

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.О. президента державного
некомерційного підприємства
Державний університет "Київський
авіаційний інститут"



Ксенія СЕМЕНОВА

« 9 » травня 2025 року

ВИСНОВОК

Державного некомерційного підприємства "Державний університет "Київський авіаційний інститут" (далі – КАІ) про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Горбачової Олени Сергіївни, поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 "Екологія" на тему "Розроблення технології утилізації органічних відходів"

Витяг

із протоколу № 10 розширеного засідання
кафедри екології КАІ
від 16 травня 2025 року

Присутні на засіданні науково-педагогічні працівники кафедри екології:

Головуюча на засіданні – ДУДАР Тамара Вікторівна, зав. кафедри, д.т.н., професор.

ПАВЛЮХ Леся Іванівна, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри.

РАДОМСЬКА Маргарита Мирославівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри.

ГАЙ Анжела Євгенівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри.

ДМИТРУХА Тетяна Іллівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри.

ПЕТЮХ Григорій Петрович, кандидат біологічних наук, доцент, професор кафедри.

ЧЕРНЯК Лариса Миколаївна, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри.

ПАДУН Алла Олексіївна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри.

ЯВНЮК Андріан Андріанович, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри.

Присутні на засіданні науково-педагогічні працівники інших кафедр КАІ:

БАРАНОВСЬКИЙ Михайло Миколайович, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри біотехнології;

МАТВЄЄВА Олена Львівна, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри хімії і хімічної технології;

КОРНІЄНКО Ірина Михайлівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біотехнології;

ТРОФІМОВ Ігор Леонідович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімії і хімічної технології.

Присутні на засіданні науково-педагогічні працівники з інших навчальних закладів:

МАРКІНА Людмила Миколаївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри екологічного аудиту та технологій захисту довкілля Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління

ОРФАНОВА Марія Михайлівна, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Порядок денний:

Обговорення дисертаційного дослідження аспіранта кафедри екології КАІ 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”.

Науковий керівник – д.т.н., доц., професор кафедри екології Факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій КАІ Павлюх Леся Іванівна.

Дисертація виконувалась на кафедрі екології Факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій КАІ. Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій КАІ (протокол №10 від 12 листопада 2021 року).

Виступили:

Здобувач Горбачова Олена Сергіївна представила презентацію за основними положеннями дисертації “Розроблення технології утилізації органічних відходів”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 “Природничі науки” за спеціальністю 101 “Екологія”.

Після закінчення презентації Горбачової О.С. присутніми на захисті фахівцями були поставлені наступні запитання:

Запитання до здобувача:

Корнієнко І.М. кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біотехнології КАІ

Запитання: Як ваша технологія впливає на зменшення обсягу відходів?

Відповідь: Дякую за запитання. Моя технологія дозволяє значно

зменшити обсяг органічних відходів шляхом їх перетворення на корисні продукти, такі як компост, біогаз та термічно оброблені матеріали.

Гай А.Є., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

Запитання: Які екологічні ризики можуть виникнути при використанні вашої технології?

Відповідь: Дякую за запитання. Основні екологічні ризики, пов'язані з використанням моєї технології, включають викиди парникових газів, як і будь-яка інша діяльність. Для мінімізації цих ризиків були розроблені відповідні заходи контролю та моніторингу та порівняння з іншими технологіями.

Дмитруха Т.І., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

Запитання: Які економічні переваги має ваша технологія?

Відповідь: Дякую за запитання. Економічні переваги моєї технології включають зниження витрат на утилізацію відходів, можливість отримання додаткових доходів від продажу отриманих продуктів та зменшення витрат на енергію завдяки використанню біогазу або пакування.

Матвєєва О.Л. кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри хімії і хімічної технології КАІ

Запитання: Як ваша технологія може бути адаптована для різних типів органічних відходів? І чи визначали оптимальні умови для компостування і порівняння з біологічним компостування?

Відповідь: Дякую за запитання. Моя технологія є досить гнучкою і може бути адаптована для різних типів органічних відходів шляхом зміни параметрів процесу, таких як температура, тиск та склад відходів.

Так, наразі оптимальними умовами є 120 градусів та 3-4 години, що в результаті маємо на виході сухий компост з вмістом вуглецю.

Петюх Г.П., кандидат біологічних наук, доцент, професор кафедри екології КАІ

Запитання: Які перспективи розвитку вашої технології в майбутньому?

Відповідь: Дякую за запитання. Перспективи розвитку моєї технології включають її масштабування для промислового використання, інтеграцію з іншими системами утилізації та розробку нових методів використання органічних відходів.

Черняк Л.М., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

Запитання: Які основні висновки ви зробили на основі проведених досліджень?

Відповідь: Дякую за запитання. Основні висновки включають підтвердження ефективності запропонованої технології, її економічну доцільність та екологічну безпеку. Також були визначені ключові фактори, що впливають на успішність утилізації органічних відходів.

Явнюк А.А., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

Запитання: Як ви оцінювали ефективність запропонованої технології утилізації?

Відповідь: Дякую за запитання. Ефективність запропонованої технології оцінювалася за кількома критеріями, включаючи зниження обсягу відходів, економічну доцільність, екологічну безпеку та можливість повторного

використання отриманих продуктів.

Барановський М.М., доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри біотехнології КАІ

Запитання: Які соціальні аспекти ви враховували при розробці вашої технології?

Відповідь: Дякую за запитання. При розробці технології я враховувала соціальні аспекти, такі як залучення місцевих громад до процесу утилізації, підвищення обізнаності про важливість сортування відходів та створення нових робочих місць.

Петюх Г.П., кандидат біологічних наук, доцент, професор кафедри екології КАІ

Запитання: Як ваша технологія може бути інтегрована з іншими системами утилізації?

Відповідь: Дякую за запитання. Моя технологія може бути інтегрована з іншими системами утилізації шляхом використання отриманих продуктів як сировини для інших процесів, таких як виробництво біопалива або добрив.

Черняк Л.М., доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

Запитання: Які екологічні переваги має ваша технологія порівняно з традиційними методами утилізації?

Відповідь: Дякую за запитання. Екологічні переваги моєї технології включають зниження викидів парникових газів, зменшення забруднення ґрунту та води, а також можливість повторного використання отриманих продуктів.

Радомська М.М., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

Запитання: Які перспективи розвитку вашої технології в контексті глобальних тенденцій?

Відповідь: Дякую за запитання. Перспективи розвитку моєї технології в контексті глобальних тенденцій включають її адаптацію до різних регіональних умов, інтеграцію з іншими екологічними технологіями та розширення її застосування на міжнародному рівні.

Після відповідей на запитання виступили:

Науковий керівник — д.т.н., доц., професор кафедри екології КАІ Павлюх Леся Іванівна

Шановні колеги! У своїй роботі Горбачова Олена Сергіївна продемонструвала глибоку обізнаність у сучасних екологічних проблемах, високий рівень самостійної наукової діяльності, вміння комплексно підходити до вирішення прикладних і теоретичних завдань. Дисертація є результатом тривалої й наполегливої праці, в якій авторка поєднала аналіз світового досвіду, експериментальні дослідження та розробку практично орієнтованої технології утилізації органічних відходів. Особливо відзначу наукову новизну результатів, зокрема запропоноване використання сухого компосту як складової біопакування та ефективне застосування електричного компостеру. В роботі досягнуто балансу між екологічною безпекою, економічною доцільністю та

соціальними аспектами. Переконана, що дисертаційна робота Горбачової О.С. відповідає вимогам до наукових досліджень рівня PhD, а сама здобувачка — готова до подальшої наукової та професійної діяльності.

Рецензенти дисертаційної роботи, які наголосили на позитивних аспектах дослідження та висловили свої побажання та зауваження:

Дмитруха Т. І., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри КАІ.
Дисертаційна робота Горбачової О.С. є результатом кропіткої праці й наукової зрілості здобувачки. Авторкою досліджено не лише технічні, а й соціальні та нормативні аспекти утилізації органічних відходів, що є надзвичайно важливим. Хочу підкреслити вагомий практичний ефект роботи: надано конкретні рекомендації для екологізації технології. Такий зв'язок з реальними потребами — свідчення високої практичної значущості. Підтримую роботу та вважаю, що вона повністю відповідає вимогам до дисертації рівня PhD.

Радомська М.М., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

Хочу висловити свою підтримку дисертаційній роботі Горбачової Олени Сергіївни. Авторка продемонструвала високий рівень наукової підготовки та глибоке розуміння проблем утилізації органічних відходів. Горбачова О.С. вдало поєднала теоретичні дослідження з практичними рекомендаціями, що робить її роботу цінною для реального впровадження. Запропоновані технології утилізації органічних відходів мають значний потенціал для застосування в різних галузях, що підтверджується результатами експериментальних досліджень. Важливо також відзначити, що дисертація враховує сучасні виклики, зокрема екологічні та соціальні аспекти, що робить її актуальною та необхідною. Вважаю, що робота Горбачової О.С. повністю відповідає вимогам до дисертаційного дослідження рівня PhD, а сама здобувачка готова до подальшої наукової діяльності.

В обговоренні дисертаційного дослідження взяли участь:

Матвєєва О.Л. кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри хімії і хімічної технології КАІ

Дослідження Горбачової О.С. справляє враження не лише своєю науковою глибиною, а й важливою соціальною складовою. В дисертації чітко проглядається прагнення змінити ситуацію з управлінням відходами в країні через практичні інструменти та активне залучення громад. Особливо важливо, що дослідження враховує реалії воєнного часу й адаптує технології до сучасних умов.

Черняк Л.М., доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ

В роботі простежується міждисциплінарний підхід, що включає інженерну, екологічну й економічну оцінку. Горбачова О.С. переконливо обґрунтовує ефективність запропонованої технології, з урахуванням як ризиків, так і переваг. Такий комплексний підхід особливо актуальний для розвитку екологічних технологій. Робота заслуговує на схвальну оцінку.

Дудар Т.М., доктор технічних наук, професор, професор кафедри екології

КАІ

Хочу звернути увагу на технологічну інноваційність роботи. Застосування електричного компостеру, інтеграція в системи місцевого самоврядування, можливість масштабування — усе це свідчить про високу інженерну компетентність здобувачки. Вважаю, що дисертація Горбачової О.С. має перспективу розвитку у прикладних напрямках — зокрема в екотехнологіях для різних підприємств.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Горбачової Олени Сергіївни на тему “Розроблення технології утилізації органічних відходів”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 “Природничі науки” спеціальністю 101 “Екологія”

1. Обґрунтування вибору теми дослідження. Проблема утилізації органічних відходів є однією з ключових у сфері екологічної безпеки та сталого розвитку. В умовах зростання обсягів побутових відходів, урбанізації та обмеженості природних ресурсів, питання ефективного управління органічною фракцією набуває особливої актуальності. За оцінками, органічні відходи становлять до 40–60% загального обсягу твердих побутових відходів в Україні, що створює значне навантаження на полігони та спричиняє викиди парникових газів, зокрема метану.

Традиційні методи утилізації, такі як захоронення або повільне компостування при низьких температурах, не забезпечують належного рівня санітарної безпеки, неефективні в умовах міського середовища та не відповідають сучасним екологічним стандартам. У цьому контексті особливої ваги набуває впровадження новітніх технологій, зокрема електричних компостерів, які дозволяють здійснювати швидку, контрольовану та безпечну переробку органіки в умовах побуту або малих підприємств.

Актуальність теми також зумовлена необхідністю адаптації національної системи управління відходами до вимог європейського законодавства. Водночас в Україні відсутні достатньо досліджені та апробовані технології швидкої утилізації органіки, які б відповідали як екологічним, так і соціально-економічним умовам.

Таким чином, розроблення ефективної технології утилізації органічних відходів із використанням електричного компостера є науково обґрунтованим, практично значущим і своєчасним завданням, що відповідає сучасним викликам у сфері екологічної політики, ресурсозбереження та інтеграції України до європейського екологічного простору.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень, що проводяться в КАІ у межах науково-дослідної теми кафедри екології «Розроблення технології утилізації твердих побутових та органічних відходів» № 5-2022/10.02.03.

Тема дисертації відповідає освітньо-науковій програмі “Екологія та охорона навколишнього середовища” за спеціальністю 101 “Екологія” галузі знань 10 “Природничі науки” в КАІ (зокрема, ОК 1.3.1, ОК 1.3.3 та ОК 1.3.4).

3. Мета і завдання дослідження.

Мета дослідження полягає в розробленні ефективної екологічно безпечної технології утилізації органічних відходів, яка ґрунтуватиметься на забезпеченні ефективного використання органічних відходів з мінімальним негативним впливом на довкілля та максимальним забезпеченням корисних ресурсів для суспільства.

Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати технології управління відходами та оцінити обсяги утворення біовідходів в Україні.
2. Провести експериментальні дослідження задля встановлення закономірностей біорозкладу органічних відходів та дослідження оптимальних умов їх перероблення.
3. Розробити математичну модель рециклінгу органічних відходів.
4. Розробити технологію утилізації органічних відходів.
5. Розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення програми управління відходами в Україні.
4. **Об’єкт дослідження** – утилізація органічних відходів.
5. **Предмет дослідження** – закономірності процесу біорозкладу органічних відходів в електричному компостері та властивості отриманого компосту.

6. Методи дослідження.

Аналіз, синтез, статистичні, кореляційні, методи математичного моделювання, експериментальні, гравіметричні, порівняння та системний підхід.

7. Наукова новизна дослідження. Дисертація розв’язує актуальне науково-прикладне завдання розробки технології утилізації органічних відходів. Наукова новизна визначається наступними теоретичними та експериментальними результатами:

уперше:

- досліджено та обґрунтовано механізми біорозкладу харчових відходів в електричному компостері, особливою рисою яких є отримання стерильного компосту, що дозволяє його подальше біологічно безпечно використання відповідно до принципів циркулярної економіки;
- запропоновано метод отримання нового типу біорозкладного пакування, особливою рисою якого є використання сухого компосту після термокомпостування на основі агар-агару, гліцерину та крохмалю, що дозволило подовжити термін зберігання продуктів без шкоди для довкілля;

удосконалено:

- технологічний процес утилізації органічних відходів шляхом застосування електричного компостера з термоаеробним режимом, що дозволили оптимізувати процес за рахунок скорочення часу, зменшення енергетичних

- витрат, викидів шкідливих речовин та зменшити масу відходів у 3–4 рази;
- математичну модель процесу дегідратації біовідходів у компостері шляхом використання методу найменших квадратів для визначення коефіцієнта дегідратації, що дозволяє прогнозувати втрату маси з точністю до $\pm 5\%$;
- систему управління органічними відходами, яка поєднує багатофакторний моніторинг процесу компостування, що дозволило отримати готовий біокомпост за 4-5 годин;

набуло подальшого розвитку:

- система управління органічними відходами на основі розроблених методів, технологій та моделей.

8. Теоретичне значення. Дисертація містить нові науково обґрунтовані теоретичні положення та експериментальні результати, що мають істотне значення для сфери управління відходами. У ході дослідження було розроблено технологію утилізації органічних відходів, яка базується на циркулярному підході, що розширює існуючі знання та надає нові підходи до вирішення проблеми утилізації органічних відходів.

9. Практичне значення та використання результатів дисертаційного дослідження. Практична значущість виконаного дисертаційного дослідження полягає в забезпеченні екологічно безпечної технології утилізації органічних відходів.

Розроблена технологія утилізації органічних відходів має значний потенціал зменшення негативного впливу на довкілля шляхом зменшення обсягу відходів та мінімізації викидів шкідливих речовин за рахунок застосування розробленого приладу утилізації органічних відходів. Оптимізація процесів утилізації дозволяє забезпечити економічність та енергоефективність виробничих процесів, що важливо в умовах обмежених ресурсів.

Результати даної дисертаційної роботи використані Звягельською міською радою під час підготовки пропозицій проведення заходів до міської ради використано аналітичні матеріали щодо розроблення практичних підходів в комплексному управлінні відходів. Проведення тематичних зборів здійснювалося з використанням результатів та пропозицій дисертаційної роботи щодо законодавчої бази у сфері управління відходами, класифікації відходів та аналіз методів поводження з відходами з подальшим формуванням комплексного покрокового підходу, що сприяло в тому числі і підвищенню обізнаності. *(довідка про впровадження від 23.10.24).*

Результати даної дисертаційної роботи використані на Комунальному підприємстві Звягельської міської ради «ЗВЯГЕЛЬСЕРВІС». Зокрема, з метою подальшого зменшення впливу на довкілля було використано аналіз систем рекультивациі полігону твердих побутових відходів. Для покращення системи управління відходами взято до уваги комплексну систему, запропоновану в дисертації, з урахуванням різних підходів до подальшого використання відходів як вторинної сировини, в тому числі деталізація шляхів використання органічної фракції. *(довідка про впровадження від 15.11.24).*

10. Особистий внесок здобувача. Дисертація “Розроблення технології утилізації органічних відходів” Горбачової Олени Сергіївни є самостійною науковою працею, в якій наведено теоретичні положення і висновки, власні ідеї

та розробки автора, які дають змогу вирішити поставлені завдання. Усі висновки та практичні рекомендації, винесені на захист, розроблені дисертантом особисто. Використані в дисертації ідеї, положення чи гіпотези інших авторів мають відповідні посилання і використані лише для підкріплення ідей здобувача.

11. Апробація результатів дослідження.

Найважливіші ідеї, висновки, рекомендації, отримані в дисертації, оприлюднені на наукових та науково-практичних конференціях, у тому числі міжнародних, всеукраїнських та за міжнародною участю: International research and practice conference «Problemy eksploatacji i diagnostyki: Пермакультура та екологічно-безпечне землеробство: Міжнародна науково-практична конференція (24-25 лютого 2018 р. Ужгород, Україна); Екологічна безпека держави: XII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів, присвячена пам'яті професора Я.І. Мовчана (19 квітня 2018 р Київ, Україна); Science – Future of Lithuania' Transport Engineering and Management: XXI Conference for Junior Researchers (4-5 May 2018: Proceedings, Vilnius, Lithuania); Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: VI Міжнародна наукова конференція молодих вчених (29-30 листопада 2018 р., Харків, Україна); International research and practice conference «Problemy eksploatacji i diagnostyki: Systemy i srodki transportu samochodowego» (Жешув, Польща, 2019); XII International Scientific and Practical «Modern directions of scientific research development» (Chicago. USA, 2022); X International Scientific and Practical «Modern technologies of organic waste management» (Stockholm. Sweden, 2022); VI Міжнародна науково-практична конференція «Innovative development of science, technology and education» (Ванкувер, Канада, 2024).

12. Публікації. Основні положення та результати дисертаційного дослідження викладено в 13 наукових публікаціях, серед них 5 публікацій у наукових фахових виданнях, 1 із них у виданні, проіндексованому в базі даних Scopus, 7 публікацій у збірниках матеріалів конференцій.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Статті у наукових фахових виданнях України категорії Б:

1. Pavliukh L.I., Syrotina I.O., **Todorovych O.** Strategy of exhaust municipal waste landfill recultivation. *Proceedings of the National Aviation University*. 2020. Vol. 82, No 1. DOI: <https://doi.org/10.18372/2306-1472.82.14613>. URL: <https://jrnل.nau.edu.ua/index.php/visnik/article/view/14613> (0,5 авт. арк.).

Особистий внесок автора полягає у проведенні детального аналізу існуючих технологій рекультивзації полігонів для визначення їх ефективності та можливостей застосування, розробці нової методології для рекультивзації виснажених полігонів, яка включає сучасні підходи до управління відходами,

Особистий внесок співавтора Pavliukh L.I. полягає у розробці нової методології рекультивзації, збір та обробка експериментальних даних, наукового керівництва процесом підготовки статті.

Особистий внесок співавтора Syrotina I.O. полягає у літературному огляді існуючих технологій рекультивзації, підготовка розділу "Висновки", проведенні досліджень для оцінки ефективності запропонованої методології.

2. Pavliukh L., Lialuk N., Horbachova O. Assessment of biofuel production technologies from microalgae and organic waste. *Science-based technologies*. 2022. Vol. 54, No 5. DOI: <https://doi.org/10.18372/2310-5461.54.16753>. URL:

<https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/SBT/article/view/16753> (0,5 авт. арк.).

Особистий внесок автора полягає у проведенні детального аналізу існуючих технологій виробництва біопалива з органічних відходів, визначенні оптимальних умов виробництва біопалива.

Особистий внесок співавтора Pavliukh L. полягає у підготовці тексту статті, включаючи опис методів, результатів та висновків дослідження, наукового керівництва процесом підготовки статті.

Особистий внесок співавтора Lialuk N. полягає у проведенні експериментальних досліджень з виробництва біопалива з мікроводоростей, статистичній обробці отриманих даних.

3. Shamanskyi S., Pavliukh L., Repeta V., Horbachova O. Analysis of concentrations of biogenic compounds discharged into water bodies with municipal wastewater. *Екологічна безпека та природокористування*. 2022. Issue 44, No 4. DOI: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.4.15-29>. URL:

<https://es-journal.in.ua/article/view/273550> (0,5 авт. арк.).

Особистий внесок автора полягає у аналізі всебічного впливу високих концентрацій біогенних сполук на якість води у поверхневих водоймах, аналізі нових методів моніторингу та оцінки забруднення води.

Особистий внесок співавтора Shamanskyi S. полягає у зборі та аналізі даних про концентрації біогенних сполук у стічних водах, аналізі нових методів моніторингу та оцінки забруднення води.

Особистий внесок співавтора Pavliukh L. полягає у проведенні лабораторних досліджень з визначення концентрацій біогенних сполук. написанні тексту статті, що охоплює опис методів, отриманих результатів та висновків дослідження.

Особистий внесок співавтора Repeta V. полягає у розробці математичної моделі для прогнозування їх впливу.

4. Горбачова О.С., Павлюх Л.І., Якименко Г.М. Модель ефективного управління відходами на прикладі супермаркетів. *Екологічні науки*. Випуск 4 (55), 2024. DOI:

<https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.4-55.28>. ISSN: 2306-9716. URL: <http://eco.j.dea.kiev.ua/4-55-2024> (0,5 авт. арк.).

Особистий внесок автора полягає у проведенні комплексного аналізу актуальних проблем управління відходами в українських містах, зокрема у супермаркетах, та пошуку шляхів їх вирішення, проведено детальне дослідження існуючих методів утилізації органічних відходів, зокрема компостування, та обґрунтовано їх ефективність, також розрахунок

економічної доцільності впровадження системи управління органічними відходами на основі компостування, що демонструє її вигідність як для муніципалітетів, так і для бізнесу.

Особистий внесок співавтора Павлюх Л.І. полягає у підготовці тексту статті, включаючи опис методів, отриманих результатів та висновків дослідження, а також підкреслив важливість залучення громадськості до процесу сортування та компостування відходів для підвищення екологічної свідомості населення.

Особистий внесок співавтора Якименко Г.М. полягає у економічному обґрунтуванні запропонованої моделі управління відходами, оцінка її соціального впливу.

Статті в іноземних виданнях:

5. Boichenko S. V., Pavliukh L., Shamansky S., Syrotina I., Todorovych O. Cascade Photobioreactor for Waste Water Treatment by Microalgae. *Modern Management Review*. 2020. Vol. XXV, No 27 (3). DOI: <https://doi.prz.edu.pl/pl/pdf/zim/429>. URL: <https://doi.prz.edu.pl/pl/pdf/zim/429>.

Особистий внесок автора полягає у проведенні детального аналізу існуючих технологій очищення стічних вод за допомогою мікроводоростей, аналізу нової методології для каскадного фотобіореактора, яка включає сучасні підходи до біологічного очищення води та участь в наукових дослідженнях та аналізі утилізації відходів технології.

Особистий внесок співавтора Boichenko S. V. полягає у загальному науковому керівництві дослідженням, аналізі експериментальних даних, перевіркою достовірності результатів, а також підготовкою висновків щодо можливостей масштабування запропонованої системи для промислового застосування.

Особистий внесок співавтора Pavliukh L. полягає у проведенні детального аналізу існуючих технологій біологічного очищення стічних вод із використанням мікроводоростей, виконанні експериментальних досліджень та оцінці ефективності запропонованої моделі.

Особистий внесок співавтора Shamansky S. полягає у здійсненні аналізу росту мікроводоростей, проведенні наукових досліджень, підготовці графіків, і таблиць.

Особистий внесок співавтора Syrotina I. полягає у розробці нової методології каскадного фотобіореактора, що враховує сучасні підходи до водоочищення, аналізі екологічних аспектів впровадження фотобіореактора в міській системі водоочищення.

6. Nezbyrtska I., Shamanskyi S., Pavliukh L., Gorbunova Z., Repeta V., Horbachova O. Removal of Biogenic Compounds from Sewage Water in a

Culture of *Euglena Gracilis* (EUGLENOPHYTA). In: Boichenko, S., Zaporozhet, A., Yakovlieva, A., Shkilniuk, I. (eds) *Modern Technologies in Energy and Transport. Studies in Systems, Decision and Control*. Springer, Cham., Vol 510. 2024. DOI: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-44351-0_9. ISSN: 2198-4182. Included in Scopus, Q3.

Особистий внесок автора полягає у проведенні детального аналізу існуючих методів видалення біогенних сполук зі стічних вод за допомогою культури *Euglena Gracilis*, аналізу нової методології для ефективного видалення та утилізації біогенних сполук, яка включає сучасні підходи до біологічного очищення води, проведенні експериментальних досліджень для оцінки ефективності запропонованої методології на практиці.

Особистий внесок співавтора Nezbytska I. полягає у здійсненні постановки наукового завдання та координування дослідницької роботи. проведено аналізу сучасних біотехнологічних рішень для очищення стічних вод.

Особистий внесок співавтора Shatanskyi S. полягає у дослідженні екологічної доцільності використання *Euglena gracilis* для очищення води в міських умовах, підготовка розділу про перспективи впровадження методології на практиці.

Особистий внесок співавтора Pavliukh L. полягає у проведенні детального аналізу існуючих методів видалення біогенних сполук за допомогою культури *Euglena gracilis*, розробка та тестування нової методології біоочищення, виконанні експериментальних досліджень щодо її ефективності

Особистий внесок співавтора Gorbunova Z. полягає у здійсненні лабораторного супроводу досліджень, включаючи підбір культури *Euglena gracilis* та контроль за умовами її культивування.

Особистий внесок співавтора Repeta V. полягає у розробці математичного моделювання процесів біологічного очищення, опису динаміки зменшення концентрацій біогенних елементів у воді.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

7. Pavliukh L.I., **Horbachova O.S.**, Syrotina I.O., Reforestation of municipal waste landfill. *Пермакультура та екологічно-безпечне землеробство: Міжнародна науково-практична конференція*, Ужгород, Україна, 24-25 лютого 2018 р.

8. **Horbachova O.S.**, Pavliukh L.I. Assessment of waste management treatment ways. *Екологічна безпека держави: XII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів, присвячена пам'яті професора Я.І. Мовчана*, Київ, Україна, 19 квітня 2018 р.

9. Pavliukh L.I., **Horbachova O.S.**, Syrotina I.O., Methane from waste as fuel for motor vehicles. *Science – Future of Lithuania' Transport Engineering and*

Management: XXI Conference for Junior Researchers. Vilnius, Lithuania, 4-5 May 2018.

10. **Horbachova Olena** Pavliukh Lesia. Analysis of waste dealing in Ukraine in the world. *Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: VI Міжнародна наукова конференція молодих вчених.* Харків, Україна. 29-30 листопада 2018 р.

11. Padun Alla, Cherniak Larysa, Pavliukh Lesia, **Horbachova Olena**. Waste recycling on the paradigm of sustainable development. *Modern directions of scientific research development: XII International Scientific and Practical Conference, Chicago, USA, May 18-20 2022*

12. **Horbachova Olena**, Pavliukh Lesia. Modern technologies of organic waste management. *Modern science: innovations and prospects: X International Scientific and Practical Conference.* Stockholm, Sweden, 25-27 June 2022.

13. **Horbachova Olena**, Pavliukh Lesia. Evaluating the potential of dry compost as a sustainable packaging material. *Innovative development of science, technology and education: VI International Scientific and Practical Conference, Vancouver, Canada, 14-16 March 2024.*

13. Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, 4 розділів основної частини, висновків і списку використаних джерел. Повний обсяг дисертації становить 176 сторінок, із них – 154 основного тексту. Робота містить 39 рисунків, 13 таблиць. Список використаних джерел налічує 78 найменувань.

14. Характеристика особистості здобувача. Під час роботи над дисертацією Горбачова О.С. зарекомендувала себе як креативний дослідник і науковець, здатна самостійно вирішувати складні наукові та практичні завдання на високому рівні. Вона демонструє відмінні аналітичні навички та здатність до критичного мислення, що дозволяє їй ефективно розв'язувати наукові проблеми. Олена володіє сучасними методами дослідження та аналізу, має глибокі теоретичні знання та практичний досвід, які вона успішно застосовує на практиці. Її робота вирізняється високою якістю та інноваційним підходом, що сприяє розвитку наукової галузі.

15. Оцінка мови та стилю дисертації. Текст дисертації викладено фаховою українською мовою, текстове подання матеріалу відповідає стилю науково-дослідної літератури. Матеріали дослідження оформлені у відповідності до вимог Міністерства освіти і науки України.

16. Відповідність принципам академічної доброчесності. Дисертація не містить необґрунтованих запозичень та плагіату. У роботі дотримано правила посилання на джерела інформації у випадку використання підходів, положень, тверджень, відомостей. Надано достовірну інформацію про результати досліджень, джерела використаної інформації.

17. Рецензенти рекомендують: відповідно до пп. 15, 16 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, *пропонується такий склад*

разової ради:

Голова ради:

ДУДАР Тамара Вікторівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології КАІ.

Рецензенти:

РАДОМСЬКА Маргарита Мирославівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ.

КОРНІЄНКО Ірина Михайлівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біотехнології КАІ.

Офіційні опоненти:

МАРКІНА Людмила Миколаївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри екологічного аудиту та технологій захисту довкілля Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління

ПАЦЕВА Ірина Григорівна, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій Державного університету «Житомирська політехніка».

Усі члени разової спеціалізованої вченої ради не мають реальний чи потенційний конфлікт інтересів щодо здобувачки Горбачової Олени Сергіївни (зокрема, є її близькою особою) та/або її науковим керівником.

У результаті попередньої експертизи дисертації Горбачової Олени Сергіївни і повноти публікації основних результатів дослідження

УХВАЛЕНО:

1. Затвердити висновок про наукову новизну Горбачової Олени Сергіївни на тему “Розроблення технології утилізації органічних відходів”.

2. Вважати, що за актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Горбачової Олени Сергіївни відповідає спеціальності 101 “Екологія” та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року. № 261 (зі змінами і доповненнями від 03 квітня 2019 року № 283), вимогам пп. 6, 7, 8, 9 “Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії”, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

3. Рекомендувати дисертаційну роботу “Розроблення технології утилізації органічних відходів”, подану Горбачовою Оленою Сергіївною на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 10 “Природничі науки”, за спеціальністю 101 “Екологія”.

4. Рекомендувати Вченій раді затвердити склад разової спеціалізованої вченої ради:

Голова ради:

ДУДАР Тамара Вікторівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології КАІ.

Рецензенти:

РАДОМСЬКА Маргарита Мирославівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології КАІ.

КОРНІЄНКО Ірина Михайлівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри біотехнології КАІ.

Офіційні опоненти:

МАРКІНА Людмила Миколаївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри екологічного аудиту та технологій захисту довкілля Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління

ПАЦЕВА Ірина Григорівна, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій Державного університету «Житомирська політехніка».

Результати голосування щодо рекомендації до захисту дисертації Горбачової Олени Сергіївни:

“за” – 15

“проти” – немає

“утримались” – немає

Головуючий на засіданні: завідувач кафедри екології КАІ, д.т.н., професор



Тамара ДУДАР

Секретар засідання:

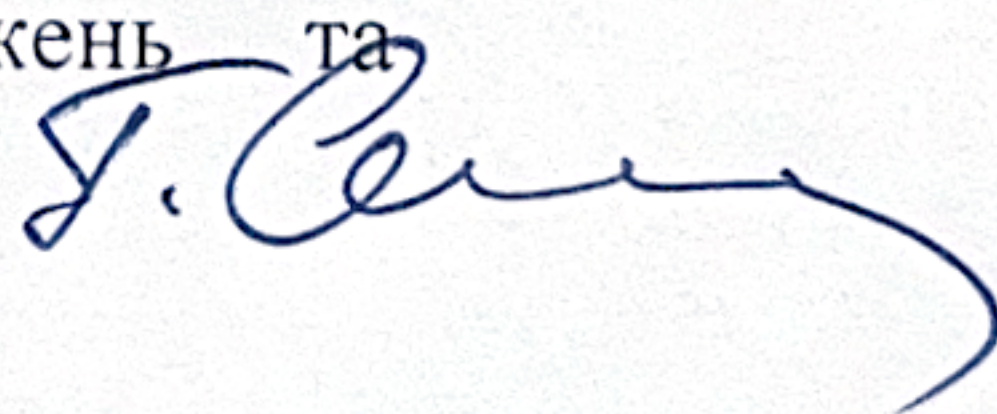
доцент кафедри екології КАІ, к.б.н.,
доцент



Алла ПАДУН

ПОГОДЖЕНО:

проректор з наукових досліджень та
трансферу технологій КАІ,
д.т.н., професор



Сергій ГНАТЮК