

УДК 502.131.1:628.4.032 (477.72)

**ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО
ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ
ВІДХОДІВ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ М.
ХЕРСОН)**

Скок С.В.

Херсонський державний аграрний університет

skok_sv@ukr.net

В статье рассмотрена проблема образования твердых бытовых отходов в городских экосистемах. Отсутствие учета образования отходов, степени их опасности, способствовало разработке показателей устойчивого развития в сфере обращения с отходами. Система показателей устойчивого развития для г. Херсона состояла из показателей образования отходов на душу населения и образования твердых бытовых отходов I–III класса опасности. При проведении расчетов было установлено удовлетворительное состояние в сфере обращения с отходами, где агрегированный индикатор I_a составил 0,58. Для оценки состояния в сфере обращения с отходами была разработана шкала показателей устойчивого развития.

Твердые бытовые отходы, индикаторы устойчивого развития, обращение с отходами, агрегированный показатель, базовый показатель.

Утворення промислових та побутових відходів є однією із головних проблем у забезпеченні екологічної безпеки та сталого розвитку регіону. Особливо гостро дане питання постає у містах, де із зростанням добробуту населення збільшується споживання продуктів та товарів, що призводять до утворення великого об'єму відходів різного походження [11]. Проблема твердих побутових відходів пов'язана із значною їх асиміляцією природним середовищем, відсутністю організованої системи управління з утилізації, обмеженістю статистичної звітності щодо їх кількості та ступеня небезпеки. Ситуація ускладнюється утворенням несанкціонованих стихійних звалищ, що призводить до небезпечної епідемічної ситуації через масове розмноження і розповсюдження шкідливих комах та гризунів.

Теоретичні основи поводження з відходами достатньо обґрунтовані і представлені у низці наукових праць [3, 4, 6, 7], проте недостатньо розроблена методологія їх кількісного та якісного обліку при оцінці екологічного стану міських територій. У зв'язку з цим, необхідним постало формування системи індикації сталого розвитку у сфері управління твердими побутовими відходами, з метою встановлення їх закономірного утворення та оцінки їх впливу на навколишнє середовище міських екосистем.

Матеріали та методи досліджень

Кількісний аналіз об'ємів утворення і структури твердих побутових відходів здійснювався згідно матеріалів Головного управління статистики у м. Херсоні та Управління екології та природних ресурсів у Херсонській області.

Оцінка стану міської системи у сфері поводження з відходами здійснювалася згідно статистичного набору базових екологічних індикаторів за уніфікованою шкалою, розробленою Інститутом проблем природокористування та екології НАН України [2, 3], згідно з якою стан оцінювався за

п'ятьма категоріями – еталонний (1,0–0,8), сприятливий (0,8–0,6), задовільний (0,6–0,4), загрозливий (0,4–0,2) і критичний (0,2–0). Серед базових індикаторів найбільш інформативними при здійсненні оцінки міської території виявились показники утворення відходів I–III класу небезпеки та утворення твердих побутових відходів на душу населення, які були інтегровані за формулою середнього геометричного у агрегований показник поведження з відходами [1]. Розроблені базові індикатори мають негативне значення, оскільки збільшення їх числових параметрів призводить до погіршення ситуації у сфері поведження з відходами:

$$X_{негат} = \frac{N_{i(max)} - N_i}{N_{i(max)} - N_{i(min)}}, \quad (1)$$

де: $X_{негат}$ – негативний базовий індикатор;

N_i – фактичне значення базового індикатора досліджуваної міської системи;

$N_{i(max)}$ – максимальне значення індикатора;

$N_{i(min)}$ – мінімальне значення індикатора.

Приведення статистичних показників до нормованого виду (від 0 до 1) відбувалося згідно обґрунтованого вибору неграничних максимальних та мінімальних значень екологічних показників [4, 5, 8].

Результати та їх обговорення

Незважаючи на поступове зменшення кількості населення та скорочення промислового виробництва, у Херсонській міській системі спостерігається чітка тенденція до зростання обсягів утворення твердих побутових відходів (рис. 1), основними джерелами формування яких виявились переробна (72,6 %) і сільськогосподарська галузі (19 %), підпорядковане значення мало домогосподарство (8,4 %) [9].

У загальній структурі твердих побутових відходів харчові займають у середньому 45 %, найменшу частку (близько 2 %) мають відходи металевих походження.

Морфологічний склад відходів змінюється в залежності від сезону року. Так, із зростанням споживання овочів та фруктів з весни до осені, збільшується (до 50 %) кількість харчових відходів. Утворення великих об'ємів паперу та полімерних матеріалів пояснюється широким використанням у повсякденному житті пакувальних матеріалів та пластикових виробів [6].

Значну екологічну загрозу становлять відходи електричного та електронного обладнання, ртутьвмісні освітлювальні прилади, відсотковий вміст яких складає 0,5 %. Відсутність законодавчих норм, організованої системи збору, сортування та статистичної звітності комунальних підприємств щодо їх видалення в місті Херсоні, посилює проблеми у сфері поводження з такими відходами [7, 10].

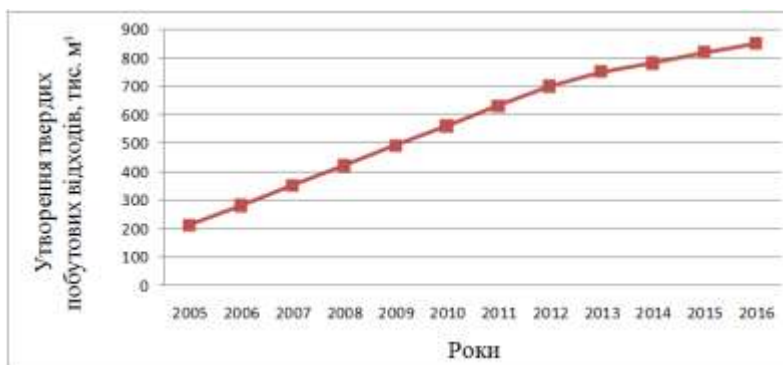


Рисунок 1 – Динаміка утворення твердих побутових відходів у місті Херсоні

Figure 1 – Dynamics of solid waste generation in Kherson

Щорічне збільшення утворення відходів (табл. 1) призводить до збільшення їх маси на душу населення. Так, у м. Херсоні даний показник становить 350–400 кг на людину в рік, що на 40–60 % більше, ніж середньостатистичний показник по Україні (250 кг).

Слід відмітити, що для м. Херсон постала нагальна потреба у відведенні нового полігону для складування відходів, так як сучасне міське звалище на сьогодні є перевантаженим. Щоденно на херсонському сміттєзвалищі накопичується до 1,8 тис. м³, при чому 70 % складають відходи побутової діяльності населення, 30 % – інші відходи. При цьому стає очевидним, що кількість утворення твердих побутових відходів матиме чітку тенденцію до зростання.

Зважаючи на проблеми у сфері поводження з відходами необхідним було формування системи індикації, шляхом розробки показників утворення відходів I–III класу небезпеки та їх утворення у розрахунку на душу населення (табл. 1).

За розрахунками виявлено, що агрегований показник та його базові складові відповідають задовільному стану ($I_a = 0,58$) функціонування міської системи у сфері поводження з відходами.

Таблиця 1 – Оцінка стану поводження з відходами за індикаторами сталого розвитку

Table 1 – Assessment of waste management according to the indicators of sustainable development

Індикатори сталого розвитку	Межі індикатора		Значення базового індикатора (I_{B1}, I_{B2})	Значення агрегованого індикатора (I_a)
	мінімальне значення	максимальне значення		
Утворення відходів I – III класу небезпеки (I_{B1}), тис. т	1,00	50,00	0,57	0,58
Утворення ТПВ на душу населення (I_{B2}), м ³	1,00	3,20	0,60	

Зважаючи на затратність часу в обчисленні даного показника, було запропоновано шкалу базових показників (табл. 2), згідно якої можливо здійснювати постійний моніторинг кількості утворення небезпечних побутових відходів та запроваджувати заходи щодо мінімізації їх утворення.

Таблиця 2 – Визначення агрегованого показника поведження з відходами

Table 2 – Determination of the aggregate indicator of waste management

Агрегований показник	Базовий показник	Діапазон показників сталого розвитку				
		0 – 0,2 критичний	0,2 – 0,4 загрозливий	0,4 – 0,6 задовільний	0,6 – 0,8 сприятливий	0,8 – 1,0 еталонний
Показник поведження з відходами (I_a)	Утворення відходів I – III класу небезпеки, тис. т	> 50,0	30,0 – 50,0	10,0 – 30,0	10,0 – 5,0	< 5,0
	Утворення ТПВ на душу населення, м ³	> 3,0	3,0 – 2,5	2,5 – 2,0	2,0 – 1,5	< 1,0

Числові базові індекси, одержані емпіричним шляхом і з використанням шкали градації, знаходились в одному діапазоні розвитку – 0,4–0,6. Тому здійснювати оцінку стану поведження з відходами на основі розробленої шкали аналізованих показників, можливо лише коригуючи їх відповідно до часових змін.

Висновки

1. Проблема утворення твердих побутових відходів у міських системах набула значного розмаху. У зв'язку з цим була запропонована система індикації сталого розвитку у

сфері поведження з відходами, згідно якої стан функціонування Херсонської міської системи було оцінено як задовільний.

2. Запропонована шкала оцінки стану поведження з відходами дозволяє здійснювати постійний контроль за об'ємами утворення небезпечних та побутових відходів, розробляти і запроваджувати відповідні організаційні та управлінські рішення.

Література:

1. Артеменко В.Б. Індикатори стійкого соціально-економічного розвитку регіонів / Регіональна економіка. – 2006. – № 2. – С. 90–97.

Artemenko V.B. *Indikatori stiykogo sotsialno-ekonomichnogo rozvitku regioniv / Regionalna ekonomika.* – 2006. – № 2. – S. 90–97.

2. Брежицька О.А. Оцінювання стану селітебних територій за показниками сталого розвитку (на прикладі міста Дубно Рівненської області): автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / О.А. Брежицька. – Суми, 2010. – 20 с.

Brezhitska O.A. *Otsinyuvannya stanu selitebnihi teritoriyi za pokaznikami stalogo rozvitku (na prikladi mista Dubno Rivnenskojyi oblasti): avtoreferat dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-g. nauk: spets. 03.00.16 «Ekologiya» / O.A. Brezhitska.* – Sumi, 2010. – 20 s.

3. Білявський Г. Основні індикатори сталого розвитку для Києва / Г. Білявський. – К.: Корвус, 2007. – 96 с.

Bilyavskiy G. *Osnovni indikatori stalogo rozvitku dlya Kieva / G. Bilyavskiy.* – K.: Korvus, 2007. – 96 s.

4. Клименко М.О. Моніторинг довкілля / Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Прищепка А.М., Вознюк Н.М. – Херсон: Олді-плюс, 2010. – 208 с.

Klimenko M.O. *Monitoring dovkuullya / Klimenko M.O., Pilipenko Yu.V., Prischepa A.M., Voznyuk N.M.* – Herson: Oldi-plyus, 2010. – 208 s.

5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2012. – 258 с.

Natsionalna dopovid pro stan navkolishnogo prirodnogo sereдовischa v ukrayini u 2011 rotsi. – K.: Ministerstvo ekologiyi ta prirodnih resursiv Ukraini, 2012. – 258 s.

6. Петрук В.Г. Управління та поводження з відходами. Полігони твердих побутових відходів / Петрук В.Г., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Петрук Р.В. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – Ч. 3. – 139 с.

Petruk V.G. Upravlinnya ta povodzhennya z vidhodami. Poligoni tverdih pobutovih vidhodiv / Petruk V.G., Vasilkivskiy I.V., Ischenko V.A., Petruk R.V. – Vinnitsya: Vntu, 2013. – 3. – 139 s.

7. Савуляк В.І. Технічне забезпечення, збирання, перевезення та підготовки до переробки твердих побутових відходів. Монографія / В.І. Савуляк, О.В. Березюк. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2006. – 218 с.

Savulyak V.I. Tehnichne zabezpechennya, zbirannya, perevezennya ta pidgotovki do pererobki tverdih pobutovih vidhodiv. Monografiya / V.I. Savulyak, O.V. Berezyuk. – Universum-Vinnitsya, 2006. – 218 s.

8. Статистичний збірник. Регіони України / За ред. О.Г. Осауленка. – К.: ІВУ Держкомстат України, 2010. – Ч. 2. – 360 с.

Statistichniy zbirnik. Regioni Ukraini / Za red. O.G. Osaulenka. – K.: Derzhkomstat ukrayini, 2010. – 2. – 360 s.

9. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Херсонській області у 2014 році. – Херсон: Департамент екології та природних ресурсів, 2015. – 290 с.

Regionalna dopovid pro stan navkolishnogo sereдовischa v hersonskiy oblasti u 2014 rotsi. – Kherson: Departament ekologiyi ta prirodnih resursiv, 2015. – 290 s.

10. Bilopil'ska O.O. Assessment profile of waste management system in Ukraine / O.O. Bilopil'ska // Papers

presented at the 19th International Scientific Conference in Sumy «Economics for ecology», Sumy, April 30 – May 3. – Sumy: Sumy State University, 2013. – P. 21–23.

11. Gelbmann U. Applying Life Cycle-Oriented Tools for Analysing the Sustainability of a Regional Waste Management System / U. Gelbmann, H. Klampfl-Pernold // Regional Development Dialogue. – Vol. 31. – № 2. – Autumn, 2010.

**REASONABILITY OF APPLICATION OF SUSTAINABLE
DEVELOPMENT INDICATORS FOR EFFECTIVE
SOLUTION OF THE PROBLEM OF SOLID WASTE IN
URBAN ECOSYSTEMS (THE CASE OF KHERSON CITY)**

Skok S.V.

Kherson State Agricultural University, Kherson, Ukraine

skok_sv@ukr.net

The problem of solid household waste in urban ecosystems was examined in the article. Especially acute this problem is in cities where the welfare increases consumption of foods and goods, leading to the formation of large amount of waste of various origins. The lack of waste accounting, the degree of danger contributed to the development of sustainable development indicators in the field of waste management. The system of indicators of sustainable development consisted indicators of waste per capita and the formation of solid waste hazard class I–III. Assessment of the urban system in the field of waste management was carried out according to the statistical base set of environmental indicators. State was assessed according to five categories – reference (1,0–0,8), favorable (0,8–0,6) passable (0,6–0,4), threatening (0,4–0,2) and critical (0,2–0,0). Basic indicators had a negative value, since it led to the deterioration of the situation in the field of waste management. Statistical indicators were rationed based on the selection minimum and maximum of environmental indicators values. The calculations showed satisfactory condition at the waste management, where the aggregate figure was ($I_a = 0,58$). In order to perform the assessment of the waste management a scale of

sustainable development indicators was developed. The proposed scale of assessment of waste management allows constant monitoring of volumes of hazardous waste, development and implementation of appropriate organizational and administrative decisions. The amount of solid waste will have a clear upward trend.