

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук,
старшого наукового співробітника, доцента кафедри основ архітектури,
дизайна і містобудування Національного авіаційного університету

Агєєвої Галини Миколаївни

на дисертаційну роботу **Яворовської Ольги Василівни**
**«Принципи, моделі і методи розміщення об'єктів первинного збору
та обробки муніципальних твердих побутових підходів»**,

подану до спеціалізованої ради Д 26.056.09 Київського національного
університету будівництва і архітектури на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.20 – Містобудування
та територіальне планування

Актуальність теми дисертації. Проблема створення ефективної системи управління відходами в Україні – одна з найважливіших і найактуальніших серед проблем уникнення забруднення довкілля.

Зростання кількості міст та чисельності їх населення постійно збільшує обсяги муніципальних відходів, зокрема, їх підвиду – побутових відходів, які створюють безліч проблем із їх збором, транспортуванням, зберіганням, утилізацією та ліквідацією. Як наслідок, країна має засмічені населені пункти, водні джерела та тліючі сміттєзвалища.

Усталена практика організації, управління та контролю санітарного очищення територій населених пунктів, що сформувалася у житлово-комунальному господарстві України, поширення сучасних технологій управління відходами потребують нових підходів для вирішення екологічних проблем, які створюють муніципальні відходи, зокрема, побутові відходи.

Національний план управління відходами до 2030 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р, передбачає:

- адаптацію національного законодавства до вимог європейського законодавства;
- впровадження економічних інструментів для удосконалення управління відходами;

- вдосконалення інституційної структури сфери управління відходами;
- зміцнення кадрового потенціалу у сфері управління відходами;
- реформування системи інформаційного забезпечення сфери управління відходами;
- підвищення обізнаності населення щодо управління відходами.

Нових підходів вимагають процеси:

- створення ефективної системи збирання та вивезення побутових відходів, зокрема, поділ областей на «території охоплення» / кластери; утворення центрів приймання/збирання побутових відходів в населених пунктах з чисельністю більш як 50 тис. осіб в рамках регіональних планів управління відходами;
- створення інфраструктури для відновлення побутових відходів, зокрема, визначення місць розміщення та будівництво регіональних комплексів з відновлення побутових відходів, запланованих в рамках регіональних планів управління відходами на основі кластерного підходу.

Це дає підстави вважати, що обрана тема дисертаційного дослідження є актуальною і покликана відповісти на важливе питання методичного забезпечення створення ефективної системи збирання та вивезення побутових відходів, утворення центрів приймання/збирання побутових відходів в населених пунктах з чисельністю більш як 50 тис. осіб; підвищення обізнаності населення щодо управління відходами.

Дослідження:

- ґрунтуються на пріоритетних напрямках державної політики України у сфері сталого розвитку та раціонального використання природних ресурсів;
- пов'язані з реалізацією основних положень Законів України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»; «Про благоустрій населених пунктів», «Про відходи», постановами Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національного

плану управління відходами до 2030 року», «Про затвердження Правил надання послуг з поводження з побутовими відходами», «Про додаткові заходи щодо вдосконалення системи збирання, заготівлі та утилізації відходів як вторинної сировини», тощо;

– базуються на основних положеннях Рамкового закону «Про управління відходами», Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, тощо.

Загальна характеристика роботи. Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 258 сторінок, зокрема, 159 сторінок основного тексту. У тексті міститься 48 ілюстрацій та 18 таблиць на 43 окремих сторінках, список використаних джерел зі 126 позицій на 12 сторінках; 9 додатків на 41 сторінці.

У вступі обґрунтовується вибір теми дослідження та її актуальність, формується сутність наукової проблеми; зазначена мета дослідження, сформульовані завдання, визначений предмет та об'єкт дослідження. Висвітлені наукова новизна, практична цінність одержаних результатів; наведена інформація щодо апробації результатів наукової роботи.

У першому розділі «**Організаційні основи системи санітарного очищення**» аналізуються існуючі технології та методи поводження з побутовими відходами, доцільність їх перероблення на підприємствах переробної сфери.

Виділені основні містобудівні проблеми, пов'язані з організацією та функціонуванням системи санітарного очищення міст, які потребують вирішення. Зокрема, розробка принципів і методів розміщення об'єктів санітарного очищення на етапі первинного збору та обробки; оцінка факторів впливу на вибір місць розташування, а також чинників організації об'єктів санітарного очищення на етапі первинного збору та обробки; дослідження динаміки продукування та морфологічного складу побутових відходів як

головних чинників впливу на систему санітарного очищення у масштабах міста.

Визначено, що система санітарного очищення повинна розглядатися не лише як складова комунальної інженерно-технічної інфраструктури, але й як складова планувальної структури міста, яка має соціальну спрямованість та орієнтована на зменшення антропогенного та техногенного навантаження на міські території.

Досліджена світова та вітчизняна практика застосування моделей поводження з побутовими відходами; виділені основні моделі, які класифіковані (5 груп) в залежності від їх (моделей поводження) глобальної цілі.

Встановлена ієрархічна структура санітарного очищення, покладена в основу побудови інформаційної моделі містобудівної організації системи поводження з побутовими відходами.

Оцінена перспективність впровадження переробки побутових відходів як заключного етапу санітарного очищення міст та продуктивність мережі переробних підприємств, яка напряду залежить від сировини, постачальниками якої можуть бути міста.

У другому розділі «Принципи містобудівної організації системи поводження з муніципальними твердими побутовими відходами» досліджені особливості функціонування об'єктів санітарного очищення міст. Особлива увага приділена складовим, що формують систему санітарного очищення на етапі первинного збору та обробки побутових відходів.

Установлені границі, принципи внутрішньої організації системи санітарного очищення на етапі первинного збору та обробки; виділені фактори й умови, що визначають їхнє поводження в часі й у просторі.

Виділені дві групи містобудівних принципів – комфортності (доступності, рівності та зручності) та гармонійності (цілісності та масштабності), а також чинники та фактори вибору місця розташування об'єктів первинного збору та обробки побутових відходів (планувальна

структура забудови, вулично-дорожньої мережі; екологічні особливості організації системи санітарного очищення).

Виявлено, що визначальними чинниками розміщення об'єктів санітарного очищення міста є прогнозування об'єму та морфологічного складу побутових відходів з подальшим визначенням відповідних об'ємів для переробки або утилізації та, як наслідок, визначення потужностей, напрямків функціонування та місць розміщення центрів приймання / збирання побутових відходів.

Наведені результати експериментальних досліджень вмісту ресурсо цінних фракцій у складі побутових відходів на прикладі м. Вінниця, що покладені в основу побудови моделі прогнозування морфологічного складу та об'єму побутових відходів. При цьому враховані такі фактори впливу: сезонність, зовнішній вплив, соціально-поведінкові фактори, споживацька поведінки та власні уподобання, умови проживання, організаційні фактори, тощо. Це надало можливість виявити тісний кореляційний зв'язок між соціально-побутовими умовами та їх змінами в житті громадян міста та морфологічним складом побутових відходів.

Запропонована модель прогнозування морфологічного складу та об'єму побутових відходів на основі методу побудови штучної нейронної мережі. Це дозволило проаналізувати наявність та співвідношення фракцій побутових відходів, які продукуються у домогосподарствах різного типу (садибна забудова, багатоквартирна забудова) під впливом різних факторів, зокрема, факторів непрямой та прямої дії.

Враховані такі фактори непрямой впливу – економічні, науково-технічні, міжнародні, політико-правові та демографічні.

Досліджений вплив таких факторів прямої дії – соціально-поведінкового, життєвого потенціалу, власного уподобання, споживацької поведінки, умов проживання, сезонності та організації системи збору побутових відходів.

Під час морфологічного поділу на фракції врахований потенціал переробки відходів у подальшому.

Реалізація моделей прогнозування морфологічного складу та об'єму побутових відходів дозволила побудувати відповідні карти для окремих районів та м. Вінниця в цілому.

У третьому розділі «Метод оцінки ефективності функціонування системи поводження з муніципальними твердими побутовими відходами» оглянуті основні методи оцінки ефективності системи поводження з побутовими відходами, удосконалена збалансована система критеріїв функціонування цієї системи.

Автором запропонований графічний метод, який дозволяє здійснити комплексну оцінку ефективності управління сферою поводження з побутовими відходами окремого міста на основі збалансування економічних, екологічних і соціальних аспектів (врахування принципів сталого розвитку міст); визначити напрямок удосконалення цієї системи та забезпечити поширення результатів для аналізу різними верстами населення.

У четвертому розділі «Принципи та моделі розташування центрів приймання та збирання муніципальних твердих відходів на плані міста» надані пропозиції щодо удосконалення, на засаді використання сучасних методів імітаційного моделювання та інформаційних технологій, організаційної системи санітарного очищення міста на етапі первинного збору та обробки побутових відходів; обґрунтована доцільність розширення мережі центрів приймання та збирання побутових відходів як містобудівних об'єктів системи санітарного очищення на етапі первинного збору та обробки побутових відходів з урахуванням містобудівних, санітарно-гігієнічних та інших вимог щодо їх розташування.

Розроблені три моделі первинного збору та обробки побутових відходів (централізована, децентралізована, локальна) **п'яти рівневої** організаційної системи санітарного очищення міста. Ефективність реалізації кожної з них залежить від містобудівних умов, наявності та профілю центрів приймання /

збирання побутових відходів (широко профільний, вузько профільний, комплексний), взаємозв'язків між рівнями системи санітарного очищення, тощо.

Розроблений метод визначення місць розташування центрів прийняття / збирання побутових відходів на плані населеного пункту, що ґрунтується на методі математичного просторового моделювання з урахуванням особливостей та обмежень планувальної структури забудови, вулично-дорожньої мережі міста, особливостей продукування побутових відходів. Системний підхід дозволив врахувати соціальний фактор, умови сьогодення та перспективи розвитку населених пунктів, зокрема, розширення меж міста та мережі системи санітарного очищення.

Верифікація математично-просторової моделі була здійснена на прикладі моделювання території та системи санітарного очищення м. Вінниця.

Отримані результати у вигляді віртуальної карти «ЕкоВінничанин» та мобільного додатку, який функціонує на платформі Amazon, активно використовуються мешканцями міста. Це підтверджує їх соціальну орієнтованість та практичну значимість, що, у свою чергу, підвищує рівень обізнаності населення щодо управління відходами.

У Додатках Є, Ж, З наведені Акти впровадження результатів дисертаційної роботи в наукову та проектну діяльність Басейнового управління водними ресурсами річки Південний Буг Державного агентства водних ресурсів України (м. Вінниця), Тульчинської міської ради Тульчинського району Вінницької області; а також у навчально-організаційний процес виховання еко свідомості учнів закладів середньої освіти Тульчинської Об'єднаної територіальної громади, що підтверджує її апробацію.

Зауваження до дисертаційної роботи. Частина зауважень має дискусійний характер або стосується стилю викладання матеріалу. Вони не применшують повноту отриманих наукових результатів та не впливають на загальне позитивне враження від дисертаційної роботи.

Разом з тим, слід звернути увагу здобувача та членів спеціалізованої ради на такі положення, що викликають певний сумнів.

1. За текстом дисертаційного дослідження використовуються такі визначення: **тверді побутові відходи, муніципальні тверді побутові відходи, тверді муніципальні відходи** (п.2.4.2).

Для більш чіткого визначення доцільно використовувати визначення, що містяться безпосередньо в тексті Наказу Міністерства екології та природних ресурсів України "Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення регіональних планів управління відходами" від 12.04.2019 N 142), а саме:

«муніципальні відходи:

а) побутові відходи:

відходи від домогосподарств, включаючи папір, картон, скло, метали, пластик, біовідходи, деревину, текстиль, упаковку, відходи електричного та електронного обладнання, відпрацьовані батарейки, батареї та акумулятори, а також велико габаритні відходи;

відходи з інших джерел, якщо ці відходи подібні за своїм складом до відходів з домогосподарств;

б) відходи інфраструктури населеного пункту:

відходи об'єктів благоустрою населених пунктів (включаючи відходи від зелених насаджень);

вуличний змет».

2. Використання визначення «соціально зручна система первинного збору муніципальних твердих побутових відходів» (10). Що мається на увазі «соціально зручна система...»?

Як варіант: «... створення системи первинного збору муніципальних відходів, користування якою буде зручним для різних верст населення».

3. Різноманітність за текстом автореферату (стор.7): «...розробити структуру **інфраструктурної бази** містобудівного регулювання санітарної очистки міста (рис.1)» та під рисунковим текстом: «Рис. 1. Структура

інформаційної моделі містобудівної організації системи поводження з муніципальними твердими побутовими відходами».

4. Виключення з розгляду такого підвиду побутових відходів як «відходи з інших джерел, якщо ці відходи подібні за своїм складом до відходів з домогосподарств», а саме «підприємств середнього та малого бізнесу» (стор.77) – закладів харчування, продовольчих магазинів тощо, розташованих у рівні перших поверхів багатоквартирних житлових будинків та комплексів, зніжує рівень достовірності результатів визначення та прогнозування обсягів та морфологічного складу побутових відходів на території міста. Але це можна запропонувати до вивчення та розгляду в подальшому.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в визначенні принципів, розробці моделей та методів містобудівного розміщення об'єктів первинного збору та обробки побутових відходів для створення системи санітарного очищення, які враховують фактори прямого та непрямого впливу.

Наукові результати проведених досліджень полягають у наступному:

вперше:

– розроблений графічний метод оцінки ефективності функціонування системи поводження з побутовими відходами, який базується на інтеграції економічних, екологічних та соціальних критеріїв на етапах первинного збору, транспортування та утилізації; метод має на меті виявлення ефективності функціонування системи поводження з побутовими відходами в населених пунктах України з чисельністю більш як 50 тис. осіб, що зумовить покращення екологічного стану та зменшення антропогенного навантаження на місто;

– запропонований метод прогнозування морфологічного складу побутових відходів із використанням штучної нейронної мережі;

– складена модель вибору оптимального місця розташування центрів приймання / збирання побутових відходів, який базується на математичному-просторовому підході;

удосконалені:

– принципи, методи і моделі містобудівного розміщення об'єктів первинного збору та обробки побутових відходів;

– система економічних, екологічних та соціальних факторів для отримання оцінки ефективності системи поводження з побутовими відходами з подальшим обґрунтування напрямку вдосконалення її управління;

– метод прогнозування об'єму побутових відходів, що відрізняється від існуючих методів тим, що він дозволяє мінімізувати вплив адитивної, мультиплікативної та нелінійної складових похибки традиційних методів прогнозування;

набули подальшого розвитку:

– теоретичні підходи до оцінки ефективності функціонування системи поводження з побутовим відходами в населених пунктах України з чисельністю більш як 50 тис. осіб шляхом аналізу вітчизняного та закордонного досвіду та виявлення основних критеріїв її ефективного функціонування;

– визначення обмежень розміщення центрів приймання / збирання побутових відходів на плані міста;

– визначення тенденцій функціонування центрів приймання / збирання побутових відходів на плані міста.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень забезпечені детальним аналізом стану проблеми та теоретичними розробками, які підтверджені результатами експериментальних досліджень.

Питання розміщення об'єктів первинного збору та обробки побутових відходів розглядається комплексно, зокрема, з урахуванням містобудівних обмежень стосовно обраного способу збору, соціально-економічних, природно-кліматичних, інженерно-технічних та технологічних, санітарно-гігієнічних факторів.

Практична цінність роботи. Отримані теоретичні результати мають практичну спрямованість та можуть бути корисними:

а) на різних етапах регулювання містобудівної діяльності:

– при розробці генеральних планів населених пунктів, детальних планів територій, проєктної документації для прибудинкових територій;

– при розробці нормативної та методичної документації щодо управління відходами, містобудівної організації системи санітарного очищення та урегулювання розміщення первинних пунктів збору на територіях житлової забудови; утворення центрів приймання/збирання побутових відходів в населених пунктах в рамках регіональних планів управління відходами;

– при визначенні типів первинних пунктів збору побутових відходів, функціонально-планувальної організації ділянок їх розміщення залежно від містобудівних умов та способів видалення побутових відходів;

– при формуванні та оптимізації функціонально-планувальної організації території житлової забудови відповідно до основних принципів організації системи санітарного очищення та розміщення первинних пунктів збору побутових відходів;

– при визначенні оптимальної схеми організації санітарного очищення за різних умов планування території житлової забудови з урахуванням містобудівних обмежень;

б) для урегулювання питань, пов'язаних зі спільним користуванням, утриманням та управлінням багатоквартирним будинком та прибудинковою територією, а також для юридичного оформлення власниками квартир майнових прав на будинок та прибудинкову територію (зокрема, ОСББ), тощо.

Результати роботи:

– були впроваджені в практичну діяльність суб'єктів господарювання: Тульчинської міської ради, Відділу освіти, молоді та спорту Тульчинської міської ради Тульчинського району Вінницької області; Басейнового управління водними ресурсами річки Південний Буг Державного агентства водних ресурсів України (2020 р.);

– знайшли застосування у вигляді рекомендації щодо первинного збору побутових відходів у рамках реалізації проектів конкурсу «Бюджет громадських ініціатив м. Вінниця» (2016 рік, 2020 рік).

Розроблені інженерні засоби для сортування побутових відходів з можливістю відбору фракцій захищені (патент на корисну модель України від 25.07.2017 № 118089 «Установка для аналізу і сортування твердих побутових відходів»).

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях. Матеріали дослідження оприлюднені у 26 наукових працях, зокрема, у 8 статтях у наукових фахових виданнях України; 2 статтях у виданнях, внесених до міжнародних науко метричних баз, зокрема 1 – у виданні, включеному до науко метричної бази Scopus, 1 - до науко метричної бази Index Copernicus; 3 публікаціях у періодичних виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу; 11 – у збірниках матеріалів в конференцій; 1 – у науковому виданні, що додатково відображає результати дисертаційний досліджень; захищені 1 патентом на корисну модель.

Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації.

Автореферат за змістом та приведеними результатами повністю відповідає структурі та змісту дисертаційної роботи.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

На основі вивчення дисертації Яворовської Ольги Василівни ««Принципи, моделі і методи розміщення об'єктів первинного збору та обробки муніципальних твердих побутових підходів», поданої до спеціалізованої ради Д 26.056.09 Київського національного університету будівництва і архітектури на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.20 – містобудування та територіальне планування, треба погодитися, що дисертація є закінченою науковою роботою, в якій отримані нові наукові результати, що мають теоретичну та практичну цінність.

При цьому вона є своєчасним дослідженням, у якому представлені перспективні для житлово-комунального господарства України напрями вирішення проблеми методологічного забезпечення створення ефективної системи збирання та вивезення побутових відходів, утворення центрів приймання/збирання побутових відходів в населених пунктах з чисельністю більш як 50 тис. осіб; підвищення обізнаності населення щодо управління відходами.

Дисертація відповідає паспорту спеціальності 05.23.20 – містобудування та територіальне планування та вимогам Міністерства освіти і науки України щодо порядку присудження наукових ступенів, а її автор, Яворовська Ольга Василівна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук.

Офіційний опонент

доцент кафедри основ архітектури,
дизайну та містобудування

Національного авіаційного університету

кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник

Г. М. Агеєва

Підпис Агеєвої Г. М. засвідчую:

Особистий підпис гр. Агеєвої Г. М.

ЗАСВІДЧУЮ
Заступник начальника відділу кадрів
Національного авіаційного університету

Гр. Кушнір 16.04.2011

*Проректор
з навчальної роботи*



А. В. Толухін