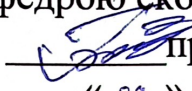


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 101 "Екологія"  
ОСВІТНІЙ РІВЕНЬ "Магістр"

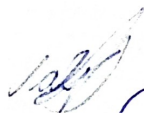
Допускається до захисту  
зав. кафедрою екології і біотехнології

 проф. Бітюцький В.С.  
« 09 » 12 2022 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

**«Екологічна ефективність одержання біогазу із органічних відходів  
на прикладі ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області»**

Виконав: студент 6 курсу Лавренюк Матвій Ігорович 

Керівник: канд. с.-г. наук Харчишин Віктор Миколайович 

Рецензент: канд. с.-г. наук Герасименко Віктор Ігоревич 

Я, Лавренюк Матвій Ігорович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

м. Біла Церква  
2022

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Спеціальність - 101 "Екологія"**

Затверджую

Гарант ОП

підпис, вчене звання, прізвище, ініціали  
« 09 » 12 2022 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу здобувача**  
**Лавренюка Матвія Ігоровича**

Тема: «Екологічна ефективність одержання біогазу із органічних відходів на прикладі ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області»

Затверджено наказом ректора № 352/С від 19.09.2022 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі.

Календарний план виконання роботи

| Етап виконання                | Дата виконання етапу | Відмітка про виконання |
|-------------------------------|----------------------|------------------------|
| Огляд літератури              | 27.09.2022р          | виконано               |
| Методична частина             | 11.10.2022р          | виконано               |
| Дослідницька частина          | 15.11.2022р          | виконано               |
| Оформлення роботи             | 13.11.2022р          | виконано               |
| Перевірка на плагіат          | 30.11.2022р.         | виконано               |
| Подання на рецензування       | 09.12.2022р          | виконано               |
| Попередній розгляд на кафедрі | 16.12.2022р          | виконано               |

Керівник кваліфікаційної роботи:

канд. с.-г. наук Харчишин В.М.

Здобувач:

Лавренюк М.І.

Дата отримання завдання « 05 » вересня 2022 р.



## АНОТАЦІЯ

*Лавренюк М.І. «Екологічна ефективність одержання біогазу із органічних відходів на прикладі ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області»*

За мету нашої роботи було охарактеризувати вплив господарської діяльності ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області на природне середовище. Оцінити обсяги уворення органічних відходів у господарстві, які утворюються у процесі виробничої діяльності. Виокремити основні екологічні проблеми, що виникають під час поводження із ними традиційними способами. Запропонувати новітні підходи щодо поводження із органічними відходами виробничої діяльності, які підвищать їх екологічну ефективність переробки у ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області. За допомогою засобів математичного моделювання і прогнозування передбачити екологічну ефективність запропонованих заходів.

Результати наших досліджень вказують на те, що основними органічними відходами виробничої діяльності у ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області є гноєва біомаса та солома озимої і ярої пшениці. Традиційно, органічні відходи складують, зберігають на майданчиках впродовж року з подальшим застосуванням їх у якості добрива на полях.

Одержані результати можуть бути використані при вирішенні практичних завдань у ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області та екологічних проблем, які виникають у господарстві при поводженні із органічними відходами. Запропоновані підходи дозволять мінімізувати забруднення навколишнього природного середовища та перейти на безвідходність виробництва.

Кваліфікаційна робота магістра містить 56 сторінок, 6 таблиць, 2 рисунки, список використаних джерел із 27 найменувань, 1 додаток.

**Ключові слова:** забруднення довкілля, екологія, органічні відходи, екологізація виробництва, ТОВ «Мілк-Айленд», Київської області моделювання і прогнозування в екології, біометаногенез.



## ANNOTATION

***Lavrenyuk M.I. "Environmental efficiency of saving biogas from organic waste on the example of Milk Island LLC, Kyiv region"***

The purpose of our work was to characterize the impact of the economic activity of Milk Island LLC, Kyiv region, on the natural environment. To estimate the amount of organic waste generated in the economy in the process of production. To single out the main environmental problems that arise when dealing with them in traditional ways. To propose the latest approaches to the management of organic waste from production activities, which will increase their ecological efficiency of processing at LLC "Milk Island", Kyiv region. With the help of mathematical modeling and forecasting, predict the environmental efficiency of the proposed measures.

The results of our research indicate that the main organic waste of production activity at Milk Island LLC, Kyiv region, is manure biomass and straw of winter and spring wheat. Traditionally, organic waste is collected and stored on sites throughout the year with subsequent use as fertilizer on fields.

The obtained results can be used in solving practical tasks at Milk Island LLC, Kyiv region, and environmental problems that arise in the economy when handling organic waste. The proposed approaches will make it possible to minimize pollution of the natural environment and switch to zero-waste production.

The master's thesis contains 56 pages, 6 tables, 2 figures, a list of used sources from 27 names, 1 appendix.

***Keywords:*** environmental pollution, ecology, organic waste, environmentalization of production, "Milk Island" LLC, Kyiv region modeling and forecasting in ecology, biomethanogenesis.

## ЗМІСТ

|                                                                                        | стор. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Анотація.....                                                                          | 3     |
| Вступ.....                                                                             | 6     |
| РОЗДІЛ 1. Огляд літератури.....                                                        | 8     |
| 1.1. Структура утворення та накопичення відходів у Київській області                   | 8     |
| 1.2. Сільське господарство Київської області та його вплив на довкілля.....            | 12    |
| 1.3. Стан виробництва і використання енергетичних ресурсів у Київській області.....    | 19    |
| 1.4. Одержання біогазу із органічних відходів сільськогосподарського виробництва ..... | 25    |
| РОЗДІЛ 2. Завдання, матеріал і методика роботи.....                                    | 28    |
| 2.1. Матеріал досліджень.....                                                          | 29    |
| 2.2. Методика досліджень.....                                                          | 33    |
| РОЗДІЛ 3. Власні дослідження.....                                                      | 32    |
| РОЗДІЛ 4. Охорона праці.....                                                           | 45    |
| Висновки і пропозиції.....                                                             | 49    |
| Список використаної літератури.....                                                    | 51    |
| Додатки.....                                                                           | 54    |



## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. БГУ - це комплект устаткування, що включає (залежно від техніко-технологічного рівня): ємність для збирання і зберігання гною, резервуар для зброджування гною (ферментер, реактор, метантенк, бродильна камера, дайджестер), резервуар для збирання біогазу (газозбірник, газгольдер), нагрівальні та пере-мішувальні пристрої, системи трубопроводів, pomp і газових компресорів, центрифугових пристроїв, контрольно-вимірювальної апаратури і засобів автоматизації.

2. Біогаз - це суміш газів, яка складається з метану (50-85 %), і діоксиду вуглецю (15—50 %), невеликої кількості сірководню (до 2 %), а також домішок водню, аміаку, оксидів азоту.

3. Головним компонентом біогазу є метан. Присутність діоксиду вуглецю обмежує теплоутворюючу здатність біогазу як палива, що залежно від співвідношення  $\text{CH}_4/\text{CO}_2$  досягає 20,9-33,4 МДж/м<sup>3</sup>.

4. У результаті утилізації органічних відходів у ТОВ «Мілк-Айленд» шляхом біометаногенезу можна одержати 8160 м<sup>3</sup> біогазу за рік.

5. Впровадження даної технології у виробничий процес дозволить перейти ТОВ «Мілк-Айленд» на безвідходність виробництва та вирішити практичні завдання тваринництва і проблеми пов'язані із охороною довкілля та частково перейти на енергонезалежність.

З метою підвищення поінформованості населення України щодо ефективності використання біометаногенезу при поводженні із органічними відходами та з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище слід активізувати роботу яка спрямована на розробку проектів для сімейних, малофермерських та фермерських господарств, невід'ємною складовою яких є біометаногенез.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища. Київ, 2021. 212 с.
2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; За заг. ред. В.Г. Герасименка. – К.: Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.
3. Таргоня В.С. Оптимізація основних параметрів процесу метанового зброджування біомаси безпідстилкового гною великої рогатої худоби в мезофільному режимі // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб.наук.праць. – Біла Церква, 1998.- Вип.7.-Ч.1 –С.259-263.
4. Таргоня В.С. Шляхи інтенсифікації процесу метанового зброджування безпідстилкового гною великої рогатої худоби // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб.наук.праць. – Біла Церква, 1998.- Вип.7.-Ч.1– С.263-267.
5. Таргоня В.С. До питання системного аналізу біотехнологічного процесу метанової ферментизації гнійної біомаси як складової біотехнічної системи // Машиновипробування на службі прогресу машинобудування і технологій сільськогосподарського виробництва: Зб.наук.праць УкрНДПВТ.-Дослідницьке, 1997. – С.70-75.
6. Герасименко В., Таргоня В. Інтенсифікація процесу метанового зброджування безпідстилкового гною шляхом підвищення концентрації активної біомаси анаеробних бактерій // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб.наук.праць УкрНДПВТ.-Дослідницьке, 1998. Вип.1-С.154-157.



7. Ясенецкий В.А., Таргоня В.С. Оборудование для получения биогаза из навоза // Механизация и электрификация сел. хоз-ва.-1991.-№4.-С.23-24.
8. Ясенецький В.А., Таргоня В.С., Клименко В.П., Сенчук М.М. Комплексна біотехнологія утилізації відходів ферм ВРХ і отримання органічних добрив для альтернативного землеробства // Новітні технології утримання тварин і фермське обладнання з урахуванням вимог охорони довкілля. – Варшава.: Вид-во ІБМЕР, 1996. –С.67-68.-на польск. мов.
9. Погорілий Л.В., Ясенецький В.А., Таргоня В.С. Концепція створення і використання базових біотехнологій утилізації відходів тваринництва // Новітні технології утримання тварин і фермське обладнання з урахуванням вимог охорони довкілля. – Варшава.: Вид-во ІБМЕР, 1996. -С.146-148.
10. Ясенецький В.А., Таргоня В.С. Для обмеження забруднення навколишнього середовища // Техніка АПК.-1998.-№3-С.22-23.
11. Ткаченко С.Й., Ларюшкін Є.П., Нудель Г.О., Таргоня В.С. Оцінка енергетичної ефективності біогазової установки // Вісник Вінницького політехнічного інституту.-1998.-№2.-С.48-54.
12. Ясенецький В.А., Таргоня В.С. Подготовка бесподстильного навоза животноводческих ферм и комплексов к анаэробному сбраживанию // II международный конгресс “Биоконверсия органических отходов народного хозяйства и охрана окружающей среды”: Тез.докл.- Ивано-Франковск, 1992.-С.122-124.
13. Козменко В.В., Попов В.В., Носальский Н.Г., Грицаєнко Л.В., Сенчук М.М., Таргоня В.С., Ясенецький В.А. Біосфера, екологія і переробка відходів тваринницьких ферм // Екологія та проблеми зооінженерії і ветеринарної медицини: Матеріали міжнарод. наук.-практ.конф. – Харків,

1997.-С.45-46.

- 14.Таргоня В.С. Інтенсифікація процесу метанового зброджування безпідстилкового гною ВРХ // Випробування, техніка і технології для сільськогос-подарського виробництва на рубежі ХХІ сторіччя: Тез.допов.-Дослідницьке, 1998. – С.102-103.
- 15.Біопалива (технології, машини і обладнання) / [В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Гжибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко] - К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. - 137 с.
- 16.Технічне забезпечення виробництва біогазу / [Голуб Г.А., Дубровіна О.В., Рубан Б.О., Войтенко В.О.]: Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: технічні науки. - Вінниця, 2012. - Вип. 10. - 186 с. - С. 17-19.
- 17.В. Сучасні тенденції розвитку біогазових установок / [Голуб Г., Войтенко В., Рубан Б, Єрмоленко]: Техніка і технології АПК. - 2012. - № 2 (29). - С. 18-21.
- 18.Голуб Г. А. Досвід виробництва і використання біогазу в Республіці Польща / Г.А. Голуб, С.В. Лук'янець // Економіка АПК. - 2011. - № 11. - С. 157-160.
- 19.Дубровин В.А., Мельничук М.Д., Голуб Г.А., Таргоня В.С. Концептуальные аспекты комплексного технического обеспечения экологически безопасного производства органических продуктов. Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Международной научно-технической конференции (Минск, 19-20 октября 2011 г.). В 3 т. - Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2011. - Т. 1. - С. 50-57.
- 20.Голуб Г.А., Дубровин В.А. Проблемы технико-технологического обеспечения энергетической автономности агроэкосистем. Научно-



технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Международной научно-технической конференции (Минск, 19-20 октября 2011 г.). в 3 т. - Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2011. - Т. 1. - С. 39-45.

21. Голуб Г.А., Таргоня В.С. Технічне забезпечення органічного виробництва сільськогосподарської продукції та біопалив / Г.А. Голуб, В.С. Таргоня // Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві. - Запоріжжя: ІМТ НААН України, 2011. - Вип. 2(8). - 239 с. - С. 66-73.
22. Аналіз метаноутворення в біогазових установках / [Голуб Г.А., Дубровіна О.В., Войтенко В.О., Гох В.В.]: - Сучасні проблеми збалансованого природокористування: Збірник наукових праць / Подільський державний аграрно-технічний університет (ПДАТУ); Науковий редактор: Бахмат М.І. - Кам'янець-Подільський, 2012. - Спеціальний випуск до VII науково-практичної конференції. - 334 с. - С. 141-145.
23. Кухарець С.М. Забезпечення енергетичної автономності агроєкосистем на основі виробництва біопалива / С.М. Кухарець, Г.А. Голуб // Науково-теоретичний збірник «Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету» / Головний редактор: Микитюк В.М. - Житомир, 2012. - №1 (30), т. 1. - 468 с. - С. 345-352.
24. Голуб Г.А. Кінетика анаеробної ферментації рослинної біомаси / Г.А. Голуб, О.В. Дубровіна // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК / Редколегія: Д.О. Мельничук (відповідальний редактор) та інші. - К., 2013. - Вип. 185, ч. 2. - 395 с. - С. 296-301.