МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ РІВНЯ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ**О. В. Хандогіна**

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, 61002, Україна. E-mail: ol.khandogina@gmail.com

Важливим етапом правильної організації та планування комплексної системи управління відходами є оцінка рівня її розвитку. Це дозволяє виявити слабкі місця, прогалини та дефіцити управління та вжити заходів для удосконалення системи. Проаналізовано підходи до оцінки системи управління відходами, які використовуються в світі для муніципального чи регіонального рівня. Проведено аналіз методики оцінки рівня розвитку системи управління відходами, яка використовується в країнах ЄС, з точки зору можливості її використання для аналізу регіонів України. Визначено економічні, технічні та організаційні індикатори, які можуть застосовуватись для оцінки системи управління відходами в Україні на регіональному рівні. Проведено доопрацювання методики з урахуванням вимог чинних законодавчо-нормативних актів, специфіки збору інформації та національних особливостей стану сфери поводження з відходами. Дана методика може використовуватись для порівняльного аналізу регіонів України з метою організації комплексної системи управління відходами.

Ключові слова: регіональний розвиток, система управління відходами, побутові відходи, індикатори.

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**О. В. Хандогина**

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова
ул. Маршала Бажанова, 17, г. Харьков, 61002, Украина. E-mail: ol.khandogina@gmail.com

Важным этапом правильной организации и планирования комплексной системы управления отходами является оценка эффективности ее функционирования. Это позволяет выявить слабые места, пробелы и дефициты управления и принять меры для усовершенствования системы. Проанализированы подходы к оценке системы управления отходами, которые используются в мире для муниципального или регионального уровня. Проведен анализ методики оценки уровня развития системы управления отходами, которая используется в странах ЕС, с точки зрения возможности ее использования для анализа регионов Украины. Определены экономические, технические и организационные индикаторы, которые могут применяться для оценки системы управления отходами в Украине на региональном уровне. Проведена доработка методики с учетом требований действующих законодательно-нормативных актов, специфики сбора информации и национальных особенностей состояния сферы обращения с отходами. Данная методика может использоваться для сравнительного анализа регионов Украины с целью организации комплексной системы управления отходами.

Ключевые слова: региональное развитие, система управления отходами, бытовые отходы, индикаторы.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Одним зі шляхів подолання кризи в сфері поводження з побутовими відходами, зменшення екологічної та соціальної напруги, спричиненої проблемою утворення та накопичення відходів є створення ефективної комплексної системи управління відходами. При цьому, процес прийняття рішень на різних рівнях вимагає розробки та впровадження належних інструментів для оцінки сценаріїв, технологій поводження з відходами, оптимізації процесів тощо.

Питання оцінки варіантів системи поводження з відходами, етапів її розвитку, моделювання майбутніх сценаріїв розвитку для вибору найбільш оптимальних, знайшли відображення у працях закордонних вчених та дістали широке поширення. Розроблено декілька десятків інструментів, методів, підходів, які широко використовуються в практичних задачах. Оцінка системи управління відходами на рівні регіонів чи муніципалітетів, що базується на концепції життєвого циклу системи чи технології представлена в роботах Kirkeby J. T., Christensen T. H. та інші [1, 2, 3], Thorneloe S. A та інших [4], Fardi H. M. [5], Teibe I., Bendere R. та інших [6] тощо. Іншим підходом, який широко висвітлюється дослідниками, є оцінювання системи на основі економічних показників (затрат та прибутків): Moutavtchi V., Stenis J., Hogland W., Shepeleva A. [7] тощо.

В Європейському Союзі для оцінки рівня розвитку систем управління відходами та їх окремих складових для країн-членів, використовуються підходи, розроблені консалтинговою компанією з комплексного вирішення проблем BiPRO GmbH спільно з іншими науковими та дослідними установами [8, 9]. Існують приклади застосування такої методики для оцінки системи управління відходами країн колишнього СРСР та порівняння їх з країнами ЄС [10].

В роботах вітчизняних вчених питання оцінки рівня розвитку систем управління відходами на регіональному рівні та їх порівняння висвітлюється наразі недостатньо. Боронос В. Г., Шкарупа О. В. та Коновалов М. Г. на рівні держави визначають фази розвитку систем поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні та складають портрет системи поводження з відходами [11], Дудар І. Н. та Яворовська О. В. діагностують стан системи поводження з відходами на рівні муніципалітетів із урахуванням екологічної, економічної та соціальної складової [12]. І. В. Бондаренко та О. І. Кутняшенко [13] звертають увагу на еколого-економічну ефективність формування інфраструктури поводження з відходами в малих населених пунктах.

Мета роботи – удосконалення методики оцінки рівня розвитку системи управління відходами з ме-

тою використання її на регіональному рівні. Для досягнення поставленої мети необхідно проаналізувати індикатори, які використовуються в оригінальній методиці для країн-членів ЄС та удосконалити з урахуванням положень Національної стратегії управління відходами до 2030 року та місцевих особливостей розвитку територій [14].

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Для виявлення прогалин системи управління побутовими відходами в регіонах України доцільно провести комплексну оцінку рівня її розвитку за методикою, що використовується для аналізу показників діяльності з управління відходами в країнах-членах ЄС [8]. Дана методика була розроблена в рамках проекту «Підтримка країн-членів ЄС щодо удосконалення системи поводження з відходами на основі її оцінювання». Список критеріїв, які застосовуються для оцінювання, включає 18 показників. Він був складений на основі двох основних директив Європейського Союзу, що регулюють поводження з відходами: Директива «Про полігони» [15] та Рамкова директива «Про відходи» [16].

Всі показники, які використовуються для оцінки системи поводження з відходами в оригінальній методиці [8], об'єднані в 5 груп:

1. Відповідність реальної ситуації принципам ієрархії методів поводження з відходами;
2. Існування та застосування економічних інструментів для підтримки системи управління відходами у відповідності до ієрархії методів поводження з відходами;
3. Існування та якість належної мережі об'єктів поводження з відходами та планування нових об'єктів;
4. Зменшення частки захоронення відходів, що підлягають біологічному розпаду;
5. Кількість судових справ та порушень, що стосуються невиконання законодавства в сфері поводження з відходами.

Для проведення оцінки системи поводження з відходами на регіональному рівні в масштабах однієї країни, в даній статті автором представлена доопрацьована методика, яка, на відміну від оригінальної, враховує специфіку збору інформації та умов функціонування системи управління відходами шляхом доповнення чи виключення показників, а також визначенням критеріїв їх оцінювання. Так, через те, що всі області функціонують в одному правовому полі, з переліку індикаторів (з другої групи) виключені ті, що характеризують положення та вимоги національного законодавства: наявність загальнонаціональних заборон чи обмежень щодо захоронення ТПВ на полігонах, існування системи РАУТ («плати за те, що викидаєш») для побутових відходів.

Заборони та обмеження на захоронення відходів (наприклад, без попереднього оброблення) є суттєвим заходом забезпечення комплексного сталого управління відходами. Це, зокрема, може сприяти зменшенню захоронення відходів, що біологічно розкладаються. Проте, такі обмеження можуть бути реалізовані лише за можливості застосування альтернативних методів поводження, наявності інфраструктури та достатніх переробних потужностей. В

законі України «Про відходи» [17], набрало чинності положення про заборону захоронення необроблених/неперероблених відходів. Проте на даний час виконання цієї вимоги відбувається частково, на нашу думку в першу чергу - через відсутність інфраструктури (потужностей) з перероблення відходів.

Доцільність впровадження механізму фінансування системи управління відходами з урахуванням принципу РАУТ («pay as you throw» або «плати за те, що викидаєш») в Україні на даний момент закріплено в положеннях Національної стратегії управління відходами до 2030 року [14], проте реалізація цього положення в повній мірі ще не відбулась. Впровадження такої системи фінансування сприяє зменшенню обсягів утворення відходів, оскільки стимулює населення запобігати їх утворенню, збільшувати частку вторинного використання та утилізації відходів. В європейській практиці ці підходи набули широкого розповсюдження.

Також з переліку показників оригінальної методики виключений один з двох індикаторів, що характеризують зменшення захоронення відходів, які біологічно розкладаються, через те, що на сьогоднішній день в Україні не існує системи обліку біологічних відходів, які доставляються на полігон, а отже, неможливо оцінити даний показник.

Група 5 повністю виключена з дослідження, оскільки така інформація в Україні також не збирається.

Методика доповнена рядом показників, що характеризують різні аспекти системи поводження з відходами в українських реаліях:

- збільшення фінансування, спрямованого на розвиток сфери поводження з відходами, в перерахунок на кількість мешканців регіону;
- частка населених пунктів, у яких впроваджено роздільне збирання твердих побутових відходів, у загальній кількості населених пунктів регіону, %.

У відповідності до чинних нормативів та існуючої системи збору статистичних даних змінено деякі критерії оцінювання оригінальної методики.

Перша група індикаторів дозволяє оцінити, наскільки шляхи поводження з відходами в регіоні наближаються до найбільш прогресивних та екологічно безпечних. Так, індикатор 1.1 «Рівень розриву між захороненням ТПВ та рівнем економічного розвитку регіонів» певним чином характеризує, наскільки взаємозалежними є рівень добробуту населення та кількість відходів, що захоронюються на полігонах [18]. З точки зору системи управління відходами, захоронення є найменш бажаним методом поводження, хоча і найбільш поширеним в Україні. Даний індикатор визначався за результатами декаплінг-аналізу [18]. В роботі прийнято, що стан абсолютного декаплінгу, тобто найкращий варіант, за якого економічні показники добробуту підвищуються на фоні зменшення кількості захоронених відходів (тобто зростає частка перероблених та утилізованих відходів) оцінюється в 2 бали. Негативний відносний декаплінг, негативний зворотний декаплінг, негативний зв'язок – такі ситуації, за яких знижується рівень добробуту населення, як і кіль-

кість захоронених відходів – оцінювались в один бал. Стан сфери управління відходами, за якої рівень захоронення відходів збільшується при різних змінах економічних показників (негативний абсолютний декаплінг, зворотній декаплінг, відносний декаплінг, зв'язок), оцінювалось в нуль балів.

Наявність регіональних програм чи планів поводження з відходами чи аналогічних документів (індикатор 1.2) дає уявлення про планування заходів в сфері поводження з відходами, існування в регіоні комплексного стратегічного підходу до вирішення проблеми відходів. Розроблений та затверджений документ для регіону оцінюється в 2 бали, його відсутність – нуль.

Критерій 1.3 «Кількість ТПВ, що перероблюється (переробка в якості матеріальних чи інших ресурсів, у тому числі – компостування)» оцінювався як частка ТПВ, що направляється на перероблення. При цьому, встановлено такі критерії: якщо частка перероблених відходів становить понад 5 % (що відповідає цільовому показнику для 2018 року [14]) – оцінка 2 бали, якщо 0,1-5 % – 1 бал, менше 0,1% – 0 балів.

Критерій 1.4 «Кількість відновлюваних ТПВ (відновлення енергії)» характеризується часткою відходів, які використовуються для виробництва енергії (сміттєспалювальні заводи, установки тощо). Як і в попередньому випадку, критерії встановлені наступним чином: понад 5 % (що відповідає цільовому показнику для 2018 року [14]) – оцінка 2 бали, 0,1-5 % – 1 бал, менше 0,1% – 0 балів.

Кількість ТПВ, що захоронюються чи спалюються без відновлення енергії (індикатор 1.5) – найменш привабливий метод поводження з відходами в ієрархії. Його оцінювання запропоновано наступним чином: якщо частка ТПВ, що захоронюються, становить менше 80 % – 2 бали (цільовий показник для 2018 року [14]), 80 – 99,9 % – 1 бал, 100 % – 0 балів.

Індикатори 1.3-1.5 для врахування важливості показників сфери поводження з відходами, які вони оцінюють, подвоюються.

Індикатор 1.6 «Розвиток всіх форм перероблення ТПВ (в тому числі компостування)» можна оцінити за темпами розвитку сектора переробки ТПВ: 5 % та більше за останні 4 роки – 2 бали, 5 – 0,1 % – 1 бал, 0 % чи скорочення темпів розвитку – 0 балів. Часовий період обумовлений доступними для обчислення даними.

Впровадження роздільного збирання у населених пунктах (індикатор 1.7) оцінювався за часткою населених пунктів, у яких впроваджено роздільне збирання ТПВ: якщо вони становлять > 10 % від загальної кількості населених пунктів регіону – оцінка 2 бали, 1-10 % – 1 бал, < 1 % – 0 балів.

Група індикаторів 2 «Існування та застосування економічних інструментів для підтримки системи управління відходами у відповідності до ієрархії методів поводження з відходами» дає змогу порівняти деякі фінансові показники регіонів в сфері поводження з відходами.

Так, індикатор 2.1 «Приріст фінансування, спрямованого на розвиток сфери поводження з відходами» характеризує залучення коштів в систему управління відходами регіону. Його оцінка здійсню-

валася шляхом визначення темпів приросту фінансування за декілька років: якщо приріст становив < 0 – 0 балів, нульовий приріст – 1 бал, > 0 (тобто падіння обсягів фінансування) – 2 бали.

Згідно з дослідженнями, що проводились в ЄС, існує зв'язок між платою за захоронення відходів та часткою відходів, розміщуються на полігонах: чим вища плата, тим менше відходів направляються на захоронення [8]. Це знайшло відображення у визначенні індексу 2.2 «Плата за захоронення відходів». В Україні не існує цільових показників чи інших граничних або допустимих значень щодо розміру такої плати. Тому для диференціації регіонів за даним показником запропоновано встановити наступні критерії: вартість захоронення 1 куб. м ТПВ понад 30 грн. – 2 бали, 15-30 грн. – 1 бал, менше 15 грн. – 0 балів.

Група індикаторів 3 «Існування та якість належної мережі об'єктів поводження з відходами та планування нових об'єктів» характеризує стан планування та розвитку інфраструктури для забезпечення ефективного поводження з відходами в регіонах.

Показник 3.1 «Охоплення населення послугами зі збирання відходів» оцінювався за такою шкалою: 100 % охоплення населення системою збирання – 2 бали, ні – 0 балів.

Індикатор 3.2 «Доступність достатніх потужностей переробних підприємств (включаючи розміщення та спалювання)» оцінювався наступним чином: у разі, якщо існує потреба в підприємствах, що здійснюють перероблення відходів, присвоюється 0 балів, якщо потреби немає – 2 бали. У випадку, коли відсутній аналіз даного питання (вважаємо, що не приділяється увага системному плануванню діяльності переробних підприємств), застосовується оцінка 0 балів.

Цей індикатор безпосередньо пов'язаний з двома наступними, які оцінюють наявність системного планування та прогнозування основних показників сфери управління відходами: «Прогнозування утворення ТПВ та потреби в переробних потужностях» та «Існування та якість планування утворення ТПВ та їх перероблення в програмах та планах поводження з відходами» (індикатори 3.3 та 3.4 відповідно). Якщо у вказаних документах є належний аналіз даних питань з визначеними трендами розвитку системи управління відходів, індикатори оцінювались в 2 бали, якщо таких відомостей немає (або їх існування невідоме) – 0 балів. Часткове планування показників – 1 бал.

Важливим аспектом є відповідність існуючих полігонів вимогам нормативно-правових актів (індикатор 3.5.). Якщо всі полігони регіону відповідають нормативним вимогам, оцінка становить 2 бали, якщо в регіоні 75 % таких полігонів – 1 бал, менше – 0 балів.

Окрема увага в Національній стратегії [14], як і в законодавстві ЄС, приділяється питанням утилізації відходів, що біологічно розкладаються, та запобігання їх потраплянню на полігон ТПВ. Це відображає індикатор 4.1 «Зменшення частки захоронення відходів, які біологічно розкладаються». Він оцінювався за темпами скорочення захоронення відходів,

що біологічно розкладаються. Якщо цей показник становив мінімум 75 % - 2 бали, < 75 % - 1 бал, немає відокремлення таких відходів - 0 %.

Фактично всі індикатори, за якими здійснювалось оцінювання, можна згрупувати за трьома категоріями: економічні, технічні та організаційні (рис. 1).

Рисунок 1 – Індикатори для оцінки рівня розвитку системи управління відходами (складено автором)

Для технічних показників, як правило, існують чітко визначені критерії (цільові показники, тощо, наведені в документах державного планування, стандартів та нормах), за якими можна провести оцінку, спираючись на нормативні документи та кількісні значення.

Індикатори, що оцінюють організаційний механізм підтримки системи управління відходами в даній методиці в основному характеризують ступінь наявності, деталізації та якості інформації, викладеної в регіональних документах планування системи управління відходами. Індикатори фінансової стійкості оцінюють різні економічні аспекти системи управління відходами.

ВИСНОВКИ. Згадана в статті методика комплексної оцінки рівня розвитку системи управління відходами призначена для аналізу стану сфери поводження з відходами в регіонах України. Таке дослідження необхідне для визначення сильних та слабких сторін, а також прогалин організації системи управління відходами на регіональному рівні. Автором було доопрацьовано індикатори, які використовуються в методиці з урахуванням національних особливостей та законодавчо-нормативних актів. Загальна кількість індикаторів, які пропонуються для включення в оцінку, становить 15 одиниць. Ці показники охоплюють технічні, організаційні та економічні аспекти сфери поводження з відходами та відображають цільові показники, встановлені в Національній стратегії управління відходами до 2030 року та інші вимоги в сфері поводження з відходами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kirkeby J. T., Hansen T. L., Birgisdóttir H., Bhandar G. S., Hauschild M. Z., Christensen T. H. Environmental assessment of solid waste systems and technologies: EASEWASTE. *Waste Manag Res.* 2006. Vol. 24. P. 3–15.
2. Christensen T. H., Bhandar G. S., Lindvall H., Larsen A. W., Fruergaard T., Damgaard A., Manfredi S., Boldrin A., Christian R., Hauschild M. Z. Experience with the use of LCA-modelling (EASE-WASTE) in waste management. *Waste Manag Res.* 2007. Vol. 25. P. 257–262.
3. Bhandar G. S., Christensen T. H., Hauschild M. Z. EASEWASTE—life cycle modeling capabilities for waste management technologies. *Int J Life Cycle Assess.* 2010. Vol. 15. P. 403–416. DOI 10.1007/s11367-010-0156-7.
4. Thorneloe S. A., Weitz K. A., Nishtala S. R. U.S. Case Studies Using Municipal Solid Waste Decision Support Tool. *Proceedings of Eighth International Waste Management and Landfill Symposium.* S. Margherita di Pula, Cagliari, October 1-5, 2001.
5. Fardi H. M. Waste Management System Modeling of Tehran. EIA study of different MSW management models by using WAMPS model. Institutionen Ingenjörshögskolan. 2008. 43 p.
6. Teibe I., Bendere R., Perova L., Arina D. Mathematical Models for Regional Solid Waste Management Development. 2012: *Proceedings from Linnaeus ECO-TECH '12.* Kalmar, Sweden, November 26-28, 2012. P. 622–633. DOI: <https://doi.org/10.15626/Eco-Tech.2012.029>.

7. Moutavtchi V., Stenis J., Hogland W., Shepeleva A. Solid Waste Management by Application of the WAMED Model. *Sustainable Solid Waste Management*. Ed. S. A. Unnisa, S. B. Rav. Toronto, Apple Academic Press, 2012. P. 73–96. DOI: 10.1201/b13116-7.
8. BiPRO: Screening of waste management performance of EU Member States. Report submitted under the EC project “Support to Member States in improving waste management based on assessment of Member States’ performance”. Report prepared for the European Commission, DG ENV. 2012. 46 p.
9. BiPRO/CRI. Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU. Final report. 2015. URL: https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Separate%20collection_Final%20Report.pdf (дата звернення: 30.08.2019 р.).
10. Skryhan H., Shilova I., Khandogina O., Abashyna K., Chernikova O. Waste Management in Post-Soviet Countries: How Far from the EU? *Detritus*. Vol. 03. P. 193–203. DOI 10.31025/2611-4135/2018.13657.
11. Боронос В. Г., Шкарупа О. В., Коновалов М. Г. Екологічна модернізація системи управління поводження з твердими побутовими відходами в Україні на основі досвіду ЄС та Норвегії. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. № 2. 2016. С. 222–234.
12. Дудар І. Н., Яворовська О. В. Діагностика стану системи поводження з твердими побутовими відходами. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. Т. 21 № 2. 2016. С. 41–49.
13. Бондаренко І. В., Кутященко О. І. Оцінка ефективності формування технічного забезпечення систем поводження з відходами в умовах малих населених пунктів. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. Вип. 6(113). 2018. С. 103–114. DOI: 10.30929/1995-0519.2018.6.58-63.
14. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80> (дата звернення: 10.09.2019 р.).
15. Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1567536552519&uri=CELEX:31999L0031> (дата звернення: 30.08.2019 р.).
16. Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive) Environment: URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/> (дата звернення: 30.08.2019 р.).
17. Про відходи : Закон України від 05.03.1998 № 187/98-ВР. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 10.09.2019 р.).
18. Мушинська Н. Ю., Хандогіна О. В., Декаплінг-аналіз в оцінці системи управління твердими побутовими відходами в регіонах України. *Modern Economics*. 2019. № 16 (2019). С. 100–107. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V16\(2019\)-15](https://doi.org/10.31521/modecon.V16(2019)-15).
19. ДБН В.2.4-2-2005 Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. Вид.офіц. Київ: Держбуд України, 2005. 33 с.

METHODOLOGY OF COMPLEX ASSESSMENT OF THE HOUSEHOLD WASTE MANAGEMENT SYSTEM DEVELOPMENT LEVEL AT THE REGIONAL LEVEL

O. Khandogina

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv
vul. Marshala Bazhanova, 17, Kharkiv, 61002, Ukraine. E-mail: ol.khandogina@gmail.com

Purpose of the article is to explore the possibility of using a methodology for screening waste management system performance for the regions of Ukraine. **Methodology.** Approaches to assess the waste management system used worldwide at the municipal or regional level were analysed in the paper. The methodology applied for screening waste management performance in EU Member States was considered to be used for assessment of waste management system in Ukrainian regions. This approach based on basic EU Directives on waste management. Indicators and criteria used in the methodology were analyzed. **Findings.** The methodology was revised taken into consideration requirements of current legislative and regulatory acts, peculiarities of information system in the field of waste management. Indicators reflects the following aspects of waste management system: compliance with the waste management hierarchy, existence and application of economic instruments according to the waste hierarchy, existence and quality of proper network of treatment facilities and future planning of waste management indicators, targets for diversion of biodegradable waste from landfills. **Originality.** The methodology is first considered to assess the level of waste management system development in Ukraine. It has been revised for use at regional level. The initial methodology was supplemented by indicators characterizing specific features of national waste management system, current standards and the existing statistical data collection system. **Practical value.** This methodology can be used for comparative analysis of regions of Ukraine in order to organize an integrated waste management system. It can be useful for identify weaknesses, gaps and management deficits and take steps to improve the system. **Conclusions.** 15 indicators were proposed for screening waste management system performance in regions of Ukraine. These indicators cover the technical, organizational and economic aspects of the waste management system and reflect the targets set in the National Waste Management Strategy by 2030 and other waste management requirements.

Key words: regional development, waste management system, household waste, indicators.

REFERENCES:

1. Kirkeby, J. T., Hansen, T. L., Birgisdyttir, H., Bhander, G. S., Hauschild, M. Z., Christensen, T. H. (2006), "Environmental assessment of solid waste systems and technologies: EASEWASTE", *Waste Manag Res*, vol. 24, pp. 3–15.
2. Christensen, T. H., Bhander, G. S., Lindvall, H., Larsen, A. W., Fruergaard, T., Damgaard, A., Manfredi, S., Boldrin, A., Christian, R., Hauschild, M. Z. (2007), "Experience with the use of LCA-modelling (EASE-WASTE) in waste management". *Waste Manag Res*, vol. 25, pp. 257-262.
3. Bhander, G. S., Christensen, T. H., Hauschild, M. Z. (2010), "EASEWASTE—life cycle modeling capabilities for waste management technologies". *Int J Life Cycle Assess*, vol. 15, pp. 403-416. DOI 10.1007/s11367-010-0156-7.
4. Thorneloe, S. A., Weitz, K. A., Nishtala, S. R. (2001), "U.S. Case Studies Using Municipal Solid Waste Decision Support Tool". *Proceedings of Eighth International Waste Management and Landfill Symposium*. S. Margherita di Pula, Cagliari, October 1-5.
5. Fardi, H. M. (2008), "Waste Management System Modeling of Tehran. EIA study of different MSW management models by using WAMPS model". Institutionen Ingenjörshögskolan. 43 p.
6. Teibe, I., Bendere, R., Perova, L., Arina, D. (2012), "Mathematical Models for Regional Solid Waste Management Development": *Proceedings from Linnaeus ECO-TECH '12*. Kalmar, Sweden, November 26-28, pp. 622-633. DOI: <https://doi.org/10.15626/Eco-Tech.2012.029>.
7. Moutavtchi, V., Stenis, J., Hogland, W., Shepeleva, A. (2012), "Solid Waste Management by Application of the WAMED Model", *Sustainable Solid Waste Management*. Ed. S. A. Unnisa, S. B. Rav. Toronto, Apple Academic Press, pp. 73-96. DOI: 10.1201/b13116-7.
8. "BiPRO" (2012), Screening of waste management performance of EU Member States. Report submitted under the EC project "Support to Member States in improving waste management based on assessment of Member States' performance". Report prepared for the European Commission, DG ENV.
9. BiPRO/CRI (2015), "Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU". *Final report*, available at https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Separate%20collection_Final%20Report.pdf (accessed: August 30, 2019).
10. Skryhan, H., Shilova, I., Khandogina, O., Abashyna, K., Chernikova, O. (2018), "Waste Management in Post-Soviet Countries: How Far from the EU?" *Detritus*, vol. 03, pp. 193-203. DOI 10.31025/2611-4135/2018.13657.
11. Boronos, V. G., Shkarupa, O. V., Kononov, M. G. (2016), "Ecological modernization of management of municipal solid waste in Ukraine on the basis of the experience of the EU and Norway". *Marketing and Management of Innovations*, vol. 2, pp. 222-234.
12. Dudar, I., Iavorovska, O. (2016), Diagnostics of the system of solid municipal waste handling. *Modern technology, materials and design in construction*. vol. 21, No 2, pp. 41-49.
13. Bondarenko, I., Kutniashenko, O. (2018), "Assessment of waste management system facilities efficiency in the conditions of small settlements". *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchug: KRNU*, Issue 6 (113), pp. 103-114. DOI: 10.30929/1995-0519.2018.6.58-63.
14. National Waste Management Strategy in Ukraine until 2030. Database «The Legislation of Ukraine» / Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80> (дата звернення: 10.09.2019 р.).
15. Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?qid=1567536552519&uri=CELEX:31999L0031> (Last accessed: 30.08.2019 p.).
16. Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive) Environment: URL: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/> (Last accessed: 30.08.2019 p.).
17. On waste : Law of Ukraine of 05.03.1998 № 187/98-BP. Database «The Legislation of Ukraine» / Verkhovna Rada of Ukraine. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80> (Last accessed: 10.09.2019 p.).
18. Mushchynska, N., Khandogina, O., (2019). "Decoupling Analysis for the Assessment of Household Solid Waste Management System in the Regions of Ukraine". *Modern Economics*, vol. 16(2019), pp. 100-107. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V16\(2019\)-15](https://doi.org/10.31521/modecon.V16(2019)-15).
19. State building codes B.2.4-2-2005 (2005). "Landfills for municipal solid waste. Basic design principles". Kyiv, Derzhbud of Ukraine, 33 p.

Стаття надійшла 27.09.2019.