

DOI: <https://doi.org/.....>

УДК 711.58:72:624.4

**Золотар Людмила Вячеславівна**

*кандидат технічних наук, асистент*

*кафедри міського будівництва*

*Київський національний університет будівництва та архітектури*

*zolotar.lv@knuba.edu.ua*

<https://orcid.org/0000-0002-9031-2061>

## **«ПРОБЛЕМА МІСТОБУДІВНОГО РОЗВИТКУ СИСТЕМИ САНІТАРНОГО ОЧИЩЕННЯ ВЕЛИКОГО МІСТА»**

Анотація: проблемою антропогенного впливу на навколишнє середовище та якістю санітарного очищення міста цікавляться в господарських, екологічних, санітарно-епідеміологічних та економічних напрямках, але багато методологічних питань залишаються не розглянутими з містобудівної сторони. Науково-обґрунтоване рішення розміщення первинних пунктів збору побутових відходів на житлових територіях міста та методологія системного підходу до організації санітарного очищення міста являється початковими питаннями в вирішенні проблеми поводження з побутовими відходами.

Ключові слова: санітарне очищення міста; первинні пункти збору; побутові відходи; житлові території міста; містобудування.

**Постановка проблеми.** З розвитком постіндустріального та інформаційного суспільства санітарне очищення стало не лише життєво-необхідною складовою комфортного, санітарно-гігієнічного міського середовища, а й економічно-привабливим напрямком для одержання альтернативних джерел енергії (біогазу), вторинної сировини, компосту тощо. Світова тенденція урбанізації міст, зростання населення та підвищення його культурно-побутового рівня сприяє підвищенню об'єму накопичення та зміни морфологічного складу твердих побутових відходів. Оскільки на обслуговування та задоволення потреби міст необхідно велика кількість ресурсу, а об'єм твердих побутових відходів стрімко зростає, території для захоронення становилось все менше, сміттєспалювальні заводи не приносили економічної ефективності то відношення до твердих побутових відходів було переглянуте.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Санітарне очищення міста – комплекс планувальних, організаційних, санітарно-технічних та господарських заходів щодо збирання, зберігання, перевезення, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знешкодження і захоронення побутових відходів, включаючи

небезпечні відходи у їх складі, що утворилися в населених місцях, а також прибирання об'єктів благоустрою з метою запобігання шкідливому впливу факторів середовища життєдіяльності на життя і здоров'я людини та майбутніх поколінь [1, пункт 1.1]. Санітарне очищення як і місто відноситься до динамічних об'єктів дослідження, що характеризується постійними змінами в його основних структурних елементах, тому проблема санітарного очищення є і буде актуальною, потребуватиме періодичного нагляду та наукового переосмислення в процесі розвинення суспільства.

Дослідивши формування та історичний розвиток в поводженні з твердими побутовими відходами [2, с. 255-258; 3, с.174-179; 6, с. 283-294], стає зрозуміло, що на сьогодні санітарне очищення набуло форму технологічного процесу з основними напрямками дослідження:

- екологічний;
- санітарно-гігієнічний;
- економічний;
- містобудівний, архітектурний.

Приведені напрямки дослідження є основними, оскільки формування санітарного очищення проходило під впливом та тиском їх вимог до поводження з побутовими відходами.

З економічної сторони відходами зацікавились як вторинною сировиною, альтернативним джерелом енергії, компостом, що активно стимулювало вивчення морфологічного складу, об'єму накопичення побутових відходів їх властивостей та способів сортування [6, с. 283-294; 3 с.174-179]. Багато вчених присвятило дослідженню процесу вилучення з полігонів побутових відходів біогазу, його кількості, розрахунку та способів отримання. Крім того робота вчених триває над вилученням енергії з побутових відходів в процесі сміттєспалювання. В Україні використання побутових відходів для вилучення біогазу, як альтернативного виду енергії, практично відобразилось на законодавчому рівні, а також в різних напрямках державних програм, постанов, в тому числі і в якості "зеленого тарифу" [4, Розділ 1, Стаття 1]. В архітектурі та будівництві більшість наукових досліджень, що стосуються проблеми побутових відходів стосувались полігонів для захоронення побутових відходів, їх особливостей та конструкції, типології, архітектурної організації підприємств по переробці, сортуванні та утилізації побутових відходів. Містобудівним основам та проблемам організації санітарного очищення міст присвячено дуже мало робіт: загалом це організація ландшафтно-рекреаційного середовища, прибудинкової території, умови щодо розміщення полігонів, сортувальних станцій, сміттєпереробувальних та сміттєспалювальних заводів. Дослідження вчених проблеми побутових відходів з різних ракурсів вплинули на розвиток

програм в організації та управлінні побутовими відходами та санітарного очищення на регіональному, державному рівні в нормативній та законодавчій базі. З ракурсу містобудування, дослідження та наукове обґрунтування в сфері поводження з побутовими відходами на житлових територіях міста, нормативно та законодавчо врегульовано недостатньо. Оскільки існує прямий зв'язок між виробником відходів – людиною, її діяльністю та життєдіяльністю, впливом відходів як результатом діяльності на природне та містобудівне середовище, та вплив зміненої якості цього середовища на його мешканців, тому першочергово напрямком в поводженні з побутовими відходами слід вважати містобудування [5, с. 8, Рис. 1, с. 11]. Вирішення проблеми побутових відходів неможливо без вирішення проблеми санітарного очищення в місті. Містобудівний напрямок дослідження має важливе значення, оскільки санітарне очищення відноситься до галузі комунального господарства, яке є елементом системи містобудування див. Рис. 1 де представлена структура інформаційної моделі містобудівної організації санітарного очищення. Відповідно до проведених досліджень, територія сучасного міста України (його виробничі, історичні, житлові та ландшафтно-рекреаційні зони) перетворюється на звалища побутових відходів, що неприпустимо з огляду на проблему комфортного у санітарно-гігієнічному відношенні міського середовища.

**Метою публікації** є представлення санітарного очищення міста як єдиної систему на трьох технологічних рівнях функціональної організації.

**Основана частина.** Основним принципом містобудування є створення саме комфортного середовища для проживання різних соціальних верст населення, тому першочергово необхідно вирішити проблему на локальному рівні в місцях первинних пунктів збору побутових відходів на житлових територіях міста. Для забезпечення потреб населення в комфортному середовищі розробляється типології організації та розміщення первинних пунктів збору побутових відходів. Виділення необхідних показників характеристики людського та функціонального виміру для першого рівня системи санітарного очищення та оптимізація розміщення у відповідності з виміром умов та вимог міського середовища. Оскільки первинні пункти збору це лише первинна організаційна одиниця в системі санітарного очищення то використовуємо принцип зовнішнього доповнення, що полягає у визначенні надсистеми та підсистеми об'єкта. Методологія системного підходу санітарного очищення житлових територій базується на урахуванні принципів системного підходу [7 с. 39]:

| ТЕРИТОРІЯ                   | ГАЛУЗЬ                   | НАРОДНА ГАЛУЗЬ     | ВИД ДІЯЛЬНОСТІ   |  |                                    | ОБМЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| Промислова                  |                          |                    | УТВОРЕННЯ        | Місця утворення                            |                                    | ЖИТЛОВІ ТЕРИТОРІЇ МІСТА              |
|                             |                          |                    |                  | житлові приміщення                         | нежитлові приміщення               |                                      |
| Сельбищна                   | Комунальне господарство  | Санітарне очищення | СБОРУ            | Первинні пункти твердих побутових відходів |                                    |                                      |
| Ландшафтно-рекреаційна      |                          |                    | ТРАНСПОРТУ-ВАННЯ | Спосіб транспортування                     |                                    |                                      |
|                             |                          |                    | СОРТУВАННЯ       | технологічний                              | організаційно-технологічний        |                                      |
|                             |                          |                    |                  | Місця сортування                           |                                    |                                      |
|                             |                          |                    |                  | місця утворення                            | первинні пункти побутових відходів |                                      |
|                             |                          |                    |                  | перевантажні та сортувальні станції        | місця обробки                      |                                      |
| ОБРОБКА                     | Місця обробки            |                    |                  |  |                                    |                                      |
|                             | сміттєспалювальні заводи |                    |                  |  |                                    |                                      |
|                             | сміттєпереробні заводи   | полігон            |                  |  |                                    |                                      |
| ОТРИМАННЯ ЗА ЗНИЖЕНОЮ ЦІНОЮ | енергія                  |                    |                  |  |                                    |                                      |
|                             | матеріали                | компост            |                  |  |                                    |                                      |

Рис. 1 Структура інформаційної моделі містобудівної організації санітарного очищення

• принцип системності передбачає розгляд об'єкта як системи у всій повноті його елементів, суттєвих зв'язків (каналів інформаційних обмінів та відношень (включення ієрархії); організаційна модель системи санітарного очищення міста.

• оскільки санітарне очищення створюється людиною для задоволення її потреб (санітарно-гігієнічних, побутових, естетичних, ресурсних), то принцип функціональності слід враховувати в системному підході;

• принцип цілісності означає що система санітарного очищення має чітко вираженні межі, а до її складу повинні входити всі елементи і зв'язки, контроль роботи на міському рівні який суттєво впливає на результат її функціонування;

• принцип зовнішнього доповнення полягає в представленні властивостей об'єкта як системи для житлової території та складової такої системи в надсистемі – санітарного очищення міста;

• принцип послідовності пізнання самої системи та організація її на трьох технологічно-послідовних рівнях: нижчий щабель складової системи (організація санітарного очищення в межах місця утворення), система санітарного очищення на житловій території, надсистема – вищий щабель складової системи (організація санітарного очищення міста).



та передмістя, тому організація збору та видалення побутових відходів охоплює всю територію, не лише сельбищну зону, а й ландшафтно-рекреаційну та при необхідності виробничу зону. Функціонування системи забезпечується принципом послідовності. Станція має зону впливу і всі первинні пункти збору підпорядковані в обслуговування цієї станції. Територія міста поділяється на зони впливу станцій перезавантаження або сортування санітарного очищення які визначаються радіусом обслуговування (зона впливу станцій) та забезпечення руху великогабаритних сміттєвозів по вулично-дорожній мережі міста. На станціях перезавантаження побутові відходи сортуються, перезавантажуються в великогабаритні сміттєвози які по магістральним вулицям транспортують побутові відходи до місць обробки або утилізації. Шляхи сполучення станцій з подальшими місцями утилізації, обробки формують мережу маршрутів руху великогабаритних сміттєвозів для міста і складаються в графіки руху сміттєвозів в місті з урахуванням завантаження вулично-дорожньої мережі міста. Для функціонування системи важливо врахувати пріоритетність факторів санітарного очищення. Властивості системи санітарного очищення: містобудівна функціональність, послідовність, економічність, екологічність, цілісність, та зовнішнє доповнення. Для забезпечення цих властивостей при вирішенні проблеми первинних пунктів збору було запропоновано принцип організації санітарного очищення, див. Рис. 2 Організаційна система санітарного очищення міста. Об'єкт розглянуто у всій повноті системи на всіх технологічних рівнях суттєвих зв'язків (каналів інформаційних обмінів та відношень (включення ієрархії)). Реалізації моделі організації санітарного очищення забезпечується принципом цілісності. Система санітарного очищення має чітко вираженні межі на кожному технологічному рівні, чіткість роботи окремо кожного рівня в системі системи впливають на результат її функціонування. Контроль роботи кожного рівня системи має здійснюватися принципом цілісності на рівні міського управління. Оскільки санітарне очищення створюється людиною для задоволення її потреб (санітарно-гігієнічних, побутових, естетичних, ресурсних) то території, що обслуговуються на різних технологічних рівнях при невправній роботі компанії-перевізника можуть міською адміністрацією виставлятися на тендер для забезпечити стимулювання компаній до вправної роботи.

**Висновки.** Отже всі принципи роботи санітарного очищення виконуються лише за умови що санітарне очищення – це єдина система для міста яка працює за запропонованою організацією санітарного очищення, див. Рис. 2, де показано організаційна система санітарного очищення міста. Для функціонування системи важливо врахувати пріоритетність факторів санітарного очищення, що

визначають вимоги до організації санітарного очищення міста [3, с 174-179]. Вирішення проблеми побутових відходів неможливо без науково-обґрунтованого структурного представлення трьох рівнів системи санітарного очищення, визначення принципів схем, класифікації елементів та організаційних одиниць, представлення їх в функціонально-планувальній системі міста, та зони впливу та ін. містобудівних питань. Властивості системи санітарного очищення: містобудівна функціональність, послідовність, економічність, екологічність, цілісність, та зовнішнє доповнення, тому забезпечення цих властивостей при розробки моделі організації санітарного очищення для міста було запропоновано методологію системності. Державний напрямок по створенню містобудівного інформаційного банку даних має включати дослідження території міста на яких утворюються відходи та вимоги території до технології поводження з побутовими відходами. Вирішити проблему побутових відходів житлових територій можливо лише при забезпеченні містобудівних принципів для системи санітарного очищення великих міст.

#### Список джерел

1. Міністерство охорони здоров'я України. Наказ №145 від 17.03.2011 р. Про затвердження Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць. [Електронний ресурс], – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0457-11>
2. Золотар Л.В. Передумови формування та історичні етапи розвитку санітарного очищення житлових територій міста. *Містобудування та територіальне планування*. К. : КНУБА, 2013. Вип. 47. с. 255-258.
3. Золотар Л.В. Фактори, що визначають вимоги організації та розміщення первинних пунктів збору для житлової території міста. *Містобудування та територіальне планування*. К. : КНУБА, 2014. Вип. 51. с. 174-179.
4. Верховна Рада України. Закон України Про електроенергетику від 16.10.1997 № 575/97-ВР, з редакцією від 26.04.2015, підстава 284-19 [Електронний ресурс], – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/>
5. Дёмин Н. М. *Управление развитием градостроительных систем*. К.: Будівельник, 1991. 184 с.
6. Золотар Л.В. Методи визначення об'єму та структури побутових відходів для житлових територій. *Містобудування та територіальне планування*. К.: КНУБА, 2012. Вип. 45. с. 283-294.
7. Габрель М.М. Просторова організація містобудівних систем. *Інститут регіональних досліджень НАН України*. К. : Видавничий дім А.С.С, 2004. 400 с.
8. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства М.: Стройздат, 1984. 256 с.

9. Александровская З.И. и др. Организация службы мусороудаления и уборки городов. М.: Стройздат, 1976. 127 с.

10. Envac concept. 2007. Magazine from the world leader in automated waste collection. *Envac*, Available at: [www.envac.net](http://www.envac.net).

11. Envac concept. 2009. Vacuum technology. *Envac*, Available at: [www.envac.net](http://www.envac.net)

12. Envac concept. 2009. FAQ. The Stationary vacuum system. *Envac*, 1 Available at: [www.envac.net](http://www.envac.net).

13. Fundició Dúctil Benito. 2009. Underground Waste catalogue. Available at: <http://www.benito.com/ru/downloads--mobiliario/>.

14. Управління відходами: вітчизняний та закордонний досвід: Посібник/ за ред. О. І. Бондаря. - К.: Айва плюс ЛТБ, 2008. - 196 с.

#### References

1. Ministry of Healthcare of Ukraine, Order No. 145 of 17.03.2011. On Approval of State Sanitary Norms and Rules of populated areas' territories maintenance. [Ministerstvo okhorony zdorov"ya Ukrayiny. Nakaz №145 vid 17.03.2011 r. Pro zatverdzhennya Derzhavnykh sanitarnykh norm ta pravyl utrymannya terytoriy naselenykh mist's'] (in Ukrainian).

2. Zolotar L.V. 2013. Prerequisites for the formation and historical stages of development of waste management of residential areas of the city. *City and Land Use Planning*. [Peredumovy formuvannya ta istorychni etapy rozvytku sanitarnoho ochyshchennya zhytlovykh terytoriy mista. *Mistobuduvannya ta terytorial'ne planuvannya*], 47, 255-258 (in Ukrainian).

3. Zolotar L.V. 2014. Factors determining the requirements for the organization and location of primary collection points for the residential area of the city. *City and Land Use Planning*. [Fakty, shcho vyznachayut' vymohy orhanizatsiyi ta rozmishchennya pervynnykh punktiv zboru dlya zhytlovoi terytoriyi mista. *Mistobuduvannya ta terytorial'ne planuvannya*], 51, 174-179 (in Ukrainian).

4. The Verkhovna Rada of Ukraine. Law of Ukraine on Electricity of October 16, 1997 № 575/97-VR, as amended on April 26, 2015, grounds 284-19. [Verkhovna Rada Ukrayiny. Zakon Ukrayiny Pro elektroenerhetyku vid 16.10.1997 № 575/97-VR, z redaktsiyeyu vid 26.04.2015, pidstava 284-19] (in Ukrainian).

5. Demin N.M. 1991. Management of urban development systems. [Upravleniye razvitiyem gradostroitel'nykh sistem], *Budivelnyk*, 184 p. (in Russian).

6. Zolotar L.V. 2012. Methods for determining the volume and structure of household waste for residential areas. *City and Land Use Planning*. [Metody vyznachennya ob"yemu ta struktury pobutovykh vidkhodiv dlya zhytlovykh terytoriy. *Mistobuduvannya ta terytorial'ne planuvannya*], 45, 255-258 (in Ukrainian).



7. Gabriel M.M. 2004. Spatial organization of urban systems. *Institute for Regional Studies of the National Academy of Sciences of Ukrain*. [Prostorova orhanizatsiya mistobudivnykh system. *Instytut rehional'nykh doslidzhen' NAN Ukrayiny*], 400 p. (in Ukrainian).
8. Gutnov A.E. 1984. Evolution of Urban Planning. [Evolyutsiya gradostroitel'stva], Stroyizdat, 256 p. (in Russian).
9. Aleksandrovskay, Z.I. and other. 1976. Organization of west system and city cleaning service. [Organizatsiya sluzhby musoroudaleniya i uborki gorodov], Stroyizdat, 127 p. (in Russian).
10. Envac concept. 2007. Magazine from the world leader in automated waste collection. *Envac*, Available at: [www.envac.net](http://www.envac.net) (in English).
11. Envac concept. 2009. Vacuum technology. *Envac*, Available at: [www.envac.net](http://www.envac.net) (in English).
12. Envac concept. 2009. FAQ. The Stationary vacuum system. *Envac*, 1 Available at: [www.envac.net](http://www.envac.net). (in English)
13. Fundició Dúctil Benito. 2009. Underground Waste catalogue. Available at: <http://www.benito.com/ru/downloads--mobiliario/> (in English).
14. Bondar O.I. 2008 Waste collection: domestic and foreign practices. Textbook [Upravlinnya vidkhodamy: vitchyznyanyu ta zakordonnyu dosvid: Posibnyk/ za red. O. I. Bondaryu], *Aiva plus Ltb*, 196 p. (in Ukrainian)

#### Аннотация

**Золотарь Людмила Вячеславовна**, кандидат технических наук, ассистент кафедры городского строительства, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г. Киев, Украина.

#### **Проблема градостроительного развития системы санитарной очистки большого города.**

Проблемой антропогенного воздействия на окружающую среду и качеством санитарной очистки города интересуются в хозяйственных, экологических, санитарно-эпидемиологических и экономических направлениях, но много методологических вопросов остаются не рассмотренными с градостроительной стороны. Научно обоснованное решение размещения первичных пунктов сбора бытовых отходов с жилых территорий города и методология системного подхода к организации санитарной очистки города является начальными вопросами в решении проблемы в обращении с бытовыми отходами.

Ключевые слова: санитарная очистка города; первичные пункты сбора; бытовые отходы; жилые территории города; градостроительство.

## Annotations

**Zolotar Liudmyla**, PhD or candidate of science, assistant of department of urban construction of Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine.

**The problem of urban development of waste management in the big city.**

The economic, ecological, sanitary, and epidemiologic direction of problem of anthropogenous impact on environment and quality of waste management of the city are interested. The methodological questions of urban development of waste management are researched is not much well. The scientific substantiation of methodological system of waste management and distribution of waste collection points are the first solution of the problem in waste management.

The organization of the system of sanitary cleaning of residential areas is based on the principles of a systematic approach:

the principle of integrity means that the system of sanitary purification has clearly expressed spatial-planning and technological-organizational boundaries;

the principle of hierarchical structure involves consideration of urban and technological organization of the system of sanitary purification in the fullness of its elements, essential connections between them.

The basis of the method is the satisfying of urban planning principles, requirements and conditions of the territory when choosing a method of collecting sanitary cleaning. The decision on technological or organizational-technological way of collecting household waste is made at the third or second technological level and is based on urban planning requirements, analysis of the territory, and is made according to a number of restrictions that characterize the territory.

The main urban planning restrictions when choosing a method of collection: territorial restriction, population density of the block, the perimeter of the territory of the block, the area of the territory within the streets, the area of influence of the waste transfer station.

Key words: waste management; waste collection points; household waste; residential areas of the city; urban planning.