

УДК 330.341.1:628.4.032

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

APPRAISAL OF EFFICIENCE WASTE MANAGEMENT SYSTEM

Дудар І.Н., д.т.н., проф., Яворовська О.В., аспірант (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця)

Dudar IN, Grand PhD in (Technical) Sciences, Prof., Yavorovska O.V., PhD student (Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia)

У статті наведено критичний аналіз існуючих методик оцінки ефективності функціонування системи поводження з твердими побутовими відходами. Представлено авторську методику оцінки ефективності системи поводження з відходами з виокремлення її якісних характеристик.

The article presents a critical analysis of existing methods for assessing the efficiency of a waste management system (WMS). The need for an analysis of the effectiveness of the system of behavior is due not only to the need to identify its "problem areas", but also the search for ways of further development of both individual elements and the system as a whole. The author's methodology for evaluating the efficiency of waste management system with the difference of its quantitative characteristics is shown in the article. The presented assessment is a graphical generalization of the system's efficiency on the basis of balancing ecological, economic and social indicators.

Ключові слова: система поводження з ТПВ, графічна модель, діагностика стану системи

Key words: waste management system, graphic model, system diagnostics

В Україні проблема поводження з твердими побутовими відходами (далі – ТПВ) з кожним роком стає все більш гострою. Використання застарілого методу утилізації – захоронення, та

халатне утримання полігонів поширена практика у всіх містах України [1,2]. Наслідками такого поводження з ТПВ стала сьогодні екологічна криза - за оцінками експертів з ОБСЕ територія нашої країни забруднена на 94% [3].

Тому актуальним є питання аналізу ефективності існуючої системи поводження з ТПВ та виявлення проблемних питань у ній і, як наслідок проведеного аналізу, можливість удосконалення системи поводження з ТПВ у містах шляхом подолання виявлених «слабких сторін».

Аналіз останніх досліджень. Проблемою оцінки ефективності роботи системи поводження з відходами займались ряд вчених. Серед них, Білопільська О.О.[4], Довга Т.М. [5], Нурсейтов Б. Е.[6], Писаренко П.В. [7], Самойлик М.С. [7,8].

Постановка мети та задачі. Метою нашого дослідження є проведення комплексної оцінки ефективності управління системою поводження з муніципальними ТПВ на основі збалансування економічних, екологічних і соціальних критеріїв даної сфери.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети застосовували методи узагальнення, систематизації, аналізу та синтезування груп показників, які характеризують екологічний, економічний і соціальний бік системи поводження з ТПВ.

Результати досліджень. Функціонування системи поводження з муніципальними ТПВ має ряд особливостей, через що вона не може трактуватись як виробнича система, тому і її не можна оцінювати за критеріями, які використовуються в промисловості - наприклад, за оцінкою життєвого циклу (LSA). Як правило при оцінці ефективності функціонування підприємства або окремої складової (наприклад, логістичної системи чи системи управління), оцінюються виключно економічна вигода.

Методологія оцінки ефективності функціонування в останні роки стала одним з ефективних інструментів для проведення оцінки потенційних впливів від виробництва та будь якої іншої діяльності людини на навколишнє середовище.

Особливо гостро питання аналізу ефективності стоїть для муніципальних систем, оскільки, вони крім еколого – економічного впливу, несуть ще й неабияке соціальне навантаження.

Оцінка системи поводження з муніципальними ТПВ вимагає трансформації існуючих поглядів на можливість застосування традиційного інструментарію оцінки ефективності для застосування

в комунальному господарстві, зокрема при оцінці системи поводження з ТПВ .

Як правило для оцінки ефективності системи поводження з ТПВ пропонуються різного роду індекси для порівняння. При аналізі окремо для кожної складової системи, на основі яких будується узагальнюючий індекс, як просте середнє арифметичне [4,5].

Існуючі метод оцінки ефективності функціонування системи управління твердих побутових відходів враховують екологічний і соціально-економічний ефект, проте як правило економічний або екологічний аспект системи виділено ієрархічно, як домінуючий, а соціальний взагалі не враховується. На нашу думку, аналіз ефективності системи поводження з ТПВ на базі домінування екологічних чи економічних показників над соціальними не можливий, оскільки система поводження з ТПВ – це в першу чергу галузь міського господарства, яка має задовольняти потреби жителів міст чи інших населених місць, бути комфортною та соціально прийнятною для населення.

Основна частина робіт у дослідженні ефективності функціонування системи поводження з ТПВ присвячена в першу чергу аналізу фінансових показників, інші якісні і кількісні характеристики системи, а саме соціальні і екологічні критерії, вивчені частково.

Наявні дослідження, в основному, орієнтовані на оцінку ефективності бюджетних витрат, здійснюваних головними розпорядниками бюджетних коштів.

На наш погляд, існуючі методи, аналіз у яких ґрунтується на індексах не дозволяє визначити напрямок вдосконалення системи поводження з ТПВ, оскільки:

- методи не враховують соціальний аспект, який є вирішальний у функціонуванні системи;
- у запропонованих методах немає можливості наочно виявити, який з аспектів є найефективніший, а який розвинений слабо, а тому і відсутня можливість проведення моніторингу динаміки розвитку системи поводження з ТПВ конкретного міста та України в цілому;
- при приміненні цих методів практично відсутня можливість порівняння систем різних міст.

Запропонований у статті метод дає змогу комплексно оцінити ефективність системи поводження з ТПВ конкретного міста на основі збалансування економічних, екологічних і соціальних критеріїв.

Для цього ми пропонуємо оцінити три аспекти системи: екологічний, економічний та соціальний, і зобразити отриманий результат оцінки у вигляді графічної моделі - трикутника.

Графічне зображення ефективності існуючої системи поводження з ТПВ та можливість порівняння отриманого трикутника з ідеальним, в якому всі три змінні оцінені на значенні «Дуже високий» – оптимальною раціональною моделлю поводження - надасть можливість визначити стратегічні напрями розвитку та удосконалення сфери поводження з ТПВ.

В основу графічної моделі покладено побудову трикутника на трьох осях, які перетинаються. Позначимо їх як «економічна складова», «соціальна складова» і «екологічна складова». Відстань осі графічної моделі дорівнює величинам, що відображають рівень стану кожної з трьох складових сталого розвитку.

Згідно з принципами системного підходу, оцінка функціонування будь-якої системи вимагає визначення точки зору, тобто з чієї точки зору система оцінюється. Також система повинна задовольняти певним вимогам, критеріями і показниками ефективності, за допомогою яких можна оцінити задоволення вимогам альтернативних процесів або сценаріїв.

Під системою мається на увазі система управління твердими побутовими відходами. Під точкою зору мається на увазі: для економічного аспекту – принципи «Zero waste», для екологічного – екологічність полігону ТПВ або його повна відсутність, для соціального – прийнятність і зручність системи для жителів (ми пропонуємо в першу чергу проводити опитування населення з метою виявлення оцінки соціальної складової системи). Також, звичайно, присутні додаткові точки зору, як регіональна, державна, світова, залежно від обраних екологічних і соціальних індикаторів.

Центр трикутника буде точкою відліку, або нульовою точкою, а можливі максимальні кінцеві значення будуть прагнути до ідеалу з теорії управління відходами – «нулю відходів».

Проблема «ідеальної» системи поводження з ТПВ є доволі утопічною. Звичайно, «нуля відходів» впринципі не можливо, оскільки людина у своїй діяльності постійно продукує відходи, проте намагались його досягнути при санітарній очистці міста є першочерговою задачею кожного жителя міста.

Кожен аспект графічної моделі складається з певних критеріїв (наприклад, відсоток муніципальних ТПВ, які піддаються вторинній переробці або захоронюються на полігоні). Їх пропонується оцінювати за п'ятибальною шкалою: 1 виставляється за умови задоволеністю системою або її максимального функціонування, 5 – незадоволеністю системи. Ідеальна модель умовно має всі показники на рівні 1. Поєднавши кінцеві точки між собою, отримуємо певну площину в тривимірному просторі, яка відображатиме розвиток системи поводження з відходами.

Графічний результат примінення методу на прикладі системи поводження з ТПВ у місті Вінниця представлено на рис. 1.

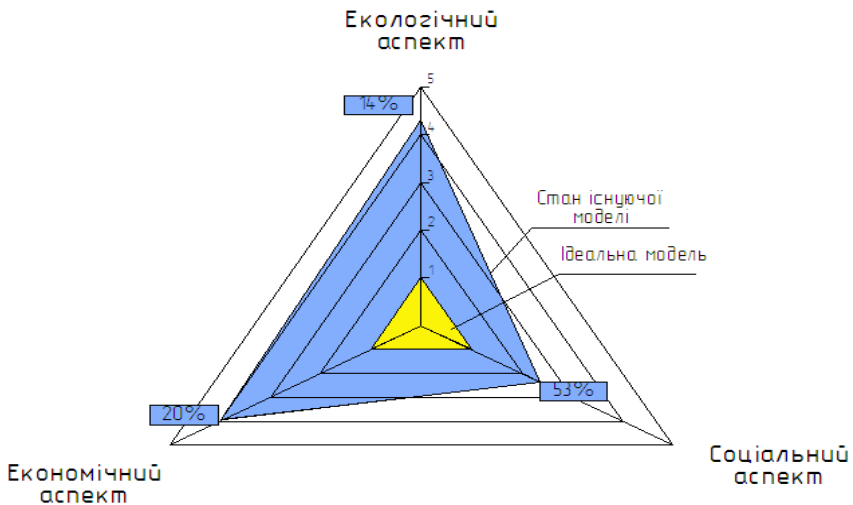


Рис. 1 – Графічна модель системи поводження з ТПВ у м. Вінниця

Далі докладніше розглянемо основні критерії, притаманні кожному з аспектів.

Критерії оцінки системи поводження з ТПВ представлено у табл.1 – 3.

Таблиця 1

Екологічні критерії для оцінки системи поводження з ТПВ

№	Критерії
Техногенний вплив полігону ТПВ на навколишнє середовище	
1	Тип полігону ТПВ
2	Час експлуатації полігону у відношенні до нормативного терміну та ступінь наповненості полігону
3	Оцінка впливу полігону ТПВ на зовнішнє середовище
Втрата ресурсного потенціалу відходів	
1	Кількість відходів, які сортуються
2	Кількість вторинних відходів, які піддаються переробці
3	Кількість органічних відходів, які компостуються

Таблиця 2

Економічні критерії для оцінки системи поводження з ТПВ

№	Критерії
Економічна ефективність	
1	Вартість утилізації відходів на 1 тону
2	Дохід від потенційно можливої вторинної сировини
3	Частка покриття витрат на обслуговування системи управління, доходами від реалізації сировини
Тарифна доцільність	
1	Розмір платежів на 1 громадянина в % від середньої заробітної платні
2	Розмір платежів на 1 громадянина в % від мінімальної заробітної платні

Таблиця 3

Соціальні критерії для оцінки системи поводження з ТПВ

№	Критерії
Соціальна прийнятність	
1	Наявність підприємства переробки (обов'язково для міста з населенням 250 тис.чол)
2	Відсоток населення охопленого роздільним збиранням побутових відходів, %
3	Проведення заходів екологічного виховання
Соціальна рівність	
1	Відсоток паспортизованих місць видалення відходів
2	Кількість майданчиків первинного збору ТПВ
3	Кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють збирання, заготівлю відходів як вторинної сировини (нормативно 1 об'єкт на 20 тис. жителів)

При складанні оцінки ідеальної моделі поводження з ТПВ, ми опирались на:

- Директиву 2008/98/ЄС про відходи (рамкову), згідно якої встановлені базові орієнтири: - інтеграція завдань захисту довкілля та здоров'я людей із заходами по максимальному використанню ресурсного потенціалу відходів; - встановлення ієрархії пріоритетів щодо поводження з відходами: а) запобігання (утворенню); б) підготовка до повторного використання; в) рециклінг (перероблення); г) інша утилізація, зокрема, енергетичне відновлення; д) видалення (захоронення) [9].

- Директиву 1999/31/ЄС про захоронення відходів, яка передбачає: попередження чи зменшення шкідливих наслідків захоронення відходів для довкілля і ризику для здоров'я людини; зменшення захоронення відходів; посилення фінансових гарантій [10].

- Концепцію Ради Грінпіса « Zero Waste» (автор Робін Мюррей), яка полягає у поверненні відходів до циклу виробництва, організації кругообігу речовин, що використовуються у технологічних циклах. Вона передбачає кардинальну зміну погляду суспільства на відходи виробництва і споживання, перехід від розгляду їх як шкідливих забруднюючих речовин, які необхідно ізолювати і контролювати, до потенційних дешевих джерел корисних елементів, матеріалів та енергії.

- Методологію, розроблену при реалізації дослідницького проекту "The Use of LCA (Life Cycle Assessment) Tools for the Development of Integrated Waste Management (IWM) in rapid growing economies" провідними університетами Європи, у якій можна проаналізувати систему поводження з ТПВ за економічно – екологічними критеріями, змінюючи основні параметри системи.

- Містобудівні документи України, серед яких необхідно виділити ДБН 360-92**[11], у якому зазначено необхідна кількість пунктів для прийому вторинної сировини, кількість контейнерів, регламентовано основні відстані до об'єктів системи поводження з ТПВ, інтенсивність вивезення відходів, що регламентує соціальну зручність системи поводження з ТПВ.

Так проаналізувавши дані документи ми прийшли до висновку, що ідеальна модель з трьома складовими передбачає принципи:

- Для економічної складової це означає, що 100% відходів, що утворюються переробляються і повертаються у виробничі цикли, без додаткових субсидій і за допомогою населення.

- Для екологічної, зменшення екологічного навантаження і викидів шкідливих речовин.

- Соціальна складова матиме максимальний результат за умови, що система поводження з муніципальними ТПВ є соціальноприйнятною (доступною) та соціальнорівною (рівний розподіл користі і шкоди від систем поводження відходами між жителями міста).

Пропонована нами модель може бути поліпшена шляхом додавання в неї більшої кількості індексів та критеріїв. Чим більше матеріалу буде накопичено в рамках даної моделі, тим більша вірогідність отриманих істинних результатів буде досягнута. Таким чином, будь яка зміна буде впливати на стан системи.

Висновки

- У статті було проаналізовано існуючі методи оцінки ефективності роботи системи з ТПВ у містах. Виявлені основні тенденції.

- Обґрунтовано необхідність створення методики оцінки ефективності системи з ТПВ з врахуванням потреб містян.

- Вперше запропоновано графічну модель аналізу поводження з ТПВ. Систему було розроблено на основі збалансування за економічними, екологічними та соціальними критеріями. Складена наочна модель системи дає змогу порівняти існуючий стан системи з умовним «ідеалом» і визначити перспективні шляхи удосконалення та розвитку системи поводження з ТПВ у місті.

1. Дудар І.Н. Проблеми збирання та переробки сміття в містах / І.Н. Дудар, О.М. Смоляк // Містобудування та територіальне планування. – 2006. – № 24. – С.35-39.

2. Яворовська О.В. Організаційно економічне забезпечення поводження з ТПВ у малих містах України / О.В. Яворовська// Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2014. – № 35. – С.308-313.

3. В Україні 94% території забруднено. [Електронний ресурс] // Українська правда. – 2007. Режим доступу до ресурсу:

<http://www.pravda.com.ua/articles/2007/03/7/7111133/>

4. Білопільська О.О. Еколого-економічні основи управління системою поводження з твердими побутовими відходами: дисертація на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук / О.О. Білопільська; Наук. кер. С.М. Фролов. - Суми: СумДУ, 2014. - 246 с. – СумДУ

5. Еколого–економічна оцінка рециклінгу твердих побутових відходів в Україні на шляху до сталого розвитку / Т. М. Довга // Формування ринкових відносин в Україні. - 2012. - № 11. - С. 57-62.

6. Нурсеитов Б. Е. Эколого-экономическая эффективность переработки твердых бытовых отходов: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. эк. наук: спец. 08.00.19 «Экономика природопользования и охрана окружающей среды» / Б. Е. Нурсеитов. – Алматы, 2009. – 28 с.

7. Писаренко П.В. Еколого-енергетична оцінка життєвого циклу твердих відходів на регіональному рівні / П. В. Писаренко, М. С. Самойлік // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. - 2014. - Вип. 200(1). - С. 267-275.

8. Самойлік М.С. Комплексна оцінка ефективності регіональних систем поводження з твердими відходами / М. С. Самойлік // Бізнес Інформ. - 2014. - № 4. - С. 220-226.

9. Directive 2008/98/EC of the European parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives / [Електронний ресурс] .– Official Journal of the European Union. – L 312/3 // Режим доступу до журн.: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN>

10. Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste. Official Journal L 182 , 16/07/1999 P. 0001 - 0019. COUNCIL DIRECTIVE 1999/31/EC.

11. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень ДБН 360-92** — [Чинний від 1992-04- 17]. - К.: Держком-містобудування, 1992 р., 142 с. — (Національний стандарт України).