of the credit support of the agricultural sector]. *Finansy Ukrainy*, no. 10 (2010): 29-37.

Kolotukha, S., and Kovalenko, I. "Rozvytok zemelnykh vidnosyn ta ikh finansove zabezpechennia v ahrarynomu sektori ekonomiky" [The development of land relations and financial support to the agricultural sector]. *Bankivska sprava*, no. 2 (2012): 19-27.

Kovaliv, V. M., and Hrubinka, I. I. "Vyznachennia efektyvnosti kredytnoho zabezpechennia silskohospodarskykh pidpriemstv na osnovi zastosuvannia koreliatsiinoho analizu" [Determining the effectiveness of collateral farms on the basis of correlation analysis]. *Ekonomichniy prostir*, no. 74 (2013): 241-249.

Nepochatenko, O. O. "Derzhavna pidtrymka pidpriemstv APK cherez udoskonalennia systemy kredytuvannia" [State support for agricultural enterprises by improving the credit system]. *Ekonomika APK*, no. 8 (2008): 95-100.

Stetsiuk, P. A., and Hudz, O. Ie. "Finansovi problemy rozvytku ahrarynogo vyrobnytstva" [The financial problems of the agricultural production]. *Ekonomika APK*, no. 4 (2012): 73-78.

УДК 332.02:504.03

## КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕГІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ВІДХОДАМИ

© 2014 САМОЙЛІК М. С.

УДК 332.02:504.03

### Самойлік М. С. Комплексна оцінка ефективності регіональних систем поводження з твердими відходами

Проблема поводження з твердими відходами є однією з найбільш важливих еколого-економічних і соціальних проблем регіонального розвитку. Водночас, треба враховувати, що обґрунтування інвестиційних вкладень у цю сферу повинне спиратися на економічну оцінку різних технологічних рішень з урахуванням екологічних, соціальних і технологічних чинників. Тому в статті розроблено та науково обґрунтовано методичні підходи до комплексного оцінювання ефективності управління сферою поводження з твердими відходами регіону на основі збалансування економічних, екологічних, соціальних і технологічних критеріїв даної сфери. Проведено комплексну оцінку сценаріїв розвитку сфери поводження з твердими відходами на прикладі м. Полтави та визначено напрямки її модернізації з урахуванням регіональної інфраструктури даної сфери. Встановлено, що на даний час найбільш перспективним є частковий роздільний збір відходів, будівництво сміттєпереробного заводу (потужністю 250 тис. т / рік) і полігону твердих відходів, при цьому забезпечується збалансування екологічних (мінімізація екологічного ризику та збитку за забруднення) та економічних (максимальний прибуток при мінімальних витратах) критеріїв.

**Ключові слова:** тверді відходи, регіон, сталий розвиток, комплексна оцінка.

**Рис.:** 4. **Табл.:** 2. **Формул:** 4. **Бібл.:** 8.

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

**E-mail:** marina-samojlik@yandex.ru

УДК 332.02:504.03

### Самойлик М. С. Комплексная оценка эффективности региональных систем обращения с твердыми отходами

Проблема обращения с твердыми отходами является одной из наиболее важных эколого-экономических и социальных проблем регионального развития. В то же время нужно учитывать, что обоснование инвестиционных вложений в данную сферу должно опираться на экономическую оценку разных технологических решений с учетом экологических, социальных и технологических факторов. Поэтому в статье разработаны и научно обоснованы методические подходы к комплексному оцениванию эффективности управления сферой обращения с твердыми отходами региона на основе сбалансирования экономических, экологических и технологических критериев данной сферы. Приведена комплексная оценка сценариев развития сферы обращения с твердыми отходами на примере г. Полтавы и определены направления ее модернизации с учетом региональной инфраструктуры данной сферы. Установлено, что на данное время наиболее перспективным является частичный раздельный сбор отходов, строительство мусороперерабатывающего завода (мощностью 250 тыс. т / год) и полигона твердых отходов, при этом обеспечивается сбалансирование экологических (минимизация экологического риска и убытка за загрязнение) и экономических (максимальная прибыль при минимальных расходах) критериев.

**Ключевые слова:** твердые отходы, регион, устойчивое развитие, комплексная оценка.

**Рис.:** 4. **Табл.:** 2. **Формул:** 4. **Библ.:** 8.

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

**E-mail:** marina-samojlik@yandex.ru

UDC 332.02:504.03

### Samojlik Marina S. Complex Assessment of Efficiency of Regional Systems of Solid Waste Utilisation

The problem of utilisation of solid waste is one of the most important ecological-economic and social problems of regional development. At the same time it should be taken into account that justification of investments into this sphere should be based on economic assessment of various technological solutions with consideration of ecological, social and technological factors. That is why the article develops and scientifically justifies methodical approaches to complex assessment of efficiency of management of the sphere of utilisation of solid waste of a region on the basis of balanced economic, ecological and technological criteria of this sphere. The article provides a complex assessment of scenarios of development of the sphere of solid waste utilisation using example of the city of Poltava and identifies directions of its modernisation with consideration of regional infrastructure of this sphere. The article shows that, as of now, the most prospective is partial separate collection of waste, construction of waste processing plant (of 250 thousand tonnes annual capacity) and solid waste ground, at the same time, a balance of ecological (minimisation of the ecological risk and losses for polluting) and economic (maximum profit with minimum expenditures) criteria is ensured.

**Key words:** solid waste, region, sustainable development, complex assessment.

**Pic.:** 4. **Tabl.:** 2. **Formulae:** 4. **Bibl.:** 8.

**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)

**E-mail:** marina-samojlik@yandex.ru

Політика європейської інтеграції України – це, по суті, стратегічна можливість формування та реалізації збалансованої політики переходу України до сталого розвитку. Екологічні вимоги ЄС та інструменти їхньої реалізації здебільшого пов'язані з політикою, що ґрунтується на життєвому циклі сукупного продукту з метою скорочення його негативного екологічного впливу на навколишнє середовище і здоров'я людей – від видобування сировини до утилізації відходів. Це і є основа політики сталого розвитку, орієнтована на зміну нестійких моделей виробництва і споживання на екологічно чисті моделі [1].

На практиці це означає переведення природоохоронної сфери з другорядної в низці національних проблем у пріоритетні. З позиції головного принципу сталого розвитку – гармонізації інтересів економіки, екології та суспільства – сфера поводження з відходами є однією з найбільш перспективних. Водночас проблеми утворення відходів і поводження з ними є надзвичайно гострими для України та її регіонів. З одного боку, природні ресурси використовують за екстенсивним принципом, що не відповідає принципам сталого розвитку і призводить до нераціонального використання мінеральних і сировинних запасів. З іншого боку, нераціональне використання ресурсів, застарілі технології й відсутність розвинутої сфери вторинної переробки сприяють утворенню великих обсягів відходів, зберігання яких потребує виділення значних земельних ділянок, а також спричиняє негативний вплив на стан здоров'я людей і якість навколишнього природного середовища. Прийняття ж ефективних управлінських рішень у сфері поводження з твердими відходами (ТВ) потребує вивчення регіональних особливостей, факторів, тенденцій розвитку даної системи з урахуванням цілей та завдань сталого розвитку.

Загалом, проблеми соціально-економічного, збалансованого розвитку регіонів досліджуються науковими установами держави та провідними вченими: С. Дорогунцовим, М. Долішним, І. Лукіновим, С. Кравцівим, В. Трегубчуком, Н. Чумаченко, Ф. Заставним, В. Павловичем, І. Горленко, О. Кириленко, З. Герасимчук, В. Онищенко, В. Кравченком, І. Луніною, Д. Стеченко, О. Шаблієм та іншими, але питання, орієнтовані на отримання бажаного ефекту використання потенціалу сфери поводження з відходами, як частини сукупного потенціалу економіки регіону і як результату сукупної дії учасників сфери поводження з ТВ, до сих пір не отримали відповідного вивчення. Тому постає необхідність у більш детальному комплексному дослідженні ефективності управління сферою поводження з ТВ як складової сталого розвитку регіону.

*Мета статті* – науково обґрунтувати та розробити методичні підходи до комплексного оцінювання ефективності управління сферою поводження з твердими відходами регіону на основі збалансування економічних, екологічних і технічних критеріїв даної сфери, визначити стратегічні напрями розвитку сфери поводження з ТВ у контексті реалізації соціально-економічної та екологічної стратегії регіонального розвитку на прикладі Полтавської області.

Ідея раціонального управління відходами полягає в тому, що всі ці аспекти повинні розглядатися в комплексі. З врахуванням вищесказаного принципу, критерії та показники ефективності управління сферою ТВ повинні враховувати два аспекти питання. Перший – це особливості безпосередньо самої організації поводження з відходами, як процесу технологічного, а другий – це особливості системи управління сферою поводження з ТВ як алгоритму прийняття управлінських рішень.

При виборі оптимальної технологічної системи поводження з відходами можна виходити із таких принципів: система повинна бути максимально економічно доцільною; система повинна здійснювати мінімальний шкідливий вплив на навколишнє середовище; система повинна мати високі технологічні показники та бути надійною. Виходячи з цього сформовано мінімальний комплексний набір для оцінювання системи поводження з ТВ (рис. 1).

Узагальнений економічний критерій можна представити як максимальний економічний прибуток від сфери поводження з ТВ ( $C_{екоп}$ ), з урахуванням сукупних витрат та екологічного ризику можна записати:

$$C_{екоп} = \sum_{t=0}^T \left[ (\theta_t + U_t - Z_{st})(1 - \gamma_{nt})(1 - \delta_{yct}) - Z_{mt} - \right. \\ \left. - H_{3t} - H_{\epsilon} - C_{екол} - E_{инт} K \pm \Delta Z_{opt} \right] \times \\ \times (1 + E)^{-t} \rightarrow \max, \quad (1)$$

де  $\Pi$  – прибуток, який зостається у розпорядженні об'єкта, який працює у сфері поводження з ТВ, грн;  $U$  – прибуток від переробки ресурсоцінних фракцій, грн;  $\theta$  – плата за приймання відходів, грн;  $Z_s$  – щорічні витрати виробництва, які віднесені до собівартості, грн;  $\gamma_n$  – функція, що враховує систему державних, регіональних і місцевих податків;  $\delta_{yc}$  – функція, що враховує умови участі засновників і інвесторів у розподілі прибутку;  $Z_m$  – матеріальні та інші витрати, що не включаються в собівартість, грн;  $H_3$  – вартість земель, що виводяться з сільськогосподарського обігу, грн;  $H_{\epsilon}$  – сумарні додаткові платежі, що включають плату за кредит, плату за понадлімітне забруднення довкілля тощо, грн;  $C_{екол}$  – екологічний ризик, виражений у грошовій формі, грн;  $E_{инт}$  – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень у варіанті, що розглядається;  $K$  – величина капіталовкладень;  $Z_{opt}$  – витрати на відповідні заміщуючі виробництва і системи, які забезпечують співставленість результатів;  $E$  – норма дисконту.

Екологічний узагальнений показник з урахуванням соціальних аспектів можна представити так:

$$C_{екол} = \sum_{n=1}^N Y_n \cdot R_n = \left( \sum_{n=1}^N 1 - \exp \left\{ \ln(0,84) \left[ \frac{c}{ГДК \cdot K_e} \right]^b \right\} \right) \times \\ \times (\gamma \sum_{j=1}^n [E_j^j \delta_j \cdot \sum_{k=1}^K (V_k M_k e^{-ht})] \cdot C_i a_i) + \\ + \varphi \sum_{i=1}^I a_i b_i (1 - E - \mu W) \cdot C_i + (BP + PP), \quad (2)$$

де  $Y_n$  – економічний збиток за забруднення навколишнього середовища від поводження з ТВ, грн [1];  $R_n$  – ризик здоров'ю населення від сфери поводження з ТВ [2];  $n$  – кількість об'єктів навколишнього середовища (рівне трьом: атмосфера, водне середовище, ґрунти);  $C$  – середня концентрація речовини, що надходить в організм людини протягом його життя;  $K_e$  – коефіцієнт небезпеки, який визначається залежно від класу небезпеки речовини;  $b$  – коефіцієнт ізоефективності;  $\gamma, \varphi$  – константи, чисельне значення якої встановлюється з урахуванням інфляції [3];  $\delta_j$  – коефіцієнт (безрозмірний) відносно небезпеки забруднення атмосферного повітря над територіями різного типу  $j$ , який залежить від різного ступеня стійкості реципієнтів до забруднення атмосфери й асиміляційного потенціалу території [3];  $V_k$  – теоретичний потенціал утворення метану з органічної складової ТВ, м<sup>3</sup>/рік;  $M_k$  – маса органічної складової у загальному обсягу відходів, т/т за рік, що визначається розрахунковим методом виходячи із морфологічного складу відходів;  $h$  – константа (безрозмірна) утворення метану з органічних відходів;  $t$  – час з моменту

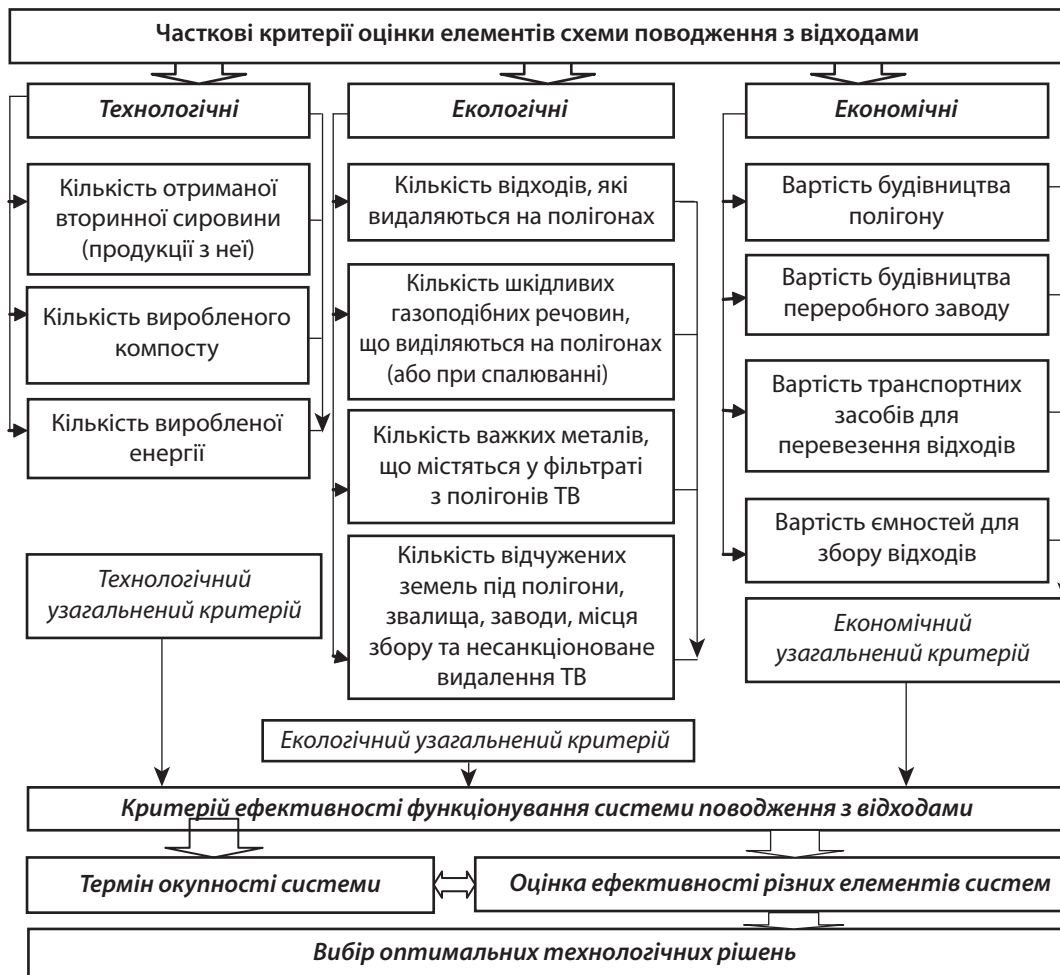


Рис. 1. Часткові критерії оцінки схем поводження з ТВ (складено автором)

відкриття полігону, років;  $C_i$  – масова доля  $i$ -ї шкідливої речовини у загальному обсязі біогазу (фільтраті);  $a_i$  – показник відносної агресивності  $i$ -ї шкідливої речовини;  $b_i$  – показник відносної екологічної небезпеки скиду шкідливих речовин у водойми;  $l$  – загальний об’єм притоку води (опади та всі види поверхневого чи ґрунтового притоку),  $m^3/рік$ ;  $E$  – об’єм випаровування та транспірації води,  $m^3/рік$  (визначається розрахунковим шляхом за водним балансом полігону) [4];  $\mu$  – поглинаюча здатність відходів, яка визначається залежно від морфологічного складу ТВ;  $W$  – щорічна маса відходів, що видаляються на звалищі чи полігоні,  $m^3/рік$ ;  $BP$  – недоотриманий прибуток регіону від вилучення земель під об’єкти поводження з ТВ із господарського обігу, грн [5];  $PP$  – втрати від забруднення земель у результаті функціонування даної технології поводження з ТВ, грн.

Технологічний узагальнений критерій може бути представлений:

$$C_{техн} = c_{вс} \cdot M_{вс} + c_k \cdot M_k + c_e \cdot E, \quad (3)$$

де  $c_{вс}$ ,  $c_k$  – вартість тонни виділеної вторинної сировини і виробленого компосту, відповідно, грн/т;  $c_e$  – вартість виробленої енергії, грн/кВ·год;  $M_{вс}$ ,  $M_k$  – кількість виробленої вторинної сировини, т;  $E$  – кількість виробленої енергії, кВ·год.

Критерій ефективності функціонування системи є ключовим, він повинен враховувати всі умови експлуатації системи і визначати її ефективність у процесі використання. У нього повинні входити всі кошти, котрі необхідно витратити при експлуатації системи, у тому числі на покриття

збитків від її функціонування, а також всі кошти, які можна отримати як дохід. Основним параметром ефективності системи є рівень безвідходності, яку можна представити такою залежністю:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 - C_6 - C_7, \quad (4)$$

де  $C_1 = c_1 \cdot M_{тв}$  – витрати на збір відходів, грн;  $C_2 = c_2 \cdot M_{тв}$  – витрати на вивіз відходів;  $C_3 = c_3 \cdot M_{тв}$  – витрати на переробку відходів;  $C_4 = c_4 \cdot M_{тв}$  – витрати на проведення поточних і капітальних ремонтів;  $C_5 = C_{екол} = c_5 \cdot M_{тв}$  – економічний еквівалент ризику здоров’я населення від сфери поводження з ТВ, що є добутком відносного значення ризику та збитку за забруднення довкілля від усіх етапів поводження з ТВ;  $C_6 = c_6 \cdot M_{тв}$  – прибуток від реалізації вторинної сировини, компосту і енергетичних ресурсів;  $C_7 = c_7 \cdot M_{тв}$  – кошти від тарифів на транспортування і видалення (переробку) відходів;  $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7$  – питомі характеристики витрат і прибутку (грн/т).

Метод комплексної оцінки ефективності схем поводження з ТВ, які можуть використовуватися в регіоні, повинен включати сукупність таких підходів: розробка можливих схем поводження з ТВ для виділеної зони (села, міста, району, регіону); розрахунок матеріального балансу кількості та руху відходів для кожної схеми; визначення необхідних виробничих потужностей з переробки (утилізації) відходів; визначення технологічних (кількість виділеної вторинної сировини, виробленого компосту, виробленої енергії) та екологічних показників; оцінка економічних показників схем поводження з відходами, що пропонують-



ся, для даної зони; вибір оптимального варіанта схеми для даної зони з урахуванням регіональної специфіки та інфраструктури.

При цьому особливо важливо враховувати, що системи поводження з ТВ, які ґрунтуються на вирішенні часткових проблем відходоутворюючих підприємств і окремих населених міст, невідлячливі на їх високу затратність, як правило, неефективні. Спорудження локальних об'єктів утилізації ТВ у кожному місті, селищі або на кожному підприємстві веде до розпорошення коштів, необґрунтованому зростанні витрат на захоронення відходів і не дозволяє ефективно вирішувати проблему поводження з відходами у масштабах регіону. Виходом із ситуації, що склалася, є розробка і реалізація регіональних комплексних систем поводження з відходами, які базуються на створенні сучасних схем санітарної очистки населених міст, організації сітки внутрішньорегіональних, регіональних і міжрегіональних об'єктів утилізації відходів, ефективних систем збору і транспортування відходів з вилученням і утилізацією вторинної сировини і фракцій відходів, які мають ресурсний потенціал.

У Полтавській області щорічно утворюється близько 480 тис. т (1,6 млн м<sup>3</sup>) твердих побутових відходів, які видаляються на 377 санкціонованих полігонах та звалищах ТВ та 4,5 млн т промислових відходів (з яких 200 тис. т – небезпечні відходи) [6]. Середній рівень використання відходів у якості вторинних ресурсів у промисловості складає біля однієї третьої (близько 30%), а побутових відходів – близько 8% від загальної маси [7]. Розглянемо використання приведеної моделі оцінки при обґрунтуванні систем поводження з відходами для конкретних умов, зокрема м. Полтави, де щорічно утворюється близько 34% загального обсягу відходів регіону. Усього у місті накопичено 7,2 млн м<sup>3</sup> відходів. Поводження із зібраними ТВ у м. Полтаві на даний час включає єдиний метод – ліквідаційний (вивезення на міське звалище побутових відходів). Потенційний економічний збиток за забруднення атмосферного повітря та водного середовища міським звалищем ТВ становить 2,331 млн грн, а також 0,590 млн грн – за забруднення ґрунтів [8]. Більшість із ресурсоцінних матеріалів, що входять до складу ТВ вивозяться на міське звалище й лише частково відсортовуються на окремі із них, при цьому обсяги вивезення ресурсоцінних компонентів ТВ недостатньо контролюються.

Перераховані недоліки висувають задачу створення нової, більш ефективної системи поводження з ТВ, яка б дозволила знизити антропогенне навантаження на навколишнє середовище, оптимально вирішити проблему знешкодження відходів, раціонально використовувати

вторсировину. Вирішення існуючих проблем повинно базуватися на таких принципах: запропонована система поводження з ТВ повинна бути економічно доцільною, здійснювати мінімальний вплив на навколишнє середовище, мати високі технологічні показники, забезпечувати максимальне корисне використання всіх складових відходів, ґрунтуватися на логістичних засадах; запропонована система повинна відповідати основним підцілям системи управління сферою поводження з ТВ: мінімізація утворення, максимальна утилізація та безпечне видалення залишків ТВ; вирішення проблеми повинно базуватися на комплексному підході і безперервності розвитку галузі.

На даний час у м. Полтаві фінансове забезпечення заходів по поводженню з ТВ базується на зборах коштів від населення та організацій у вигляді тарифів і бюджетному фінансуванню [3]. У зв'язку із нестачею бюджетних коштів фінансування об'єктів здійснюється не в повному обсязі для ефективного розвитку систем утилізації відходів. Враховуючи загальну інфраструктуру поводження з ТВ регіону, можна запропонувати три найбільш ефективні варіанти схем поводження з ТВ для м. Полтави.

*Варіант 1* передбачає рекультивацию існуючого полігону та будівництво нового полігону ТВ, який буде оснащено сміттесортувальною станцією (цехом), де виділення ресурсоцінних фракцій складе близько 20 – 30%. При цьому полігон повинен відповідати діючим вимогам. Плечі перевезення ТВ мають складати до 20 км. При цьому зостається унітарне збирання відходів. Матеріальний баланс даної схеми приведений на рис. 2. Розмір ділянки землі під будівництво полігону ТВ складе повинен забезпечувати вивезення 2500 тис. т за 20 років (площа не менше 10 га).

*Варіант 2* передбачає впровадження часткового двоконтейнерного роздільного збору (в один ресурсоцінні фракції, в інший – загальні відходи), будівництво сміттепереробного заводу (потужність 250 тис. т/рік) і полігону, який входить у його склад (рис. 3).

*Варіант 3* – впровадження повного роздільного збору (відбір паперу, скла, поліетилену та органічних відходів), будівництво сміттепереробного заводу, до складу якого входить компостна станція та полігон ТВ (рис. 4).

Враховуючи нерозривність регіональної інфраструктури сфери поводження з ТВ, проведено роздільний розрахунок вартості об'єктів переробки відходів і схем поводження з ТВ, з урахуванням даних [7], що має принципове значення при формуванні ринку для прийняття комерційного рішення (табл. 1).

Розрахунки витрат, які потребуються для реалізації даних схем, проведені на основі оцінки питомих капіталь-



Рис. 2. Балансова схема варіанта № 1 (складено автором)

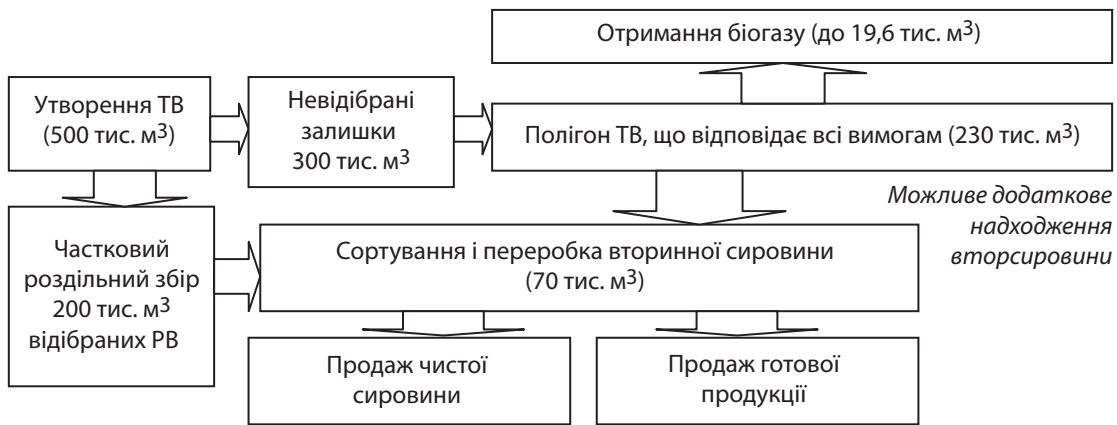


Рис. 3. Балансова схема варіанта № 2 (складено автором)

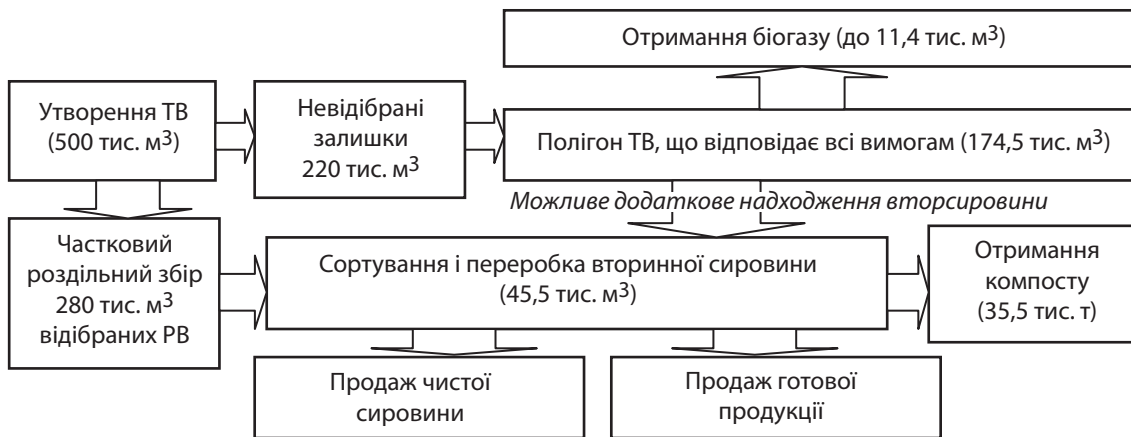


Рис. 4. Балансова схема варіанта № 3 (складено автором)

Таблиця 1

Показники ефективності різних схем поводження з ТВ

Показник		Схема 1	Схема 2	Схема 3
1		2	3	4
<b>Екологічний критерій</b>				
Атмосфера	Потенційний ризик здоров'ю населення	0,04	0,02	0,004
	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	15,6	7,52	1,5
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	0,628	0,15	0,006
Вода	Потенційний ризик здоров'ю населення	0,276	0,02	0,02
	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	28,0	5,05	3,3
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	7,7	0,101	0,066
Ґрунти	Потенційний ризик здоров'ю населення	0,26	0,02	0,02
	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	885,0	15,00	32,8
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	230,1	0,30	0,656
Усього	Економічний збиток за забруднення, тис. грн	923,5	27,57	38,6
	Економічно оцінений еквівалент ризику, тис. грн	238,22	0,551	0,732
<b>Економічний критерій</b>				
$(\theta + U - 3_z)$ млн грн		0,75	268,2	312,5
$(1 - \gamma)(1 - \phi)$		0,14	0,14	0,14
$Z_{m'}$ млн грн		1,2	101,92	165,8
$H_{z'}$ млн грн		66,12	37,12	57,1
$E_{ин}$		0,04	0,04	0,04

1	2	3	4
$C_{\text{екоп}}$ з урахуванням коефіцієнта дисконтування, млн грн	-60,928	9,88	10,5
$P$ , рік	5	2,5	2
<b>Технологічний критерій</b>			
Кількість вторсировини, т	75,5	230,0	290,0
Кількість компосту, т	-	-	35,5

Розраховано автором.

них вкладень і моделі середньорічної динаміки здійснення експлуатаційних витрат. Як розрахунковий термін з визначення економічної ефективності визначено 10 років. Для першої схеми значення критерію  $C_{\text{екоп}}$  є найменшим і складає (-60,928) млн грн, що пояснюється вартістю земель, які видучаються з господарського обігу і величиною екологічного ризику. Найбільш ефективними схемами з кількості отриманої вторсировини є другий і третій варіант, з кількості компосту – третій варіант. Щодо екологічного критерію  $C_{\text{екоп}}$ , то найменший екологічний ризик, як і збиток за забруднення, притаманний другій схемі. Зведені дані по комплексній оцінці ефективності приведених схем наведено в табл. 2.

менших інвестицій та дає більший економічний та екологічний ефект. ■

#### ЛІТЕРАТУРА

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

2. **Самойлік М. С.** Оцінка ризику здоров'ю населення у сфері поводження з твердими відходами на регіональному рівні / М. С. Самойлік // Еколого-правові та економічні аспекти екологічної безпеки регіонів : 36. VIII Міжнарод. наук.-практ. конф. – 2013. – С. 166 – 171.

Таблиця 2

Порівняння варіантів схем поводження з ТВ у м. Полтаві

Основні показники	Варіант		
	1	2	3
<b>Технологічні показники:</b>			
– кількість захоронення ТВ;	1	1	1
– кількість виробленого компосту;	3	2	1
– кількість отриманих втор-ресурсів;	3	2	1
– кількість виробленої енергії	1	1	1
<b>Екологічні показники:</b>			
– шкідливі викиди у атмосферу;	1	1	2
– стоки важких металів;	1	1	1
– економічний збиток від вилучення земель	1	1	2
<b>Економічні показники:</b>			
– капітальні витрати;	1	2	3
– експлуатаційні витрати;	1	2	3
– термін окупності	3	2	1
Загальна кількість балів	16	15	16
Зайняте місце	2	1	2

Розраховано автором.

#### ВИСНОВКИ

Таким чином, можна зробити висновок, що всі три варіанти є самоокупними за 10 років та вирішують головне питання – ліквідують економічний збиток за забруднення навколишнього середовища та ризик здоров'ю населення від існуючої системи поводження з ТВ. Найбільший прибуток можливо отримати при більш повній схемі поводження з ТВ, тобто третій схемі, хоча при цьому витрати є найбільшими. Витрати першого і другого варіантів різняться не суттєво, але прибуток різниться майже у 10 разів. Таким чином, оптимізація наведених критеріїв показує ефективність переробки ТВ з точки зору екологічної безпеки в рамках регіональної системи управління сферою поводження з відходами. Отже, на даному етапі найбільш доцільним є другий сценарій – частковий роздільний збір, що потребує

3. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. (Одобрена постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР и Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г.). – М. : Экономика, 1986. – 158 с.

4. **Писаренко П. В.** Еколого-економічна оцінка впливу полігонів і звалищ твердих побутових відходів на сталий розвиток регіону / П. В. Писаренко, М. С. Самойлік // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – № 4. – С. 15 – 23.

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

6. Екологічний паспорт Полтавської області / За заг. кер. І. А. Піддубного. – Полтава : Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області, 2012. – 134 с.