

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Державного некомерційного підприємства
«Державний університет «Київський авіаційний
інститут», доктору технічних наук, професору,
завідувачу кафедри екології Факультету екологічної
безпеки, інженерії та технологій
Дудар Тамарі Вікторівні

ВІДГУК

рецензента кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри біотехнології Державного університету «Київський авіаційний інститут» Корнієнко Ірини Михайлівни на дисертаційну роботу Горбачової Олени Сергіївни на тему «Розроблення технології утилізації органічних відходів», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія»

Актуальність теми дослідження

Дисертація Горбачової О.С. є науково-прикладним дослідженням, що присвячене актуальній проблематиці – розробленню технології утилізації органічних відходів із використанням електрокомпостера. У сучасних умовах екологічних викликів і потреби адаптації до європейських норм це дослідження має не лише теоретичну, а й значну практичну цінність.

Актуальність теми не викликає сумнівів. Органічні відходи становлять до 60% загального обсягу ТПВ в Україні, а чинна інфраструктура не здатна ефективно реагувати на ці виклики. Дисертація пропонує інноваційний та адаптивний підхід до вирішення цієї проблеми, що відповідає цілям сталого розвитку та принципам циркулярної економіки.

Однією з найважливіших задач сучасного суспільства є утилізація органічних відходів у контексті сталого розвитку та охорони навколишнього середовища. Зростання населення, урбанізація та індустріалізація призводять до значного збільшення кількості органічних відходів, які потребують ефективного управління та переробки.

Неналежна утилізація органічних відходів може спричинити забруднення

грунтів, водних ресурсів та повітря. Вони також сприяють утворенню парникових газів, таких як метан, що має значний вплив на зміну клімату. Тому розробка нових технологій для утилізації органічних відходів є надзвичайно важливим завданням для зменшення негативного впливу на довкілля та покращення якості життя населення.

Важливість досліджень, спрямованих на розробку ефективних технологій утилізації органічних відходів, важко переоцінити. Використання органічних відходів як ресурсу для виробництва біогазу, компосту або інших корисних продуктів сприяє зменшенню залежності від викопних палив та зменшенню обсягів відходів, що підлягають захороненню. Це, в свою чергу, сприяє збереженню природних ресурсів та зменшенню екологічного навантаження на планету.

Також, міжнародні зобов'язання України щодо зменшення викидів парникових газів та впровадження екологічно чистих технологій підкреслюють актуальність теми дослідження. Відповідність дослідження сучасним вимогам екологічної політики та стратегій сталого розвитку робить його надзвичайно важливим для наукової спільноти та практиків у галузі екології.

Таким чином, дисертаційна робота Горбачової Олени Сергіївни є своєчасною та актуальною, оскільки вона спрямована на вирішення однієї з найважливіших екологічних проблем сучасності. Розробка нових технологій утилізації органічних відходів має потенціал для значного внеску в охорону навколишнього середовища, зменшення негативного впливу на клімат та покращення якості життя населення.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами та темами

Дисертаційне дослідження Горбачової Олени Сергіївни органічно вписується в загальнонаціональні науково-дослідні напрями, які спрямовані на реформування системи управління відходами. Зміст і методологія роботи відображають пріоритети державних наукових програм, що стосуються сталого розвитку територій.

Важливо зазначити, що дослідження також спрямоване на зменшення утворення метану та інших парникових газів, що відповідає національним зобов'язанням України щодо боротьби зі зміною клімату. Це підкреслює важливість роботи в контексті національної екологічної політики.

Крім того, робота відповідає тематиці досліджень кафедри екологічного аудиту та технологій захисту довкілля, яка займається розробленням та впровадженням технологій для зменшення екологічного навантаження.

Таким чином, дисертаційна робота Горбачової Олени Сергіївни має тісний зв'язок з низкою наукових програм, планів та тем, що підтверджує її актуальність та значущість для розвитку екологічної науки та практики.

Мета та завдання дослідження

Метою дисертаційного дослідження є створення ефективної та екологічно доцільної технології утилізації органічних відходів. Актуальність теми не викликає сумнівів, адже вона спрямована на зменшення антропогенного навантаження на довкілля та ефективне використання органічної фракції твердих побутових відходів як ресурсу. Такий підхід повністю узгоджується з пріоритетами сталого розвитку, підвищуючи значущість і практичну цінність виконаної роботи.

У межах дисертації сформульовано низку важливих завдань, що забезпечують комплексне охоплення теми. Перш за все, здійснено аналіз поточного стану системи поводження з відходами в Україні та за кордоном із фокусом на біовідходи. Такий аналіз дозволив виявити ключові проблеми й недоліки існуючих підходів до утилізації органіки.

Наступним етапом стала постановка експериментальних досліджень, які дали змогу встановити закономірності процесів біорозкладу органічних відходів, а також визначити найбільш ефективні умови для їх перероблення. Цей блок має велике наукове значення, оскільки ґрунтується на емпіричних даних, отриманих у результаті серії цілеспрямованих експериментів.

Важливим внеском є розроблення математичної моделі, що дозволяє здійснювати прогнозування результатів процесу рециклінгу. Таке моделювання є необхідним інструментом для оптимізації параметрів утилізації та масштабування технології у практичній площині.

Ключовим результатом дисертації є запропонована технологія утилізації органічних відходів, що має високий потенціал для практичного впровадження. Зокрема, обґрунтовано використання електричного компостера та запропоновано рецептури повторного використання отриманого субстрату у вигляді біорозкладного

пакування.

Завершальним завданням є розроблення рекомендацій щодо вдосконалення системи управління органічними відходами в Україні. Запропоновані підходи є цінними з погляду формування сучасної екологічної політики та розвитку інфраструктури поводження з біовідходами.

У цілому, сформульовані мета та завдання дослідження Горбачової Олени Сергіївни відповідають вимогам сучасної наукової екології. Вони логічно пов'язані між собою, спрямовані на досягнення конкретного науково-практичного результату та демонструють належний рівень теоретичної та прикладної глибини.

Об'єкт, предмет і методологічні засади дослідження

Об'єктом дослідження у дисертаційній роботі є процес утилізації органічних відходів як складова екологічної безпеки та сталого розвитку. Актуальність обраного напрямку зумовлена як екологічними, так і соціально-економічними викликами, що постають перед системою управління відходами в Україні та світі. Вибір такого об'єкта свідчить про глибоке розуміння здобувачем важливості інтегрованих рішень у сфері поводження з біовідходами.

Предмет дослідження зосереджений на вивченні закономірностей біологічного розкладу органічних відходів в умовах електричного компостування, а також на аналізі властивостей отриманого компостного продукту. Така постановка предмету дозволила сфокусувати увагу на прикладних аспектах перероблення органіки та розробити інноваційні технологічні рішення, зокрема щодо повторного використання залишків у формі екологічного пакування.

Методологічну основу роботи становить поєднання класичних та сучасних наукових методів. У дослідженні застосовано аналітичні прийоми (аналіз, синтез, порівняння), що забезпечили систематизацію наявних підходів до утилізації біовідходів. Для опрацювання емпіричних результатів використано статистичні та кореляційні методи, а також гравіметричні підходи для визначення кількісних показників. Експериментальна частина була реалізована з урахуванням вимог до достовірності лабораторних спостережень, а використання математичного моделювання дозволило здійснити прогнозування й оптимізацію процесу

біорозкладу. Загалом, робота демонструє комплексний і міждисциплінарний підхід до досліджуваної тематики.

Таким чином, об'єкт, предмет та методологічні основи дослідження Горбачової Олени Сергіївни сформульовані логічно, структуровано та в повній мірі відповідають вимогам, що висуваються до наукових досліджень у галузі екології. Обрані підходи дозволили досягти поставленої мети та отримати вагомі практичні результати.

Оцінка змісту дисертаційного дослідження

Аналіз змістовного наповнення дисертації свідчить про її високий рівень наукової глибини, логічної цілісності та відповідності сучасним запитам екологічної науки. Авторка продемонструвала комплексне бачення проблеми управління органічними відходами та володіння методологічними інструментами дослідницької роботи.

У першому розділі дисертації обґрунтовано актуальність теми через аналіз джерел утворення органічних відходів, особливості їх морфологічного складу, а також визначено сучасні технології утилізації. Ретельно досліджено поточний стан сфери управління біовідходами в Україні, окреслено виклики та напрями вдосконалення на основі кращих світових практик.

Другий розділ зосереджений на нормативно-правовому забезпеченні поводження з відходами. Авторка ґрунтовно розкриває європейські підходи та положення, що стосуються циркулярної економіки, а також аналізує процес інтеграції української системи управління відходами до стандартів ЄС.

У третьому розділі подано методологічну основу дослідження. У ньому докладно описано підхід до експериментального моделювання, методи збору та обробки даних, використання математичних інструментів для опису закономірностей біорозкладу органічних речовин.

Четвертий розділ присвячено власне розробці інноваційної технології утилізації органічних відходів із використанням електричного компостера. В роботі представлено результати експериментів, визначено вплив температури, вологості та часу на ефективність біопереробки, здійснено техніко-економічне обґрунтування запропонованого рішення.

У п'ятому розділі наведено приклади практичного застосування результатів дослідження. Розкрито потенціал впровадження розробленої технології у різних середовищах — від побутових господарств до торговельних мереж і полігонів. Запропоновано рекомендації щодо вдосконалення управлінських підходів до поводження з органічними відходами на локальному та національному рівнях.

Загалом, структура та зміст дисертації Горбачової Олени Сергіївни відзначаються послідовністю, логічністю та науковою обґрунтованістю. Робота охоплює широкий спектр як теоретичних, так і практичних питань, що свідчить про високий рівень фахової підготовки здобувачки та актуальність проведеного дослідження.

Достовірність, апробація, особистий внесок

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечена комплексним застосуванням сучасних наукових методів, що охоплюють як теоретичний аналіз, так і експериментальну перевірку гіпотез. У роботі використано методи аналізу, синтезу, статистичної обробки, математичного моделювання, а також експериментальні й гравіметричні підходи. Системний і порівняльний аналіз дозволив авторці не лише структурно осмислити проблему, а й вивести практично значущі результати. Обґрунтованість висновків підтверджується узгодженістю емпіричних даних, отриманих у процесі дослідження, та їх підтвердженням у прикладних кейсах.

Апробація основних положень роботи здійснювалась на всеукраїнських і міжнародних наукових конференціях, а також шляхом публікації результатів у фахових виданнях. Важливо відзначити, що розроблена технологія знайшла практичне застосування, що засвідчує її реалістичність і попит у сфері управління відходами. Представлені наукові положення були схвально сприйняті науковою спільнотою, що свідчить про їх інноваційність та прикладну цінність.

Особистий внесок Горбачової Олени Сергіївни полягає у самостійному виконанні всіх етапів дослідження — від формулювання мети і завдань до розробки математичної моделі та впровадження результатів. Авторкою особисто здійснено постановку і реалізацію експериментів, систематизацію теоретичних джерел, узагальнення висновків та формування практичних рекомендацій. Всі наукові

результати, викладені у дисертації, мають ознаки самостійності, новизни та наукової обґрунтованості.

Академічна доброчесність

Порушень принципів академічної доброчесності у роботі не виявлено. Текст дисертації є результатом самостійної науково-дослідної діяльності авторки. Всі використані джерела належним чином процитовані, результати дослідження апробовані, оприлюднені в наукових публікаціях і частково впроваджені в практику. Обґрунтованість висновків підтверджується експериментальною базою та методичною послідовністю дослідження, що відповідає вимогам до академічної доброчесності.

Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

Дисертаційне дослідження Горбачової Олени Сергіївни вирізняється високим рівнем наукової опрацьованості та практичної орієнтованості. Водночас, як і будь-яке комплексне наукове дослідження, робота містить окремі положення, які можуть бути предметом наукової дискусії або потребують уточнення та доопрацювання.

1. Питання критеріїв ефективності технології. У роботі обґрунтовується зниження маси органічних відходів у 3–4 рази внаслідок електричного компостування, що є вагомим аргументом на користь технології. Проте доцільно було б більш глибоко розкрити, які саме показники (окрім масової втрати) використовуються як критерії ефективності — наприклад, стабільність компосту, рівень деградації органіки, вміст поживних елементів тощо.

2. Математична модель потребує розширеного аналізу. Побудована модель рециклінгу органічних відходів має значний потенціал для практичного використання. Проте доцільно було б ширше охарактеризувати її межі застосування, точність прогнозування та потенційні похибки, що могли виникнути під час обчислень.

3. У деяких випадках бажано уникати термінів, які можуть мати подвійне

тлумачення (наприклад, «електронний компостер» замість «електричний компостер»). Вартує дотримуватись послідовності у вживанні термінів протягом усього тексту.

4. Розширення перспектив упровадження. Позитивно, що авторка окреслила можливість застосування технології в різних середовищах — побутовому, муніципальному, торговельному. Разом з тим, вартувало б чіткіше окреслити механізми масштабування розробки, можливі бар'єри її впровадження та передумови для поширення на національному рівні.

Наведені зауваження не знижують загального позитивного враження від виконаної роботи. Навпаки, вони свідчать про широту дослідженої тематики та потенціал для подальших наукових розвідок.

Загальний висновок та оцінка дисертації

Дисертаційна робота Горбачової Олени Сергіївни є завершеним науковим дослідженням, яке присвячене розробленню ефективної технології утилізації органічних відходів із використанням електричного компостера та вторинним застосуванням переробленого матеріалу.

У ході дослідження авторка продемонструвала високий рівень наукової підготовки, системний підхід до вирішення складного екологічного завдання та здатність поєднувати теоретичні знання з прикладними результатами. Робота охоплює весь спектр необхідних компонентів: від глибокого аналізу існуючих технологій та правових механізмів до проведення власних експериментів, моделювання та техніко-економічного обґрунтування запропонованої технології.

Одержані результати мають значний науково-практичний потенціал і можуть бути використані у сфері поводження з побутовими та біовідходами, у комунальному господарстві, приватному секторі, ритейлі, а також у рамках реалізації політики сталого розвитку на регіональному та національному рівнях.

Наукові положення, висновки та рекомендації, викладені у дисертації, відзначаються новизною, логічністю та обґрунтованістю. Апробація результатів підтверджується публікаціями та участю у наукових заходах, а порушень

академічної доброчесності не виявлено.

Зміст дисертації відповідає спеціальності 101 «Екологія», а також чинним нормативно-правовим вимогам до здобуття ступеня доктора філософії, зокрема положенням постанови Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року (зі змінами) та наказу МОН України № 40 від 12 січня 2017 року (зі змінами).

З огляду на викладене, здобувачка заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 «Екологія».

Рецензент

Доцент кафедри біотехнології
Державного університету «Київський
авіаційний інститут»,
кандидата технічних наук, доцента

Ірина КОРНІЄНКО