

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

11.13 - МКР. 1741 "С" 2022.11.21. 01. ПЗ

БОБРОВСЬКОЇ КАТЕРИНИ СЕРГІЇВНИ

НУБІП України **2023 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Економічний факультет

УДК 330.131.5:620.93:631

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан економічного факультету Завідувач кафедри економіки

Анатолій ДІБРОВА

(підпис)

Вікторія БАЙДАЛА

(підпис)

" " 2023р. " " 2023р.
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

"Ефективність використання відходів сільського господарства для виробництва енергії"

Спеціальність 051 – "Економіка"

Освітня програма Економіка підприємства

Орієнтація освітньої програми Освітньо - професійна

Гарант освітньої програми

к.е.н., доцент

Тетяна ГУЦУЛ

Керівник магістерської

кваліфікаційної роботи

к.е.н., доцент

(підпис)

Діля ІЛЬКІВ

Виконала

(підпис)

Катерина БОБРОВСЬКА

Київ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Економічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри економіки

д.е.н., проф. Вікторія БАЙДАЛА

2023р.

ЗАВДАННЯ

до виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Бобровській Катерині Сергіївні

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Спеціальність 051 – "Економіка"

Освітня програма Економіка підприємства

Орієнтація освітньої програми освітньо - професійна

Тема магістерської роботи: «Ефективність використання відходів сільського господарства для виробництва енергії»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від "21" 11. 2022 р. №1741 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2023. 11. 05

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: звітність сільськогосподарських підприємств, дані Держкомстату України, інтернет-джерела, наукові праці

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

теоретичні основи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії

2. Аналіз економічної діяльності підприємства

3. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії на підприємстві

Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки

Дата видачі завдання "21" листопада 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Лілія ІЛЬКІВ

Завдання прийняла до виконання

Катерина БОБРОВСЬКА

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота Бобровської Катерини Сергіївни на тему: «Ефективність використання відходів сільського господарства для виробництва енергії».

Дипломна робота формується зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Обсяг роботи 109 сторінок основного тексту, містить 21 таблицю, 7 рисунків та 5 додатків

Метою роботи є дослідження економічної доцільності використання сільськогосподарських відходів як джерела виробництва енергії.

Об'єктом дослідження є аграрне підприємство ТАС Агро – суб'єкт, який характеризується своєю господарською діяльністю, виробничими процесами та загальними фінансовими показниками.

Предмет дослідження – процес використання сільськогосподарських відходів на підприємстві для виробництва енергії.

Теоретичні основи використання відходів сільського господарства розглянуто у першому розділі. Другий розділ відображає аналіз економічної діяльності підприємства. В третьому розділі розглянуто світовий досвід використання відходів сільського господарства та запропоновано стратегію

вдосконалення використання відходів для виробництва енергії

Для вирішення поставлених завдань використовувалися наступні методи: діалектичний, наукової абстракції, аналіз літератури, графічний, контент-аналіз, порівняльний аналіз, економіко-статистичний та інші.

Ключові слова: біопаливо, сільськогосподарські відходи, економічна ефективність, економічна діяльність, виробництво енергії, джерела виробництва енергії

НУБІП України

НУБІП України

В
Б
Т
С

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ

НУБІП України

В
С

1.2. Економічна сутність перетворення сільськогосподарських відходів на

НУБІП України

В

РОЗДІЛ 3: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО

НУБІП України

В
В
В

1.2 Стратегія вдосконалення використання відходів сільського господарства

НУБІП України

В
В
В
В
В

1.3. Світовий досвід з використання рослинних відходів сільського

НУБІП України

ДОДАТКИ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

В
В
В

НУБІП України

В
В
В
В
В
В
В

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В умовах глобальної економіки та сталого розвитку навколишнього середовища, ефективне використання

ресурсів має першорядне значення. Оптимальне управління сільськогосподарськими відходами, побічним продуктом різних виробничих процесів, стало ключовим аспектом досягнення як економічних, так і екологічних цілей.

Світ стикається з безпрецедентними викликами у сферах енергетичної безпеки та збереження навколишнього середовища. Інтенсивне споживання викопного палива спричинило екологічний дисбаланс і викликало занепокоєння щодо довгострокового постачання енергії. У відповідь на це підприємства різних секторів шукають інноваційні шляхи використання альтернативних джерел енергії, одночасно вирішуючи питання поводження з відходами.

Сільськогосподарські підприємства, наріжний камінь світового виробництва продуктів харчування, утворюють значну кількість відходів під час своєї діяльності. Ці відходи, якщо їх використовувати розумно, можуть підживлювати виробництво енергії, тим самим створюючи гармонійну синергію між економічним зростанням і екологічним управлінням.

Метою роботи є дослідження економічної доцільності використання сільськогосподарських відходів як джерела виробництва енергії.

У відповідності до поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- розглянути теоретичні основи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії на підприємстві;

- провести аналіз діяльності підприємства в сфері використання відходів сільського господарства для виробництва енергії;

- виявити проблеми та перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії на підприємстві.

Об'єктом дослідження є аграрне підприємство ТАС Агро – суб'єкт, який характеризується своєю господарською діяльністю, виробничими процесами та загальними фінансовими показниками.

Предмет дослідження – процес використання сільськогосподарських відходів на підприємстві для виробництва енергії.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використовувалися наступні методи: діалектичний, наукової абстракції, аналіз літератури, графічний, контент-аналіз, порівняльний аналіз, економіко-статистичний та інші. Діалектичний метод використовувався для аналізу

протиріч і взаємозв'язків між різними аспектами процесів перетворення відходів в енергію. Це допомогло зрозуміти складні взаємозв'язки між економічною ефективністю, екологічною стійкістю та технологічною доцільністю. Наукова абстракція була використана для вилучення важливої

інформації зі складних наборів даних. Було проведено аналіз літератури, щоб переглянути існуючі дослідження та експертні висновки щодо використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії. Графічний аналіз використовувався для створення візуальних представлень даних, таких як

графіки та діаграми. Контент-аналіз використовувався для вивчення таких даних як звіти підприємства та документації, пов'язані з процесами перетворення відходів на енергію. Порівняльний аналіз використовувався для оцінки продуктивності ТАС Агро щодо виробництва енергії та утилізації

відходів порівняно з іншими подібними підприємствами. Економічний і статистичний аналіз застосовувався у розрахунку економічних показників, таких як економічна ефективність, повернення інвестиції та ефективність праці.

Теоретична цінність впливає з внеску, який це дослідження пропонує в існуючу сукупність знань про управління відходами, виробництво енергії та економіку підприємства. Отримані знання покращать концептуальне розуміння практик перетворення відходів на енергію та їх економічні

наслідки. Дослідження дає уявлення про оптимізацію використання сільськогосподарських відходів.

Аналізуючи різні процеси перетворення відходів в енергію, воно визначає найкращі методи перетворення відходів у цінні ресурси, такі як біогаз і біодобрива. Ці знання можна застосувати для підвищення ефективності використання ресурсів, зменшення відходів і покращення загальної стійкості. Також дослідження підкреслює потенціал таких сільськогосподарських підприємств, як «ТАС Агро», щодо диверсифікації своїх джерел доходу шляхом виробництва та продажу біопалива та електроенергії, виробленої з сільськогосподарських відходів.

Прикладна значущість результатів полягає в тому, що вони надають підприємствам практичну інформацію для інтеграції ініціатив з переробки відходів на енергію в свою діяльність, таким чином оптимізуючи використання ресурсів і покращуючи економічну життєздатність.

Положення, винесені на захист:

1. Використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії може істотно сприяти прибутковості підприємства, одночасно вирішуючи проблеми управління відходами.

2. Інтеграція інноваційних технологій і стратегій перетворення відходів на енергію може сприяти симбіозу між економічним зростанням і екологічною стійкістю.

3. Диверсифікуючи потоки доходів за рахунок виробництва енергії, підприємства можуть пом'якшити фінансову вразливість, пов'язану з нестабільністю ринків, таким чином сприяючи довгостроковій стабільності та зростанню.

Інформаційною базою дослідження є різноманітні джерела даних, перш за все це первинні дані агропідприємства «ТАС Агро», крім цього загальнодоступні дані, такі як урядові звіти, галузеві публікації та сільськогосподарська статистика, огляд академічної та галузевої літератури про практику та економічні наслідки перетворення відходів на енергію.

Апробація. Основні теоретичні положення та ідеї дипломної роботи оприлюднені на науково-практичній конференції “Actual problems of economics, accounting, management and law”: conference proceedings (Bratislava, Slovakia, August 22, 2023). Bratislava, Slovakia: Scholarly Publisher ICSSH, 2023.

51 pages та опубліковано тези «Використання відходів сільського господарства для виробництва енергії: можливості та перспективи» 2023. Братислава. С. 18-21.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків та списку використаних джерел і додатків. Основний текст магістерської роботи складає 109 сторінок, робота включає 5 додатків, кількість таблиць – 21, рисунків – 7, використаних літературних джерел – 84.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ

1.1. Біоенергетика як вид відновлюваної енергетики в аграрному підприємстві

Сучасний світ стикається з низкою складних викликів, починаючи від зміни клімату та дефіциту ресурсів до зростаючих потреб у енергії. Серед цих проблем використання енергії з нетрадиційних джерел стали життєво важливими компонентами сталого розвитку.

Сільське господарство, нарижний камінь глобальної економіки, утворює значну кількість відходів у процесі виробництва. Ці відходи включають рослинні залишки, побічні продукти тваринного походження та інші органічні речовини.

У прагненні зрозуміти складну динаміку поводження з сільськогосподарськими відходами та їх перетворення на цінні енергетичні ресурси виникає фундаментальна необхідність — чітке та послідовне визначення ключових понять і термінів.

Розглянемо багатоаспектне поняття «відходи сільського господарства».

Воно охоплює різноманітний діапазон матеріалів, від рослинних залишків до гною худоби, і розуміння його складу та наслідків вимагає загального й точного визначення.

Сільськогосподарські відходи — це побічні продукти, залишки та матеріали, що утворюються під час сільськогосподарської діяльності. Це можуть бути рослинні залишки (наприклад, стебла, лушпиння), гній худоби, органічні речовини та інші матеріали, які більше не призначені для використання в сільському господарстві.

Перетворення відходів у енергію — це процес, який передбачає перетворення різних типів відходів, у тому числі сільськогосподарських, у придатні для використання форми енергії. Ця енергія може бути у формі електрики, тепла або біопалива.

Виробництво енергії передбачає виробництво електроенергії, тепла чи інших видів енергії. У контексті дослідження це стосується, зокрема, енергії, отриманої від перетворення сільськогосподарських відходів.

Біопаливо відноситься до типу палива, отриманого з біологічних матеріалів, як правило, органічних відходів. У контексті дослідження воно включає такі види палива, як біогаз, біодизель та інші біологічні джерела енергії, вироблені з сільськогосподарських відходів.

Економічна ефективність оцінює здатність процесу або ініціативи, як-от проектів перетворення відходів на енергію, досягти бажаних результатів за мінімальних витрат. Він включає такі фактори, як економічна ефективність, прибутковість і оптимізація ресурсів.

Використання ресурсів стосується ефективного та станого використання ресурсів, включаючи землю, працю, капітал і відходи, у виробництві товарів і послуг.

Ефективність землекористування оцінює, наскільки ефективно певна ділянка землі використовується для конкретних цілей, наприклад для вирощування сільськогосподарських культур. Його часто вимірюють як економічний результат на одиницю землі.

Сівозміна – це сільськогосподарська практика, яка передбачає чергування видів культур, які вирощуються на певному полі в послідовні сезони. Він допомагає підтримувати родючість ґрунту, зменшувати кількість шкідників і підвищувати врожайність.

Біогазова установка – це споруда, призначена для виробництва біогазу, переважно з органічних відходів. Зазвичай це включає анаеробне зброджування органічних речовин, таких як гній худоби та рослинні залишки.

Вплив на навколишнє середовище охоплює вплив поводження з сільськогосподарськими відходами та виробництва енергії на природне середовище, включаючи якість повітря та води, здоров'я ґрунту та викиди парникових газів і забруднюючих речовин.

Теоретичне та методологічне розкриття цих концепцій і термінів у дослідженні має вирішальне значення для забезпечення єдиного розуміння термінології, яка використовується в дослідженні.

Неефективна утилізація цих залишків може призвести до погіршення навколишнього середовища, включаючи забруднення ґрунту, забруднення води та викиди парникових газів. Однак належне поводження з сільськогосподарськими відходами може перетворити ці проблеми на можливості [14].

Одним із ключових підходів до сталого поводження з відходами є перетворення сільськогосподарських відходів на енергію. Цей процес, відомий як перетворення відходів на енергію, використовує приховану енергію, що зберігається в органічних речовинах, для виробництва електроенергії, тепла та біопалива. Таким чином сільськогосподарські відходи перестають бути тягарем і стають ресурсом, сприяючи оптимізації обмежених ресурсів і зменшуючи залежність від викопного палива.

Виробництво енергії з сільськогосподарських відходів відіграє вирішальну роль у пом'якшенні впливу на навколишнє середовище.

Спалювання поживних залишків, що є звичайною практикою в деяких регіонах, викидає забруднювачі та загострює проблеми з якістю повітря. Навпаки, технології перетворення відходів в енергію пропонують екологічну альтернативу.

Завдяки контрольованому спалюванню або анаеробному зброджуванню ці технології мінімізують забруднювачі повітря, одночасно витягуючи енергію, таким чином зменшуючи вуглецевий слід, пов'язаний з утилізацією відходів.

Заслуговують на увагу економічні наслідки управління сільськогосподарськими відходами та виробництва енергії. Проекти перетворення відходів на енергію створюють можливості для сільських громад, особливо для фермерів, брати участь у діяльності з доданою вартістю.

Біогазові установки, наприклад, дозволяють фермерам монетизувати відходи, перетворюючи їх на енергію, одночасно збільшуючи свої доходи та зменшуючи витрати, пов'язані з відходами. Цей економічний вимір зміцнює як місцеву економіку, так і національну стійкість.

У такому контексті використання агробіомаси як альтернативного джерела енергії та способу забезпечення екологічної та енергетичної незалежності підприємств агропромислового комплексу набуває великого значення.

Агробіомаса, що включає в себе рослинні залишки, деревину, тваринні відходи та інші органічні матеріали, може стати джерелом сталої та відновлюваної енергії, а також зменшити відходи та негативний вплив на навколишнє середовище.

Проте досягнення цієї перспективи вимагає серйозних досліджень, впровадження новітніх технологій і спільних зусиль від уряду, наукових установ і підприємств АПК.

Дослідники в Україні та за кордоном демонструють значний інтерес до проблем виробництва та використання біогазу, що отримується з агробіомаси.

Зокрема, Г. Калетнік, І. Гончарук та Ю. Охота приділяють особливу увагу необхідності розвитку безвідходного виробництва в Україні [70]. Вони розглядають безвідходне виробництво як ефективний інструмент, спрямований на забезпечення енергетичної автономії сільськогосподарських підприємств. Дослідження вказують на значущість цього підходу для забезпечення сталого розвитку аграрного сектора та зменшення відходів виробництва.

І. Гончарук особливу увагу зосереджує на проблемах і перспективах розвитку виробництва біопалива, і, своєю чергою, на підходах до розбудови біоенергетичної галузі й активізації розвитку підприємницької діяльності у виробництві біопалива [19].

Т. Ємчик (Гончарук) у своїх дослідженнях ґрунтовно аналізує сучасні аспекти використання біомаси в Україні та визначає їх переваги та недоліки.

Автор ретельно досліджує перспективи використання біомаси й обговорює реалістичні цілі та сценарії її виробництва. Окрім цього, проводить аналіз стану інституційного середовища аграрного сектора України з точки зору підвищення його конкурентоспроможності на європейському та світовому ринках [68].

Наукові дослідження вітчизняних учених демонструють значний прогрес у сфері виробництва біопалива та використання агробіомаси. Результати цих досліджень свідчать про ґрунтовні напрацювання в цих галузях.

Однак напрям використання агробіомаси в контексті забезпечення екологічної та енергетичної незалежності підприємств аграрно-промислового комплексу залишається недостатньо дослідженим. Ця сфера вимагає додаткових наукових досліджень, впровадження інноваційних технологій та уваги з боку уряду та бізнесу.

Слід зазначити, що розширення досліджень у цьому напрямку може допомогти виявити нові можливості та поліпшити ефективність використання агробіомаси як джерела енергії. Подальші наукові дослідження дозволять розробити та впровадити оптимальні методи та технології виробництва біопалива з агробіомаси, що сприятиме сталому розвитку та енергетичній незалежності країни.

Згідно з останніми дослідженнями [17], до 2050 року наш світ стикнеться з викликом забезпечення населення достатньою кількістю енергії та гострою проблемою щодо збереження природних ресурсів.

За оцінками [74], до цього часу на планеті проживатиме більше 9 млрд людей, а до кінця століття ця цифра збільшиться ще на 1–2 млрд. У зв'язку з цим виникає потреба в пошуку нових джерел енергії, які були б екологічно чистими та забезпечували енергетичну незалежність підприємств, зокрема в сільському господарстві.

Зважаючи на зростання населення на земній кулі та вичерпання викопних видів палива, використання відновлюваних джерел енергії є

пріоритетним питанням сьогодення в контексті забезпечення екологічної й енергетичної незалежності підприємств АПК.

Одним із перспективних напрямків є використання агробіомаси, яка є відновлювальним джерелом енергії та може забезпечити енергетичну незалежність підприємств аграрного сектора.

Використання агробіомаси може стати важливим чинником для забезпечення екологічної та енергетичної незалежності підприємств аграрного сектора.

Крім того, використання агробіомаси може стати економічно вигідним для підприємств, що займаються виробництвом сільськогосподарської продукції, забезпечуючи їм додаткові джерела доходу та сприяючи зменшенню відходів від сільськогосподарської діяльності. Проте для реалізації потенціалу агробіомаси необхідні додаткові наукові дослідження у сфері біоенергетики та розвиток відповідної інфраструктури.

Таким чином, дослідження можливостей використання агробіомаси має велике значення для забезпечення екологічної й енергетичної незалежності різних галузей економіки.

Результати дослідження можуть бути корисними для формування державної політики в галузі енергетики та забезпечення сталого розвитку аграрного сектора. Також вони можуть сприяти розвитку технологій виробництва та використання агробіомаси [30].

Україна, як і багато інших країн, стикається зі складними економічними й екологічними викликами. Українська економіка залишається залежною від імпорту енергоресурсів та знаходиться під впливом світових економічних і політичних турбулентностей. Крім того, промисловість України зберігає ознаки структурної кризи та значної енергозалежності.

Тому для забезпечення стійкого економічного розвитку країни необхідно забезпечувати наявність власної сировинної бази енергоресурсів та розвивати відповідні галузі промисловості. Це дозволить підвищити конкурентоспроможність продукції та збільшити ступінь економічної

незалежності країни, а також знизити ризик енергетичної кризи та поліпшити зовнішню політику та торгівлю.

З кожним роком людство відчуває все більший тиск на енергетичні ресурси. Зростання населення та розвиток економіки зумовлює збільшення попиту на енергію, тоді як запаси викопних видів палива постійно зменшуються.

Це призводить до збільшення залежності від імпорту енергетичних ресурсів та загострення проблем екології, пов'язаних з викидами в атмосферу шкідливих речовин. Відповідно, використання відновлюваних джерел енергії стає найбільш ефективним і перспективним шляхом для забезпечення енергетичних потреб людства.

Таким чином, використання біопалива дасть змогу вирішити низку стратегічно важливих державних завдань, таких як: зменшення забруднення навколишнього середовища; енергетична безпека та незалежність від імпортованих енергоресурсів; розвиток сільськогосподарської продукції та, відповідно, попиту на неї; створення нових робочих місць, а також збільшення фінансових надходжень у бюджет країни [5].

Проте наразі важливим залишається аналіз та оцінювання еколого-економічної ефективності як інтегрального показника діяльності в умовах переходу до сталого розвитку, де найкращим варіантом буде використання відновлюваних джерел енергії.

Сьогодні біоенергетика складає приблизно десяту частину загального обсягу первинної енергії у світі. Вона залишається найбільшим відновлювальним джерелом тепла і, згідно з прогнозами, зросте на 12% (1,7 ЕДж) у період 2019–2024 рр.

Однак, на жаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні істотно відстають від європейських – близько 11% первинної енергії постачається за рахунок біоенергетики, що складає 65% загального внеску всіх відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) [17].

Тоді як, за даними Міністерства енергетики та захисту довкілля України, у 2020 р. біоенергетика складала лише 2,7% від загального обсягу виробництва електроенергії в країні [83].

Для вирішення проблем галузі необхідно здійснити зміни в багатьох сферах: політичній, економічній і соціальній. Власне, розвиток біоенергетики в Україні потребує значних інвестицій. Окрім цього, необхідно щоб розроблялися інституційні механізми сприяння збільшенню виробництва біоенергії та створенню сприятливих умов для розвитку цієї галузі.

У 2018 р. стан розвитку біоенергетики, переважно у промисловості та житловому секторі, становив понад 2/3 світового споживання відновлюваного тепла. Прогнозується, що біоенергетика сприятиме збільшенню обсягу використання відновлюваної теплової енергії, з прогнозованим зростанням на 12% протягом 2019-2024 рр.

Зокрема, більше 2/3 цього зростання очікується у промисловому секторі. Внаслідок цього світове виробництво біопалива у 2018 р. зросло на 10 млрд л, досягнувши рекордних 154 млрд л, або 7% річного приросту. Це удвічі більше, ніж у 2017 р. і є найвищим приростом за п'ять років. Очікується, що виробництво збільшиться на 25% до 2024 р., за рахунок зростання ринків біопалива в Бразилії, США та особливо в Китаї [60].

Окрім цього, згідно з даними Міжнародної енергетичної агенції (МЕА), у 2021 р. біоенергетика займає 10% усього світового енергетичного ринку, що є досить значною цифрою та свідчить про величезний потенціал розвитку цієї галузі.

Вважається, що виробництво біопалива в найближчі роки буде максимально вигідним для української економіки. Виготовлення готового продукту є набагато вигіднішим для України, ніж експорт сировини, в основному в Польщу та Німеччину [5]. Протягом останніх 20 років постачання первинної енергії з біомаси та біопалив у світі збільшилося на 1/3 і становить близько 10% загального постачання первинної енергії (ЗПНЕ), або майже 70% ЗПНЕ з відновлюваних джерел.

Відомо, що біопаливо – це паливо, отримане з відновлюваних джерел енергії, таких як агробіомаса, лісові відходи та відходи промисловості. Агробіомаса, своєю чергою, – це біомаса, отримана із сільськогосподарських відходів, таких як солома, кореневища, відходи зернових культур тощо.

У цьому контексті зауважимо, що агробіомаса є одним із перспективних джерел відновлювальної енергії, що може бути отримано з відходів сільськогосподарської продукції, таких як солома, рослинні відходи та інші рослинні матеріали. Україна, з великим обсягом вирощування зернових культур та інших рослин, має значний потенціал для використання твердої біомаси як джерела енергії.

Використання агробіомаси в енергетичних процесах сприяє зменшенню викидів шкідливих газів, таких як вуглекислий газ і сірководень, які призводять до парникового ефекту та забруднення атмосфери. Крім того, агробіомаса може бути використана для отримання біопалива, яке є відновлюваною альтернативою викопних палив. Це сприяє зниженню залежності від імпорту традиційних енергетичних ресурсів та забезпечує більшу енергетичну незалежність країни.

Зростання зацікавленості у використанні агробіомаси відкриває широкі можливості для заміщення традиційних вуглеводневих палив, таких як нафта та природний газ, більш сталими та екологічно безпечними джерелами енергії. Розвиток сектора агробіомаси в енергетиці має позитивний вплив на економіку, забезпечуючи нові робочі місця та стимулюючи розвиток сільського господарства.

Крім того, використання агробіомаси сприяє оптимізації утилізації сільськогосподарських відходів та використанню земельних ресурсів для вирощування енергетичних культур. Україна має значний потенціал для використання твердої біомаси, зібраної зі зернових культур і рослинних відходів, як джерела енергії.

Щорічно збирається близько 50 млн т зернових культур, які можуть бути використані для отримання біопалива. Річний технічно-досяжний

енергетичний потенціал твердої біомаси в Україні становить 18 млн т нафтового еквіваленту і дозволяє щорічно заощаджувати близько 22 млрд м³ природного газу [5].

Агробіомаса, яка є одним із видів енергетичної біомаси, відіграє важливу роль у виробництві енергії та нових видів палив. За походженням агробіомасу можна поділити на три типи: тваринного походження, рослинного походження та мікроводорості. Кожен із цих типів має свої особливості та потенціал для використання в енергетичних процесах.

Так, джерелом для отримання біогазу можуть служити найрізноманітніші види біомаси рослинного та тваринного походження. Біомаса тваринного походження – це все, з чого складаються та що виділяють у процесі життєдіяльності тварини. Біогаз можна отримувати з їх екскрементів, крові та з будь-яких частин тіла. При цьому, органічна складова стічних вод усіляких очисних споруд може мати як тваринне, так і рослинне походження, залежно від їх початкового джерела. Так само, як і похована в товщі полігонів побутових відходів органічна біомаса, яка служить джерелом різновиду біогазу – звалищного газу.

Біомаса рослинного походження утворюється з органічних матеріалів рослин. Ці органічні матеріали включають стебла, листя, гілки, корені, а також рослинні залишки та відходи, що утворюються під час розкладання рослинного матеріалу. Біомаса рослинного походження є цінним джерелом відновлюваної енергії, оскільки може бути використана для виробництва біопалива, біогазу, тепла та електроенергії.

Використання біомаси сприяє зменшенню залежності від вичерпних природних ресурсів, а також зниженню негативного впливу на довкілля шляхом заміщення викопних палив і зниження викидів шкідливих речовин у атмосферу [51].

Виробництво біопалива третього покоління, яке базується на використанні біомаси водоростей, є ще одним важливим аспектом, на який

слід звернути увагу. Використання біомаси водоростей у процесі виробництва біопалива третього покоління має значний потенціал і привабливі переваги.

Цей підхід дозволяє ефективно використовувати ресурси водоростей, які є джерелом масел, протеїнів, вуглеводів і можуть бути використані для виробництва різноманітних енергетичних продуктів. Зокрема, використання водоростей як сировини для біопалива третього покоління є перспективним з точки зору великого обсягу виходу продукту, швидкого росту водоростей та економічної доцільності.

Потенціал водоростей у перетворенні сонячної енергії та вуглекислого газу в біопаливо, високий вміст олії в мікрowodоростях, а також їх здатність до росту в різних типах води роблять цей напрямок досліджень перспективним у забезпеченні екологічної й енергетичної незалежності підприємств аграрного сектора [44].

Використання біопалива дозволить знизити залежність викопних ресурсів від навколишнього середовища шкідливих вуглеводнів та скоротити викиди діоксиду вуглецю (CO_2), що є однією з найбільш впливових проблем сучасності.

Зростання концентрації CO_2 в атмосфері призводить до зміни клімату, глобального потепління та інших серйозних проблем. У цьому контексті використання біопалива може стати важливим інструментом для зниження викидів CO_2 та зменшення залежності від викопних палив.

Варто зауважити, що «нормальним» рівнем обсягу викидів CO_2 можна вважати показник на рівні 2,7 т на людину на рік [82]. Цей показник був обчислений Університетом природних ресурсів і наук про життя у Відні. Згідно з результатами, дотримання цілі з викидів 2,7 т CO_2 на душу населення щорічно дозволило би обмежити глобальне потепління до 2°C до 2050 р. Це є одним із ключових етапів боротьби зі зміною клімату, оскільки зменшення викидів CO_2 є найбільш ефективним способом зниження впливу людської діяльності на кліматичні зміни.

Таким чином, біопаливо може стати важливим інструментом у зниженні викидів вуглецю та інших шкідливих газів у повітря. Використання біопалива дозволяє зменшити залежність від викопних ресурсів та вуглеводнів, що сприяє скороченню викидів CO₂. Оскільки рослинні матеріали, що використовуються для виробництва біопалива, поглинають CO₂ з повітря в процесі росту, то їх використання як палива може допомогти в боротьбі зі зміною клімату.

Біомаса відноситься до органічних матеріалів, отриманих із живих або нещодавно живих організмів, таких як рослини, дерева та сільськогосподарські відходи. Вона може охоплювати різні форми, включаючи деревину, рослинні залишки, спеціальні енергетичні культури та органічні відходи. Біомаса є цінним і відновлюваним ресурсом, який можна використовувати для різних цілей, зокрема для виробництва енергії. Біомаса має потенціал для скорочення викидів парникових газів, що робить її ключовим компонентом стійких енергетичних рішень.

Біоенергетика являє собою використання біомаси як джерела відновлюваної енергії і передбачає перетворення органічних матеріалів у корисні форми енергії, такі як тепло, електрика або біопаливо. Виробництво біоенергії зазвичай використовує такі методи, як спалювання, газифікація та анаеробне зроджування, щоб вивільнити та уловити накопичену в біомасі енергію. Біоенергетика вважається стійкою альтернативою викопному паливу, оскільки вона може зменшити викиди вуглецю, підвищити енергетичну безпеку та сприяти розвитку сільських районів.

Розрізняють декілька видів біопалива, таких як тверде, рідке, газоподібне біопаливо та інші вторинні відходи. Кожен вид біопалива має свої переваги та недоліки, тому важливо розглядати кожен вид окремо та здійснювати раціональний підбір залежно від специфіки виробництва та енергетичних потреб [32]:

1) тверде біопаливо: з деревних матеріалів – деревина, тріска, тирса, кора дерев; брикети, гранули; біомаса; відходи життєдіяльності людини та відходи виробництва;

2) рідке біопаливо: біодизель з рослинних жирів; біоетанол із рослинних крохмалів і цукрів; метанол; біобутанол;

3) газоподібне біопаливо: біогаз, біоводень, метан;

4) інші вторинні відходи: муниципальні та промислові.

За результатами аналізу наукових джерел було виявлено, що біогаз утворюється шляхом анаеробної ферментації органічних відходів, які включають в себе тваринні та людські відходи.

Наприклад, цей процес може відбуватися за допомогою бактерій при переробці органічних матеріалів, що виробляються в сільськогосподарській діяльності, таких як птахоферми, свиноферми, корівники, рибні цехи, млини, молокозаводи та інші. Окрім виробництва біогазу, такий процес також дає можливість отримувати екологічно чисті добрива [20].

Використання біомаси є одним із найбільш перспективних способів отримання енергії. Зокрема, відходи сільськогосподарського виробництва, такі як солома, стебла кукурудзи та соняшнику, мають великий потенціал для виробництва біопалива.

Використання цих відходів забезпечує зменшення кількості відходів на полі, а також зниження залежності від імпортованих енергетичних ресурсів.

Крім того, відходи сільськогосподарського виробництва є одним із найбільших джерел енергетичної біомаси, що підтверджує високий потенціал їх використання для отримання електроенергії та тепла. Такі відходи не лише знижують викиди шкідливих речовин, але також допомагають зменшити негативний вплив на довкілля.

Цінним джерелом сировини для виробництва біоетанолу та біогазу є цукроносні та крохмаленосні культури (цукрові та кормові буряки, цукрове та зернове сорго тощо). Найбільш ефективною традиційною для України цукроносною культурою для виробництва біоетанолу є цукрові буряки, з

одного гектара яких (за урожайності 60 т/га) можна отримати понад 4,3 т біоетанолу.

Не менш ефективною та перспективною культурою в умовах України для виробництва біоетанолу та біогазу є цукрове та зернове сорго, яке, на відміну від цукрових буряків, можна вирощувати в південних посушливих регіонах України. З одного гектара посівів цукрового сорго можна збирати понад 100 т/га цукромісткої біомаси з цукристістю соку до 20% [22].

Виробництво біопалива завжди залишається в полі зору науковців та викликає дискусії між його прихильниками та противниками. Позитивними сторонами виробництва біопалива є зменшення енергетичної залежності, створення нових робочих місць, поліпшення екології тощо.

Проте використання сировини першого покоління для виробництва біопалива викликає супротив громадських організацій та державних інститутів ряду країн, вмотивований можливою конкуренцією між продовольством і паливом та негативним впливом на продовольчу безпеку країн [36].

Ринок виробництва енергії з біопалива є новим сектором економічної діяльності, що створює нові робочі місця, сприяє зростанню регіонального валового продукту та загальному «озелененню» економіки. Використання біопалива зменшує кількість відходів та сміття в містах, а у випадку використання біогазу – приводить до утилізації небезпечних відходів з полігонів ТПВ, що сприяє очищенню засмічених територій, поверненню біорізноманіття, загальному поліпшенню екології [35].

1.2. Економічна сутність перетворення сільськогосподарських відходів на цінний енергетичний ресурс

Розвиток економіки виробництва біопалива може бути віднесений до галузевої, або вертикальної, економіки, що означає, що вона фокусується на конкретній галузі виробництва.

Економіка біопалива залежить від факторів, пов'язаних з аграрним сектором, промисловістю, технологіями вирощування та переробки біомаси, а також ринковими умовами та регулюванням.

Великою мірою розвиток цієї галузі ґрунтується на практичних аспектах, таких як вирощування біомаси, її збір, переробка та виробництво біопалива.

Галузеві економічні чинники, такі як вартість сировини, витрати на технології, дослідження та розвиток, а також внутрішні та зовнішні ринкові умови мають суттєвий вплив на ефективність і прибутковість виробництва біопалива.

Потенціал виробництва біопалива на сільськогосподарському підприємстві доречно встановити виходячи із потреби в ньому. Відповідно до потреб слід розрахувати економічний потенціал виробництва біопалива з

агробіомаси та, за необхідності, спланувати структуру посівних площ, забезпечивши відповідну площу вирощування енергетичних культур. Потреби в біопаливі можна визначити виходячи із питомих витрат відповідних видів палива на окремі види робіт в аграрному виробництві [6**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

При оцінці потенціалу варто враховувати декілька факторів: по-перше, необхідно визначити обсяг сировини, яка доступна на сільськогосподарському підприємстві для виробництва біопалива. Це можуть бути різноманітні біомаса, включно з рослинними залишками, тваринними відходами або іншими відновлюваними ресурси.

По-друге, слід враховувати технологічні можливості та інфраструктуру підприємства. Наявність необхідного обладнання та вміння виробляти біопаливо також впливають на потенціал виробництва.

По-третє, слід враховувати економічну доцільність виробництва біопалива. Оцінка витрат та можливостей отримання прибутку є важливими критеріями для прийняття рішення про виробництво біопалива на сільськогосподарському підприємстві.

Крім того, важливим фактором є попит на біопаливо. Якщо на ринку є стабільний і зростаючий попит на цей вид енергії, це може стимулювати сільськогосподарське підприємство до розширення виробництва біопалива.

Метод економічної ефективності використання відходів на виробництво біопалива порівняно з їх традиційним використанням на рівні держави передбачає п'ять етапів (рис. 1.1).

Визначення енергоємності ВВП, потреб держави в енергетичних ресурсах і напрямів забезпечення ними, аналіз утворення відходів сільського господарства і напрямів поводження з ними

Аналіз потенціалу відходів на виробництво біопалива

Розрахунок інвестиційної привабливості використання біопалива з відходів як джерела електричної та теплової енергії

Аналіз можливих рішень проблем, які можуть виникнути під час впровадження біоенергетичних проектів

Розрахунок економічних вигод від енергетичного використання відходів

Рис. 1.1. Основні етапи та характеристика методу економічної ефективності використання відходів на виробництво біопалива на рівні держави [29]

Однією з головних переваг енергетичного використання агробіомаси є її мультиваріантність як за технологіями перетворення енергії, так і за способами її кінцевого використання.

Біомасу можна використовувати в енергетичних цілях шляхом безпосереднього спалювання (деревна тріска, тюки соломи, гранули, брикети), а також у переробленому вигляді рідких (ефіри рінакової олії, спирти, рідкі продукти піролізу) або газоподібних біопалив (біогаз із відходів сільського господарства та рослинництва, осадів стічних вод, органічної частини твердих побутових відходів, продукти газифікації твердих палив).

Біомаса та біопалива можуть використовуватись як альтернатива викопним паливам у виробництві тепла, електроенергії та транспорті [12]. Це має декілька переваг:

1) використання відновлюваних джерел енергії. Біологічні матеріали, що використовуються в біомасі, є відновлюваними ресурсами, які можуть бути вирощені або відновлені;

2) зменшення викидів вуглецю. Використання біоенергетики може зменшити залежність від використання вугілля та нафти, сприяючи зниженню викидів парникових газів;

3) розвиток сільського господарства. Використання біомаси може сприяти розвитку сільського господарства, особливо в країнах з розвинутим аграрним сектором.

Однак існують також певні недоліки:

1) витрати та складнощі зі збиранням і переробкою біомаси, особливо при транспортуванні на великі відстані;

2) конкуренція з продукцією харчової промисловості за використання землі та інших ресурсів;

3) виробництво деяких видів біопалива може призвести до зменшення біорізноманіття та забруднення водних ресурсів, якщо не будуть вжиті відповідні заходи для управління відходами й охорони навколишнього середовища.

Як зазначалося вище, темпи розвитку біоенергетики в Україні істотно відстають від європейських. Розвиток біоенергетики в Україні поряд із вирішенням питань економічної безпеки та економічної незалежності

сприятиме підвищенню екологічної безпеки та зменшенню негативного впливу на навколишнє природне середовище [27].

Один із основних законодавчих актів у цій сфері – Закон України «Про відновлювану енергетику», прийнятий у 2015 р. Цей закон містить низку положень, що стосуються використання біомаси в біоенергетиці, зокрема визначає порядок створення відповідних виробництв та їх регулювання.

У законі вказано, що біомаса – невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства і технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, здатна до біологічного розкладу [27].

Також важливими нормативно-правовими актами є: Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива», який був прийнятий у 2009 р. Цей закон встановлює правила та стандарти для виробництва біопалива з використанням біомаси, а також забезпечує його дотримання [3]; Закон України «Про альтернативні джерела енергії», прийнятий у 2003 р., який також містить положення, що стосуються використання біомаси для виробництва енергії [1].

Окремої уваги заслуговує питання виробництва біометану. Україна має значний потенціал для виробництва біометану, який можна отримати з різних видів органічних відходів, таких як солома, стебла кукурудзи та соняшнику, кукурудзяний силос, органічні складові побутових відходів, осад стічних вод і відходи тваринницьких підприємств.

За даними Біоенергетичної асоціації України, потенційно в країні є можливість виробляти до 10 млрд м³ біометану на рік. Це дозволить зменшити залежність від імпорту палива, щорічний обсяг якого в середньому становить від 9 до 10 млрд м³, а також знизити викиди парникових газів [68].

Україна розвиває ринок біометану, який може значно сприяти енергетичній незалежності країни. За останні 5 років кількість біогазових установок в Україні збільшилась у 3 рази – з 21 одиниць у 2017 р. до 60 одиниць у 2021 р.

Виробництво біогазу за цей період також зросло – із 45 млн м³ до 267 млн м³. З цієї кількості потенціал біометану складає близько 160 млн м³, який може бути використаний для енергетичних потреб. Розвиток виробництва біометану в Україні обмежений економічними та правовими факторами, які впливають на умови його зростання. Однак у 2021 р. Верховна Рада України ухвалила Закон № 1820-ІХ «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану», що може сприяти розвитку цього напрямку в енергетиці [2].

Як зазначають І. Гончарук і В. Вовк, в Україні існують ряд законодавчих перешкод, які обмежують можливості розвитку виробництва біометану. Зокрема, на законодавчому рівні не було затверджено Технічний регламент природного газу, який би дозволяв розширити допустиму частку вмісту кисню (O₂) в біометані.

Крім того, не було введено в дію реєстр біометану, який би допоміг забезпечити прозорість походження виробленого палива та дозволив би експортувати його через газотранспортні системи в інші країни [21].

Однак є і передумови для успішного запровадження ринку біометану, які пов'язані з необхідністю диверсифікації джерел постачання енергоресурсів, забезпечення енергетичної незалежності економіки України, заміщення придбання та споживання природного газу з Росії, з підтриманням функцій газотранспортної системи України та внеску в зобов'язання України зі скорочення викидів парникових газів.

Також важливо враховувати економічну доцільність заміщення викопних видів енергоресурсів біометаном при високій ціні на природний газ і наявність розвиненої газорозподільчої та газотранспортної систем з можливістю накопичення газу в підземних сховищах.

Економічно вигідно це буде і з огляду на наявність значного парку автомобільної техніки, яку можна перевести на споживання біометану, та власного флоту і портів зі значним товаропотоком, які є потенційними споживачами біометану.

В цілому, правова база біоенергетики в Україні має на меті стимулювати розвиток/використання відновлюваної енергії з використанням біомаси та забезпечити дотримання відповідних правил і стандартів.

У табл. 1.1 наведено світові показники виробництва біопалива у 2021 р., його переваги та ризики.

Таблиця 1.1.
Переваги та ризики виробництва біопалива

Країна	Обсяг виробництва біопалива (млн т)	Переваги	Ризики
США	26,1	Зменшення залежності від імпорту нафти, збільшення екологічної безпеки, створення нових робочих місць	Коливання цін на сировину, конкуренція з іншими відновлювальними джерелами енергії
Бразилія	18,3	Зменшення залежності від імпорту нафти, збільшення екологічної безпеки, зменшення викидів парникових газів	Відсутність ефективної регулятивної політики, зміни кліматичних умов
Європейський Союз	15,2	Зменшення залежності від імпорту нафти, збільшення екологічної безпеки, сприяння розвитку місцевих економік	Зменшення дотацій на розвиток біопалива, конкуренція з іншими відновлювальними джерелами енергії
Аргентина	2,3	Зменшення залежності від імпорту нафти, збільшення екологічної безпеки, створення нових робочих місць	Відсутність ефективної регулятивної політики, коливання цін на сировину

Джерело: складено на основі [6].

Щодо обґрунтування переваг і ризиків, то з цією метою було зібрано звіти міжнародних організацій, таких як Міжнародне агентство з відновлювальної енергетики (IRENA), Міжнародне агентство з енергетики (IEA) та організація «Дерев'яна енергетика в Європі» (Bioenergy Europe), які систематично моніторять та аналізують дані із сектора біоенергетики.

Попри це, загалом можна стверджувати, що біоенергетика є важливою складовою енергетичного міксу, яка допомагає зменшити залежність від невідновлювальних джерел енергії та знизити викиди парникових газів, сприяє розвитку місцевих економік і створенню нових робочих місць.

За даними Міжнародної агенції з відновлюваної енергії (IRENA), біоенергетика може становити до 60% від загального потенціалу відновлюваної енергії у світі до 2050 р. [50] Біоенергетика може забезпечувати енергію для виробництва електроенергії та тепла, а також може бути використана для виробництва біопалива для транспорту.

Крім того, біоенергетика може бути корисною для розвитку сільського господарства, оскільки вона може допомогти утилізувати сільськогосподарські відходи та забезпечити додатковий прибуток для сільськогосподарських господарств [63].

Експерти UABIO визначили основні заходи, які передбачені Стратегією сталого розвитку енергетики та промисловості України, що стосуються сфери біоенергетики. Короткострокові заходи включають запровадження аукціонної моделі підтримки відновлюваної енергетики.

Середньострокові заходи передбачають розвиток «зеленої» енергетики та збільшення використання біомаси в генерації електроенергії та теплоенергії. Довгострокові заходи включають оптимізацію структури генеруючих потужностей, розвиток логістичної системи для збирання, транспортування та переробки біомаси та стимулювання виробництва енергетичного устаткування в Україні, зокрема для водневої енергетики.

Але важливим є те, що для досягнення цих результатів частка відновлювальних джерел енергії в загальному первинному постачанні енергії

має бути на рівні 12% у 2025 р. (табл. 1.2). За вказаними в завданні критеріями, у 2025 р. має бути досягнуто загальну частку відновлювальних джерел енергії на рівні 12%. З цієї загальної частки біоенергетика має забезпечити 6,9%, а сонячна та вітрова енергія – 2,4%.

Таблиця 1.2

Частка відновлювальних джерел енергії в загальному первинному постачанні енергії на рівні 12% у 2025 р.

Вид енергії	Частка в загальному первинному постачанні енергії, %	Частка відновлювальних джерел енергії, %
Енергія біомаси, відходів та біопалива	6,9	57,5
Сонячна та вітрова енергія	2,4	20,0
Гідроенергетика	1,1	9,2
Термальна енергія	1,1	9,2
Разом	11,5	95,9

Джерело: складено на основі [6].

Таким чином, за даними табл. 1.2, відновлювальні джерела енергії будуть забезпечувати понад 95% загальної частки, яка має бути досягнута у 2025 р., з біоенергетики припаде близько 57,5%, із сонячної та вітрової енергії – 20%, а гідроенергетика та термальна енергія доповнять решту. Використання відновлювальних джерел енергії допоможе зменшити залежність від невідновлювальних джерел енергії та сприятиме зменшенню викидів парникових газів.

Отже, за своєю суттю, перетворення сільськогосподарських відходів в енергію є втіленням економічної ефективності та оптимізації ресурсів. Це являє собою перехід від лінійного підходу утилізації відходів до моделі економіки циклічного циклу, де викинуте стає джерелом цінності. Використовуючи приховану енергію, що зберігається в органічній речовині, це перетворення фіксує невід’ємний економічний потенціал відходів.

Утилізація сільськогосподарських відходів, часто, дорогий і ресурсомісткий процес, становить значну частину операційних витрат підприємств.

Перетворення відходів в енергію порушує цю парадигму, компенсуючи витрати на управління відходами. Замість того, щоб розглядати відходи як зобов'язання, вони стають активом, який генерує дохід за рахунок виробництва енергії. Таке перенаправлення витрат підвищує економічну життєздатність і зміцнює стале використання ресурсів.

Економічне значення переробки сільськогосподарських відходів полягає в підвищенні енергетичної безпеки. Традиційні джерела енергії, переважно викопне паливо, залежать від нестабільності ринку та геополітичної невизначеності.

Навпаки, енергія, отримана з відходів, локалізована, забезпечуючи стабільне та безпечне енергопостачання. Це зменшує вплив коливань на світовому енергетичному ринку, сприяючи енергетичній незалежності та зміцнюючи стійкість національної економіки.

Перетворення сільськогосподарських відходів в енергію відкриває новий шлях для отримання прибутку, особливо для сільськогосподарських підприємств.

Ці підприємства можуть використовувати ініціативи з перетворення відходів на енергію як диверсифіковані потоки доходу, тим самим зменшуючи залежність від одного джерела доходу. Ця диверсифікація підвищує економічну стабільність, роблячи підприємства менш вразливими до ринкових коливань, які можуть негативно вплинути на прибутковість [51].

Економічний вплив виходить за межі прямих фінансових прибутків. Проекти перетворення відходів на енергію створюють можливості для працевлаштування в різних секторах, від постачальників технологій до обслуговуючого персоналу.

Ці проекти покращують місцеву економіку, сприяючи створенню робочих місць і розподілу доходів. Крім того, дохід, отриманий від цих

ініціатив, циркулює в громадах, ще більше стимулюючи економічне зростання на низовому рівні.

Економічна сутність перетворення відходів на енергію переплітається з пом'якшенням екологічних витрат. Утилізація сільськогосподарських відходів, якщо нею управляти неналежним чином, тягне за собою приховані екологічні витрати, включаючи деградацію ґрунту, забруднення повітря та викиди вуглецю. Перетворюючи відходи в енергію, ці зовнішні ефекти пом'якшуються, що призводить до непрямих економічних вигод за рахунок зменшення потреби у дорогих зусиллях з відновлення навколишнього середовища.

1.3. Виробництво біогазу в аграрному секторі – шлях до підвищення енергетичної незалежності

За останні роки Україна досягла значних успіхів у скороченні споживання енергії та сприянні енергоефективності та відновлюваній енергетиці як основним заходам для зменшення викидів парникових газів. За даними Державної служби статистики України за 2020 рік, у структурі енергоспоживання в аграрному секторі України переважають нафтопродукти (близько 1060 тис. тонн нафтового еквівалента), на другому місці електроенергія (близько 325 тис. тонн нафтового еквіваленту), теплоенергію (близько 174 тис. тонн нафтового еквівалента), природний газ (близько 122 тис. тонн нафтового еквівалента). Навпаки, споживання енергії, отриманої з вугілля та торфу (5000 тонн на рік), а також біопалива та відходів (приблизно 28 000 тонн на рік) становить відносно невелику частину загального енергетичного балансу (див. Табл. 1.3) [83].

Україна може похвалитися добре розвиненим сільськогосподарським сектором, який щорічно генерує значну кількість відходів. Сільськогосподарські відходи все частіше визнаються цінним вторинним енергетичним ресурсом. Процвітаюче сільськогосподарське виробництво країни представляє потужний потенціал для виробництва біогазу,

використовуючи широкий спектр органічних матеріалів як тваринного, так і рослинного походження. Примітно, що біомаса має переваги, оскільки вона є відновлюваною та є відносно економічно ефективною порівняно зі звичайним паливом. Утилізація біомаси та побутових відходів дає значні переваги, зокрема завдяки великій доступності сировини у формі сільськогосподарських відходів та різних видів відходів по всій Україні.

Крім того, сучасні установки для виробництва біопалива демонструють універсальність завдяки використанню різноманітної сировини для переробки.

Ця адаптивність дозволяє стратегічно розміщувати їх поблизу місць, які потребують енергії або тепла, що постачаються з цих ресурсів. Багатогранний характер виробництва біопалива сприяє загальній доцільності та привабливості використання ресурсів біомаси та побутових відходів для виробництва енергії в сільськогосподарському ландшафті України.

Таблиця 1.3.

Кінцеве енергоспоживання АПК України за 2017–2020 рр.

№ п/п	Види палива й енергії	Роки					
		2018		2019		2020	
		тис.т.н.е	%	тис.т.н.е	%	тис.т.н.е	%
1	Вугілля й торф	7	0,37	7	0,37	5	0,30
2	Сира нафта	-	-	-	-	-	-
3	Нафтопродукти	1190	62,40	1244	66,24	1016	60,51
4	Природний газ	122	6,40	96	5,11	122	7,27
5	Атомна енергія	-	-	-	-	-	-
6	Гідроелектроенергія	-	-	-	-	-	-
7	Вітрова, сонячна енергія і т. п.	-	-	-	-	-	-
8	Біопаливо та відходи	37	1,94	28	1,49	28	2,26
9	Електроенергія	333	17,46	316	16,83	325	19,36
10	Теплоенергія	219	11,48	188	10,01	174	10,36
11	Усього	1907	100,0	1878	100,0	1669	100,0

Джерело: сформовано на основі даних Державної служби статистики України [83]

Дослідження, проведене Інститутом економіки та прогнозування НАН України [6], пролило світло на потенціал виробництва біогазу в Україні. Це припускає, що за умови постійного розвитку виробництва та використання біогазу економічно життєздатний потенціал біогазу може сягнути 9,9 мільйонів тонн нафтового еквівалента (т.е.) до 2030 року. Заміна біогазу на

викопне паливо має потенціал для скорочення викидів парникових газів у діапазоні 11,5–19,1 млн тонн CO₂ еквівалента. Реалізація біогазових проєктів в Україні може дати декілька позитивних макроекономічних результатів, включаючи додаткове зростання ВВП на 0,3% між 2025 та 2029 роками. Ці проєкти також можуть стимулювати структурні зміни, такі як збільшення виробництва в машинобудівному та будівельному секторах, а також скорочення у вугледобувній діяльності. Хоча біогазові проєкти можуть не вплинути суттєво на рівень реального доходу підприємств, вони мають потенціал для зниження витрат, зокрема на опалення та споживання електроенергії.

Серед різноманітних органічних матеріалів, придатних для виробництва біогазу, відходи тваринництва, включаючи гній великої рогатої худоби та свиней і пташиний послід, є найбільш рентабельною сировиною (табл. 1.4).

Проте поголів'я худоби в Україні з роками неухильно скорочується.

Таблиця 1.4
Утворення побічної продукції тваринництва в Україні, 2018–2022 рр.

Вид сировини	Вихід гною або посліду, т/тварини/місце/рік	Роки							
		2018		2020		2021		2022	
		млн голів	обсяг відходів, млн т	млн голів	обсяг відходів, млн т	млн голів	обсяг відходів, млн т	млн голів	обсяг відходів, млн т
Гній ВРХ	18,0	3,53	63,54	3,10	57,80	2,87	51,66	2,64	47,52
Гній свиней	3,6	6,11	22,00	5,73	20,63	5,88	21,18	5,61	20,20
Пташиний послід	7,5 / 100	204,8	15,36	220,5	16,54	200,7	15,05	202,2	15,17

Джерело: сформовано на основі даних Державної служби статистики України [6]

Станом на 1 січня 2022 року поголів'я великої рогатої худоби в Україні становило 2,64 млн голів, що на 0,89 млн голів менше, ніж у 2018 році. 5,61 мільйона свиней, що означає зменшення на 0,5 мільйона в порівнянні з 2018 роком, і 202,2 мільйона птиці в 2022 році, що відображає зменшення на 2,6 мільйона в порівнянні з 2018 роком.

У Держенергсефективності припускають, що використання лише 37% відходів тваринницьких і рослинницьких господарств може отримати понад

10 мільярдів кубометрів газу. У таблиці 1.5 наведено перелік потенційних субстратів, якими є відходи сільського господарства, придатні для виробництва біогазу [16].

Таблиця 1.5

Потенціал виходу біогазу із сільськогосподарських відходів

Субстрат	Сухі речовини (СР), %	Сухі органічні речовини (СОР), %	Питомий вихід біогазу, м ³ /т СОР	Питомий вихід біогазу, м ³ /т
Побічні продукти рослинництва				
Силос кукурудзяний	32,0	95,0	700,0	212,8
Солома	30,0	90,0	600,0	162,0
Силос трав'яний	30,0	89,0	550,0	1416,9
Цукрові буряки	23,0	90,0	800,0	163,6
Кормові буряки	12,0	75,0	620,0	55,8
Макуха	28,0	94,0	680,0	179,0
Побічна продукція тваринництва				
Гній свиней	3,0	85,0	425,0	10,8
Гній ВРХ	25,0	80,0	350,0	70,0
Пташиний послід	24,0	85,0	425,0	86,7

Джерело: сформовано на основі даних Біоенергетичної асоціації України [7].

Враховуючи ці міркування, стає очевидним, що Україна має значний потенціал виробництва біогазу з використанням органічних відходів сільського господарства. Значні переваги біогазової технології для виробництва енергії створюють сприятливі умови для розвитку вітчизняного агробіогазового сектору. За даними Біоенергетичної асоціації України, середнє виробництво електроенергії з біогазу у 2020 році склало приблизно 36,0 млн кіловат-годин. Використання біогазових установок на підприємствах може призвести до економії 30–40% капітальних витрат.

Біогаз, вироблений у біогазових реакторах, дуже нагадує природний газ за своїм хімічним складом, що робить його придатним для різноманітних застосувань без додаткового очищення. Склад природного газу зазвичай складається з метану (CH₄) в діапазоні 80-90% і вуглекислого газу (CO₂) до 10%. Навпаки, біогаз містить метан (CH₄) у межах 65–70% і вуглекислий газ (CO₂) до 30%. За теплою згоряння 1 кубічний метр біогазу еквівалентний різним енергоносіям: 0,8 кубометрів природного газу, 0,7 кілограмів мазуту, 0,6 кілограмів бензину, 0,85 літрів спирту, 1,6 кілограмів дров, 1,4 кіловат.

електроенергії. Загальна теплотворна здатність біогазу коливається від 5000 до 8000 кілокалорій на кубічний метр. Завдяки цьому біогаз може ефективно замінювати природний газ, зберігатися, стискатися, використовуватися для виробництва електроенергії, служити паливом для двигунів внутрішнього згоряння [9].

Україна розпочала встановлення біогазових установок у 2012 році, а виробництво розпочалося у 2013 році. На цей момент європейські країни вже досягли значних успіхів у збільшенні свого біогазового потенціалу та виробничих потужностей. Незважаючи на багаті природні ресурси України для виробництва біогазу, країна значно відстає від багатьох європейських країн. Тому дослідження та вивчення досвіду цих передових виробників біогазу має вирішальне значення для розвитку біогазового сектора в Україні.

Варто відзначити, що за даними IRENA, хоча частка електроенергії, виробленої з біопалива, у всьому світі зростає, вона все ще залишається меншою порівняно з сонячною та вітровою енергією [7].

Ефективність виробництва біогазу з відходів тваринництва оцінено шляхом практичної експлуатації біогазових комплексів як допоміжних приміщень на тваринницьких фермах потужністю 1000 тонн. Такий підхід відкриває можливість отримати прибуток у розмірі 1,9 млн грн для свиноферм та 1,6 млн грн для молочних ферм. Собівартість виробництва 1000 кубометрів біогазу становить 13200 грн та 11000 грн відповідно. Економічна вигода від впровадження біогазової технології, виходячи з ринкової ціни, яка станом на жовтень 2022 року становить 54 тис. грн за кубометр для промисловості (після видалення CO₂), є значною. Валовий прибуток від виробництва біогазу в українських сільськогосподарських підприємствах може становити від 5,08 до 24,86 млн грн залежно від виду наявної сировини. Для компаній впровадження біогазових технологій означає економію коштів за рахунок виробництва електроенергії та теплової енергії з використанням власної сировини, зменшення залежності від зовнішніх джерел енергії та можливість постачання енергії іншим споживачам. При спалюванні 1 кубометра біогазу можна

отримати 2,5–3 кВт електроенергії та 4–5 кВт теплової енергії, причому приблизно 30% біогазу йде на технологічні потреби установки. Тим не менш, економічна вигода від використання біогазу в окремих випадках залежатиме від таких факторів, як тип відходів, доступних для переробки, інвестиційний потенціал, наявність місцевого енергетичного ринку та урядові ініціативи [20].

Загальний біогазовий потенціал України оцінюється в 52 млрд кубометрів біогазу на рік. Враховуючи структуру підприємств та техніко-економічну доцільність, обсяг виробництва біогазу в Україні прогнозується на рівні 1600 одиниць з міні-ТЕЦ потужністю 100 кВт. Сумарна встановлена потужність біогазових установок може досягати 820 МВт електроенергії [55].

Примітно, що різні відходи тваринного походження мають різну енергетичну цінність, що призводить до різного виходу газу на тонну. Для виробництва біогазу в основному використовуються відходи тваринництва тваринницьких комплексів. В середньому 1 голова великої рогатої худоби щодня утворює 45 кг гною, виробляючи близько 2,5 кубічних метрів біогазу. Для свиней вихід становить близько 6,5 кг гною та 0,3 кубічних метрів біогазу на голову на добу, тоді як птиця виробляє 0,137 кг гною та 0,02 кубічних метрів біогазу на голову [46]. Важливо, що собівартість виробництва 1000 кубометрів біогазу становить 15–20 євро.

У процесі виробництва біогазу утворюється побічний продукт, відомий як дигестат органічних добрив, який складається як з твердої (мул), так і з рідкої (концентрат) фракцій. Зараз українські біогазові установки виробляють приблизно 2 мільйони тонн дигестату, кількість, яка, як очікується, зростатиме зі збільшенням кількості біогазових установок в Україні. Наприклад, з 1 т кукурудзяного силосу виходить 780 кг дигестату, а з 1 т курячого посліду – 890 кг. Для гною великої рогатої худоби – 920 кг, для свиней – 990 кг. Кожен мегават потужності біогазової установки щорічно генерує 40–50 тис. т такого дигестату [13].

Таким чином, середня біогазова установка з потужністю переробки близько 37 000 тонн гною на рік може генерувати приблизно 35 000 тонн

цінних біодобрив на рік. Кожна тонна цих добрив містить у середньому 3,5 кг загального азоту. Впровадження біогазових комплексів дозволяє не тільки ефективно переробляти відходи рослинного і тваринного походження, але й усуває потребу в сховищах для відходів.

У 2020 році Україна посіла 14 місце серед 100 країн, що розвиваються, за інвестиційною привабливістю у відновлювані джерела енергії (ВДЕ), що відображає падіння на шість позицій порівняно з 2019 роком (див. рис. 1.2).

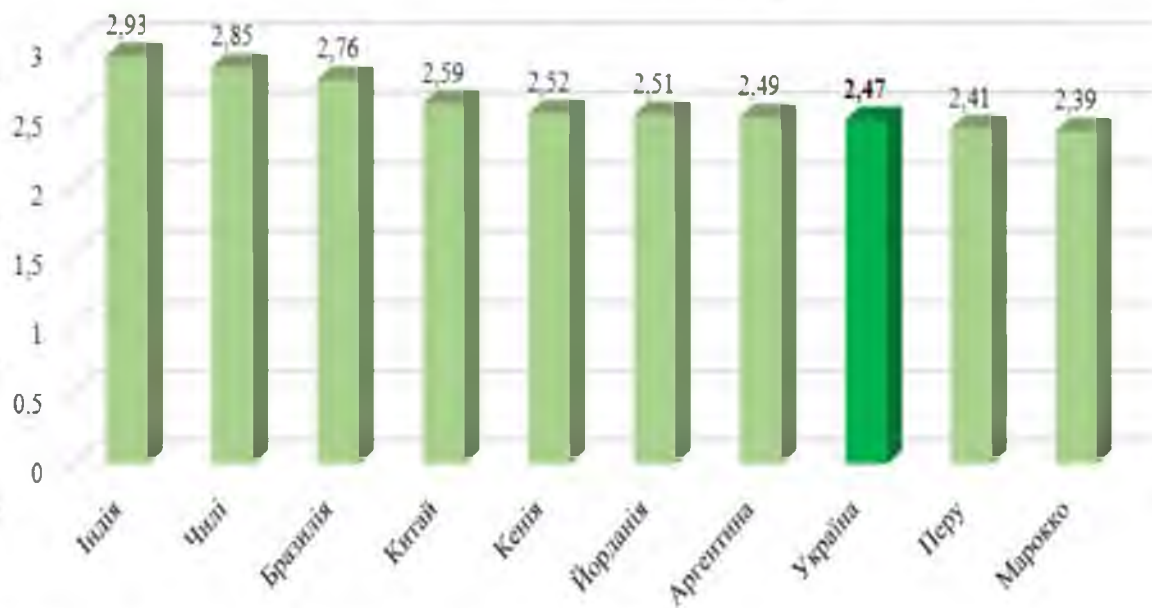


Рис. 1.2. Оцінка привабливості інвестицій у відновлювані джерела енергії серед країн, які розвиваються, 2020 р.

Джерело: складено на підставі щорічного звіту Climatescore [14]

Таке падіння можна пояснити тим, що інвестиції у ВДЕ в Україні досягли піку в 2019 році, досягнувши \$3,773 млрд, тоді як у 2020 році вони знизилися до \$0,134 млрд.

При аналізі динаміки виробництва біогазу в різних країнах Європейського Союзу, в тому числі в Україні, стають очевидними відмінності в потенціалі виробництва біогазу. Німеччина, наприклад, досягла стабільного та значного розвитку в цьому секторі з чудовими результатами, що відображаються у встановленій потужності та використанні біогазу для розвитку виробництва (див. таблицю 1.6). Тим часом Польща демонструє

порівняно нижчі показники, але її біогазова галузь демонструє стабільне зростання та стабільність.

Таблиця 1.6

Динаміка розвитку виробництва біогазу у деяких країнах та Україні, 2012–2020 рр.

Роки	Німеччина		Польща		Україна	
	Встановлена потужність, МВт	Виробництво електроенергії, ГВт·год	Встановлена потужність, МВт	Виробництво електроенергії, ГВт·год	Встановлена потужність, МВт	Виробництво електроенергії, ГВт·год
2012	4921	27,314	128	565	7	-
2013	5148	29,255	153	690	14	5
2014	5437	31,086	187	816	15	39,3
2015	5643	33,098	216	906	18	64,0
2016	5850	33,711	225	1027	21	89,0
2017	6147	33,879	229,2	1096	34	94,6
2018	6761	33,119	225,5	1128	46	176,0
2019	7068	32,940	232,9	1135	93	242,0
2020	7459	-	243,2	-	103	-

Джерело: розраховано за даними International Renewable Energy Agency (IRENA) [63]

Використання біогазу, отриманого з сільськогосподарських відходів, для виробництва енергії в Україні має численні переваги перед іншими відновлюваними джерелами енергії. Примітно, що виробництво біогазу та подальше виробництво енергії не залежать від погоди, забезпечуючи стабільне джерело енергії. Крім того, поєднуючи біомасу з сільськогосподарських підприємств, що працюють у різні сезони, з біомасою з переробних підприємств, таких як виробники цукру, виробництво енергії може підтримуватися цілий рік.

Виробництво органічних добрив як побічного продукту виробництва біогазу відкриває можливість для майбутнього використання в органічному землеробстві. Важливо підкреслити, що використання органічних добрив в Україні значно скоротилося з 6,2 тонни на гектар у 1990 році до лише 0,27 тонни на гектар у 2020 році, а площа внесення органічних добрив скоротилася з 5,5 млн га до 0,8 млн га.

Ефективне поводження з сільськогосподарськими відходами шляхом виробництва біогазу сприяє збереженню ґрунту та забезпечує її якість, запобігаючи її виділенню під зберігання відходів. Близькість біогазових установок до місць утворення відходів зменшує транспортні витрати та викиди, одночасно оптимізуючи утилізацію відходів, що з часом може зменшити енергогенеруючу здатність відходів. Крім того, виробництво біогазу допомагає стабілізувати пікове навантаження в мережах передачі енергії та забезпечує надійне джерело енергії, урівноважуючи потенційні перебої у виробництві електроенергії, спричинені переривчастими відновлюваними джерелами, такими як вітер і сонце.

Скорочення викидів метану, який має вищий потенціал глобального потепління, ніж CO₂, значно сприяє пом'якшенню наслідків зміни клімату. Водночас біогазові проекти створюють нові можливості працевлаштування для працівників сільськогосподарських переробних підприємств, які часто розташовані в невеликих містах і часто є основними або єдиними роботодавцями в цих регіонах.

По суті, переваги використання біогазу виходять за рамки простого виробництва альтернативної енергії. Біогаз є багатогранним рішенням різноманітних екологічних проблем, сприяючи належній утилізації та переробці сільськогосподарських відходів, тим самим запобігаючи викиду метану та інших парникових газів в атмосферу.

Отже, Україна займає активну позицію у вирішенні глобальних викликів, таких як зміна клімату та потреба в адаптації. Виробництво біогазу є привабливою альтернативою для виробництва енергії, враховуючи багаті сировинні ресурси країни. Зусилля уряду спрямовані на створення додаткових можливостей для виробництва біогазу, що означає відхід від традиційних джерел енергії, таких як вугілля та природний газ. Однак широке впровадження біогазових проектів вимагає значної модернізації існуючих енергетичних мереж та інфраструктури. Тому в Україні на рівні державних

програм мають бути запроваджені заходи щодо стимулювання виробництва біогазу з відходів сільського господарства. Такий стратегічний підхід сприятиме енергетичній безпеці, екологічній стійкості та економічному зростанню в країні.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

2.1. Організаційно-економічна характеристика «ТАС Агро»

«ТАС Агро» – провідна агрокомпанія України, яка динамічно розвивається та обробляє понад 80 тис. га землі в різних регіонах країни, має близько 25 тис. акціонерів. Компанія працює в багатьох галузях сільського господарства, включаючи рослинництво, тваринництво та зберігання зерна.

«ТАС Агро» оптимізувала управлінські та виробничі процеси, об'єднавши господарства в кластери за територіальним принципом.

Аграрні кластери «ТАС Агро»:

- ТОВ «ТАС АГРО ЗАХІД»: це західний кластер «ТАС Агро», який займає понад 20 тис. га.

- ТОВ «ТАС АГРО ПІВНІЧ»: це північна філія ТАС Агро, яка також охоплює понад 20 000 га.

- ТОВ «ТАС АГРО ЦЕНТР»: центральний кластер «ТАС Агро», що охоплює близько 20 000 га.

- Південний кластер: кластер, що охоплює до 20 000 гектарів.

Рослинництво є основним напрямком діяльності ТАС Агро, яке практикує повну сівозміну для забезпечення високих урожаїв. Компанія займається вирощуванням різноманітних культур, у тому числі зернових та олійних культур, таких як озима пшениця, озимий ячмінь, кукурудза, соя, озимий ріпак, соняшник.

Крім того, «ТАС Агро» вирощує нішеві культури, такі як нут, фацелія та горох. Компанія наголошує на технологічних досягненнях, включаючи системи GPS для моніторингу обладнання та точного землеробства, для оптимізації виробничих процесів.

Тваринництво – ще один важливий напрямок діяльності «ТАС Агро». Компанія зберегла тваринницькі комплекси та прагне підтримувати розвиток цієї соціально важливої галузі. «ТАС Агро» спрямована на модернізацію та

підвищення ефективності молочних комплексів і ферм. Серед ключових ініціатив у цій сфері:

- Встановлення нових молокопроводів, систем годівлі, годівельних столів.

- Модернізація систем утримання великої рогатої худоби та ремонт приміщень тваринницького комплексу.

- Вивчення будівництва сучасних тваринницьких комплексів та ліній переробки сировини.

- Підвищення генетичного потенціалу тварин та оновлення стада.

Зараз «ТАС Агро» управляє шістьма тваринницькими фермами з майже 4 тис. голів великої рогатої худоби в трьох виробничих кластерах, серед яких Чернігівська, Вінницька та Київська області. Метою компанії є трансформація застарілого тваринництва у високопродуктивну галузь, покращення умов утримання худоби та підвищення якості м'ясо-молочної продукції. ТАС Агро наголошує на формулі успіху, зосереджуючись на коровах, персоналі, кормах і комфорті.

У відповідь на зміну обставин через повномасштабне вторгнення росії «ТАС Агро» стратегічно переорієнтувалася на переробку олійних культур, підписавши з Vitol довгостроковий контракт на переробку соняшнику. Ці зміни обумовлені визнанням того, що переробка сільськогосподарської сировини допоможе отримати вищі прибутки порівняно з продажем сировини.

Щоб підтримати свою ініціативу з переробки олійних культур, компанією «ТАС Агро» збільшено посіви соняшнику та сої на 30%. Це свідчить про здатність компанії адаптуватися до вимог ринку.

«ТАС Агро» поставила перед собою амбітну мету переробити понад 70% власного врожаю олійних культур, зокрема ріпаку, сої та соняшнику. Цей крок узгоджується зі стратегією компанії щодо підвищення прибутковості за рахунок обробки з доданою вартістю.

Компанія успішно почала експортувати рафіновану соняшникову олію та шрот із власної сировини. Це не тільки додає цінності їхнім продуктам, але й відкриває можливості для розширення міжнародного ринку.

TAC Агро налаштоване на модернізацію та інвестиції в сільськогосподарську техніку. Нещодавно компанія придбала 14 потужних тракторів John Deere, розширивши свої можливості роботи у Вінницькій та Чернігівській областях. Ця інвестиція відповідає п'ятирічній стратегії розвитку та модернізації компанії.

Трактори John Deere пропонують ряд переваг, зокрема надійність, економію палива та такі функції, як незалежна підвіска (ILSTM) для кращої продуктивності та продуктивності.

Незважаючи на складні умови воєнного часу, «TAC Агро» досягло високих показників продуктивності врожаю. Цей успіх пояснюється командною роботою, сумлінною трудовою етикою та впровадженням передових технологій та інновацій для забезпечення оптимальних умов для росту рослин і отримання максимального врожаю.

Компанія повідомляє про відмінну середню врожайність озимого ріпаку в 4 т/га, що є свідченням їх прагнення до досконалості в сільському господарстві.

Отже, «TAC Агро» – стійке та перспективне сільськогосподарське підприємство, яке адаптувалося до мінливих обставин, зробивши пріоритетом переробку олійних культур, збільшивши обсяги вирощування ключових культур та інвестуючи в сучасну техніку. Їхній успіх у досягненні високих показників продуктивності в складних умовах підкреслює їхню відданість сільськогосподарським інноваціям.

Тому утилізація сільськогосподарських відходів для виробництва енергії є перспективним напрямком підвищення як економічної, так і екологічної стійкості таких сільськогосподарських підприємств, як «TAC Агро».

Великі ресурси сільськогосподарських відходів: ТАС Агро, з її великими земельними володіннями та різноманітною сільськогосподарською діяльністю, створює значну кількість сільськогосподарських відходів. Це включає рослинні залишки (наприклад, союму, лушпиння), органічні речовини (наприклад, гній) та інші матеріали біомаси. Теоретичний потенціал є значним через величезний обсяг доступних ресурсів відходів.

Однією з основних економічних переваг є потенційне скорочення витрат на утилізацію відходів. Перетворюючи відходи сільського господарства в енергію, ТАС Агро може мінімізувати витрати, пов'язані з вивезенням сміття та платою за смітник.

Теоретичний потенціал також полягає в зниженні витрат на енергію для підприємства. Використання виробництва енергії на місці із сільськогосподарських відходів може компенсувати витрати на електроенергію та опалення, сприяючи значній економії з часом.

ТАС Агро потенційно може отримати додатковий прибуток, продавши надлишок енергії в мережу або сусідні громади. Це може диверсифікувати потоки доходів і покращити загальну фінансову стабільність компанії.

Зменшення викидів парникових газів: використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії може значно зменшити вуглецевий слід підприємства, що може відповідати екологічним нормам і вимогам ринку щодо екологічних методів.

Залежно від розташування кластерів ТАС Агро, можуть бути можливості задовольнити місцеві енергетичні потреби та підтримати розвиток сільської місцевості шляхом постачання екологічно чистої енергії сусіднім громадам.

Розрахунок земельних показників дозволить зрозуміти ефективність і продуктивність землекористування ТАС АГРО. Перш за все розглянемо

Розподіл земель між видами культур у 2022 році на рис. 2.1.

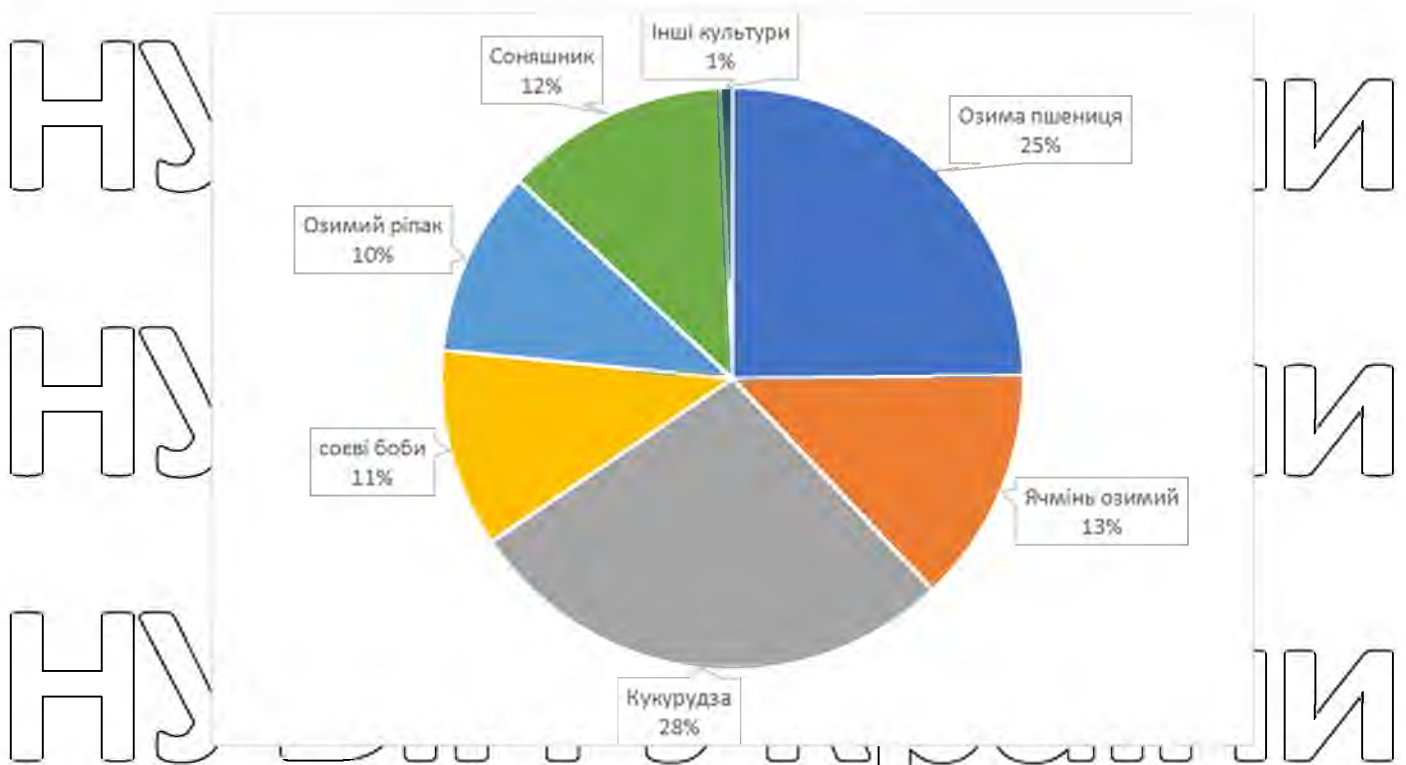


Рис. 2.1. Розподіл земель між видами культур у 2022 році

Виділення посівних земель у 2022 році дає цінну інформацію про ефективність землекористування ТАС Агро. Досліджуючи, як компанія розподіляє свою землю між різними видами культур, ми можемо отримати чіткішу картину того, наскільки ефективно використовуються ресурси.

Ефективне землекористування є наріжним каменем успішних сільськогосподарських операцій, що впливає як на продуктивність, так і на стійкість.

Таблиця 2.1. дозволяє порівняти ефективність землекористування за три роки, показуючи, чи вдалося компанії підвищити урожайність на гектар ріллі.

Таблиця 2.1.

Основні земельні показники ТАС Агро за 2020-2022 рр.

НУБІП України

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік
З а г а л ь н а п л о ш а з е м л і (г а			
Р і л л я (г а			
Р і в е н ь в и			

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік
к о р и с т а н н я з е м л і			
У р о ж а й н і с т ь з г е к т а р (к г			

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік
/ г а			
- О з и м а п ш е н н и ц я			
- Я ч м і н ь о з и м и й			
- К у к у р у д			

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік
з а			
- С о є в і б о б и			
- О з и м и й р і п а к			
- С о н я ш н и к			
С і в о	Повний оберт	Повний оберт	Повний оберт

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік
	з м і н а		

Джерело: Складено автором за даними підприємства

Дані таблиці показують, що компанія приділяє увагу ефективності землекористування і за досліджуваний період спостерігається позитивна динаміка врожайності по всіх культурах. Таких результатів вдалося досягти за рахунок дотримання правильної сівозміни, підбору якісного посівного матеріалу та покращення технології виробництва.

Що стосується ефективності використання землі, то цей показник відображає валовий прибуток, отриманий з гектара ріллі за кожен рік, виходячи з фактичних показників прибутку і показує, наскільки ефективно використовується земля для отримання прибутку (таблиця 2.2.).

Таблиця 2.2.

Ефективність використання землі ТАС Агро за 2020-2022 рр. (у грн./га)

р і к	Валовий прибуток (тис. грн.)
2 0 2 0 р і к	

Н	Н	Н	р і к	Валовий прибуток (тис. грн.)
			2 0 2 1	
Н	Н	Н	р і к	
			2 0 2 2	
Н	Н	Н	р і к	
			2 0 2 2	

Джерело: Розраховано автором за даними підприємства

Зазначені дані свідчать про те, що ТАС Агро демонструє ріст ефективності використання своєї земельної площі протягом цих трьох років. Підвищення валового прибутку на гектар землі, свідчить про успішні стратегічні рішення та оптимізацію сільськогосподарських операцій.

Для розрахунку економічної ефективності господарської діяльності орієнтуємося на економічні показники, отримані зі звіту про фінансові результати та елементи операційних витрат. Нижче наведено таблицю 2.3. з узагальненням цих показників:

Таблиця 2.3.

Результати господарської діяльності ТАС АГРО (2021-2022 рр.)

И н д и к а т о р	2021 р. (тис. грн.)
Д о х і д в і д р е а л і з а ц і	

Н	Інди като р	2021 р. (тис. грн.)
Н	прод укції	
Н	Собі варті сть реалі зова ної прод укції (това рів, робіт , посл уг)	
Н	Вало вий приб уток	
Н	Кіль кість прац івни ків	
Н	Витр ати на опла ту прац і	
Н	Адмі ністр атив ні витр ати	
Н	Витр ати на збут	

Н	Інди като р	2021 р. (тис. грн.)
Н	Інші опер ацій ні вигр ати	
Н	Зага льні опер ацій ні вигр ати (мат еріал ьні вигр ати + вигр ати на опла ту прац і + відра хува ння на соціа льні захо ди + амор тиза ція + інші опер ацій ні вигр ати)	
Н		
Н		
Н		
Н		
Н		
Н	Фіна нсов ий резу	

Індикатор	2021 р. (тис. грн.)
Результат від операційної діяльності (Прибуток)	

Джерело: Розраховано автором на основі звітності підприємства

За даними таблиці бачимо, що хоч у 2022 році чистий дохід від реалізації зменшився на 34 878 тис. грн проте валовий прибуток збільшився на 5 451 тис. грн.. Такі результати пояснюються тим, що компанії вдалося знизити собівартість продукції на 10,5% . Також за досліджуваний період компанія скоротила кількість працівників на 193 особи і відповідно скоротилися витрати на оплату праці.

Тепер розрахуємо економічні показники, пов'язані з працею (таблиця

Ефективність працівників = валовий прибуток, поділений на кількість працівників.

Витрати на одного працівника = загальні витрати на оплату праці поділені на кількість працівників.

Ці показники дають змогу зрозуміти ефективність і економічність праці в ТАС АГРО за вказані роки.

Таблиця 2.4.

Розрахунок ефективності праці ТАС АГРО (2021-2022)

Індикатор	2021 рік
Кількість працівників	

Индикатор	2021 рік
Валовий прибуток (тис. грн.)	
Витрати на оплату праці	
Ефективність працівників (тис. грн/працівника)	
Витрати на одного працівника (тис. грн.)	

Джерело: Розраховано автором на основі звітності підприємства

Ефективність праці у 2022 році зросла, що свідчить про більшу ефективну роботу робочої сили, так у 2022 році на одного працівника припадає

47,2 тис. грн прибутку. Витрати на одного працівника зменшилися, та склали

8,26 тис. грн на працівника.

Розрахуємо основні показники капіталу та ефективності використання ресурсів для ТАС АГРО за наявними даними у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Капітал та ефективність використання ресурсів ТАС АГРО (2021-2022)

Н	Інди като р	2021 (тис. грн.)
Н	Сук упні акти ви	
Н	Зага льна сума зобо в'яза нь	
Н	Влас ний капі тал	
Н	Рент абел ьніс ть акти вів	
Н	Рент абел ьніс ть влас ного капі талу	
Н	Робо чий капі тал	

Н Н	Інди като р	2021 (тис. грн.)
	Кое фіці єнт пото чної лікві днос ті	

Джерело: Розраховано автором за даними підприємства

Ці розрахунки та показники дають змогу зрозуміти фінансовий стан компанії, ефективність і її здатність виконувати короткострокові зобов'язання. Вони свідчать про позитивні тенденції, такі як підвищення прибутковості та покращення ліквідності.

В результаті проведеного аналізу можна сказати, що «ТАС Агро» є прибутковою компанією та приділяє достатньо уваги покращенню ефективності виробництва.

2.2. Аналіз господарської діяльності «ТАС Агро»

Для оцінки господарської діяльності ТАС Агро проаналізуємо дані компанії за 2020-2022 рік, зосередившись на основних показниках, що характеризують діяльність підприємства.

У таблицях 2.6. та 2.7. представлено ключові показники діяльності ТАС Агро.

Таблиця 2.6.

Н	Ін ди ка то р	2020 рік	2021 рік
Н	До хід від ре алі за ції пр од ук ції (ти с. гр н.)		
Н	Со бів ар тіс ть ре алі зо ва ної пр од ук ції (ти с. гр н.)		
Н	Ва ло ви й пр иб ут		

Н	ок (ти с. гр н.)		
Н	Оп ер аці йн і ви тр ат и (ти с. гр н.)		
Н	Чи ст ий пр иб ут ок (ти с. гр н.)		
Н	Пр иб ут ок до сп ла ти від со ткі в і по да ткі в		

Джерело: Складено автором за даними підприємства

Чистий прибуток, незважаючи на незначне падіння у 2021 році, залишився відносно стабільним. Зокрема, у 2022 році відбулося суттєве зниження собівартості реалізованої продукції, що призвело до значного зростання валового прибутку. Однак операційні витрати, включаючи продажі та інші операційні витрати, також помітно зросли, що вплинуло на чистий прибуток. Прибуток до сплати відсотків і податків (ЕВІТ) коливається, в основному через ці коливання витрат.

Таблиця 2.7

Ефективність діяльності та операційні показники ТАС Агро (2020-

Індикатор				2022 до 2020, %
	2020 рік	2021 рік	2022 рік	
Рентабельність				

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2022 до 2020, %
В е с т и ц і й				
В а л о в и й д о х і д				
Ч и с т а м а р ж а				

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2022 до 2020, %
Р е н т а б е л ь н і с т ь а к т и в і в				
Р е н т а б е л ь н і				

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2022 до 2020, %
С т ь в л а с н о г о к а п і т а л у				
С б о р о т а к т и в				

І н д и к а т о р				2022 до 2020, %
	2020 рік	2021 рік	2022 рік	
і в				
К о е ф і ц і є н т в л а с н о г о к а п і т а л у				
С п і в і д н				

І н д и к а т о р				2022 до 2020, %
	2020 рік	2021 рік	2022 рік	
о щ е н н я в и т р а т і д о х о д і в				
с б о р о т н і с т ь т о в а р н				

І н д и к а т о р	2020 рік	2021 рік	2022 рік	2022 до 2020, %
	и х з а п а с і в			

Джерело: Розраховано автором за даними підприємства

Показники ефективності свідчать про те, що ТАС Агро ефективно використовує свої ресурси. Рентабельність інвестицій (ROI) і рентабельність активів (ROA) означають здатність компанії отримувати прибуток від своїх інвестицій і активів. Ці показники свідчать про зниження у 2022 році, що свідчить про те, що економічні умови чи операційна ефективність могли вплинути на повернення інвестицій та активів.

Рентабельність капіталу (ROE) відображає прибутковість акціонерного капіталу, яка була відносно стабільною протягом багатьох років. Це багатообіцяюча ознака, оскільки вказує на здатність компанії надавати цінність своїм інвесторам.

Оборотність активів «ТАС Агро» стабільна, що означає, що компанія ефективно використовує свої активи для отримання продажів. Крім того, коефіцієнт власного капіталу вказує на відсоток активів, фінансованих за рахунок власного капіталу. Незначне зниження у 2022 році могло бути пов'язане з різними факторами, включаючи розширення бізнесу або зовнішнє фінансування.

Співвідношення витрат до доходу відображає частку витрат, пов'язаних із доходом, і демонструє збільшення у 2022 році, що потенційно означає потребу в управлінні витратами.

Оборотність запасів є ще одним ключовим операційним показником, який показує, наскільки ефективно ТАС Агро управляє своїми запасами. Цей показник постійно зростає, що свідчить про те, що компанія оптимізує управління запасами.

Отже, ТАС Агро протягом багатьох років демонструє стабільні показники з коливаннями ключових показників, які можуть бути пов'язані зі зміною ринкової динаміки або внутрішніми факторами. Незважаючи на ці коливання, компанія підтримує ефективне використання своїх ресурсів, про що свідчать показники рентабельності інвестицій, оборотності активів і співвідношення витрат і прибутку. Ці фактори демонструють виважений підхід «ТАС Агро» до господарської діяльності в українському аграрному секторі.

Розглянемо структуру розподілу витрат ТАС Агро на рис. 2.2.

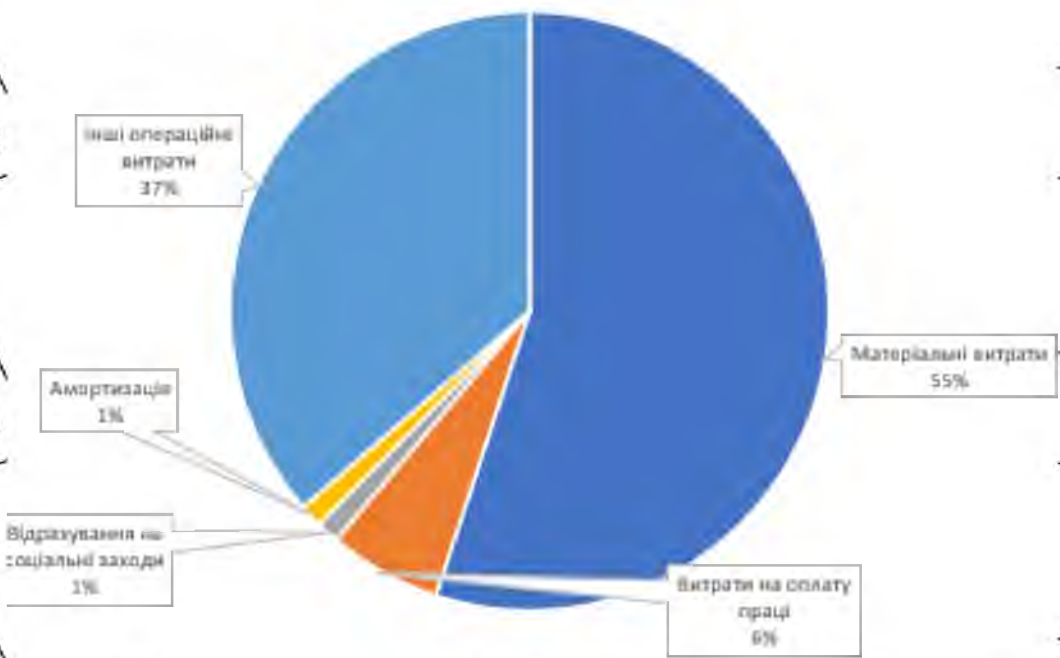


Рис. 2.2. Структура розподілу операційних витрат ТАС Агро за 2022 рік

У звітному періоді матеріальні витрати склали 741 475,00 тис. грн., що є суттєвим зростанням порівняно з показником минулого року 717 795,00 тис.

грн.(див. Додаток 3). Це збільшення витрат на матеріали може бути спричинене такими факторами, як зростання цін на сировину або збільшення обсягу матеріалів, необхідних для виробництва.

Зменшення витрат на оплату праці спричинене скороченням штату працівників.

Загалом «ТАС АГРО» відчуло помітне зменшення різноманітних операційних витрат у звітному періоді порівняно з попереднім роком.

Компанія уважно вивчила причини зростання витрат і запровадила стратегії ефективного управління та оптимізації цих витрат для підтримки фінансової стабільності та прибутковості.

Однак слід зазначити, що чистий прибуток «ТАС Агро» постійно зростає, що в цілому є позитивним показником зростання доходу.

Отже, фінансова звітність ТАС Агро за 2022 рік свідчить про значні зміни кількох ключових фінансових показників. Ці зміни можуть свідчити про зростання, активізацію торгової діяльності та інвестиції в довгострокові активи. Подальший аналіз забезпечить більшу повне розуміння економічної діяльності та фінансових показників компанії.

Щоб отримати повне розуміння господарської діяльності ТАС Агро, ми проаналізуємо «Звіт про фінансові результати», який дає цінну інформацію про фінансові показники та операційну ефективність компанії.

У 2022 році «ТАС Агро» отримало чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) у сумі 838 023 тис. грн., що є меншим порівняно з показником попереднього року на 872 091 тис. грн.

Собівартість реалізованої продукції значно знизилася з 384 088 тис. грн до 343 759 тис. грн. Завдяки цьому підприємству вдалося отримати валовий

прибуток у розмірі 394 264 тис. грн., він є вищим за минулорічний показник у 388 813 тис. грн.

Адміністративні витрати залишилися відносно стабільними на рівні 26 526 000 грн, тоді як витрати на збут значно скоротилися з 181 374 тис. грн до тис. грн, що вказує на потенційне зменшення транспортних витрат і маркетингової діяльності.

Фінансовий результат від операційної діяльності склав прибуток у сумі 174 507 тис. грн., що значно вище показника попереднього року в 129 754 тис. грн. Це свідчить про те, що компанія правильну політику оптимізації виробництва і нововведення призвели до покращення результатів діяльності.

«ТАС Агро» отримала дохід від участі в капіталі в сумі 7 743 тис. грн та інші фінансові доходи в розмірі 177 тис. грн.

Фінансові витрати, які включають виплату процентів та інші фінансові витрати, склали 8 223 тис. грн.

Матеріальні витрати суттєво зросли до 741 475 тис. грн з 717 795 тис. грн, відображаючи вищі витрати на виробництво.

Витрати на оплату праці зменшилися з 69 013 тис. грн до 79 661 тис. грн.

Чистий грошовий потік від операційної діяльності значно зменшився з 337 038 тис. грн у попередньому році до 85 265 тис. грн, що вказує на зміни в управлінні грошовими коштами або фінансових показників.

Чистий грошовий потік від фінансової діяльності також зменшився з - 323 779 тис. грн до -90 661 тис. грн, що свідчить про зміни у фінансовій діяльності, включаючи позики та дивіденди.

Залишок коштів на кінець року становив 4210 тис. грн., що зменшився з 6681 тис. грн на початок року.

Отже, фінансові дані за 2022 рік свідчать про те, що «ТАС Агро» проводить ретельний контроль своєї діяльності та постійно удосконалює свою фінансову стратегію.

2.3. Аналіз ефективності використання відходів «ТАС Агро»

Провідне сільськогосподарське підприємство «ТАС Агро» в останні роки зайнялося перспективним напрямком утилізації відходів сільського господарства для виробництва енергії. Хоча компанія зробила кроки в цьому напрямку, вкрай важливо оцінити поточний стан її зусиль і вивчити можливості для істотного розвитку.

Рисунок 2.3. ілюструє тенденцію доходу від реалізації продукції та валового прибутку ТАС Агро з плином часу, дозволяючи оцінити дохід та прибутковість компанії

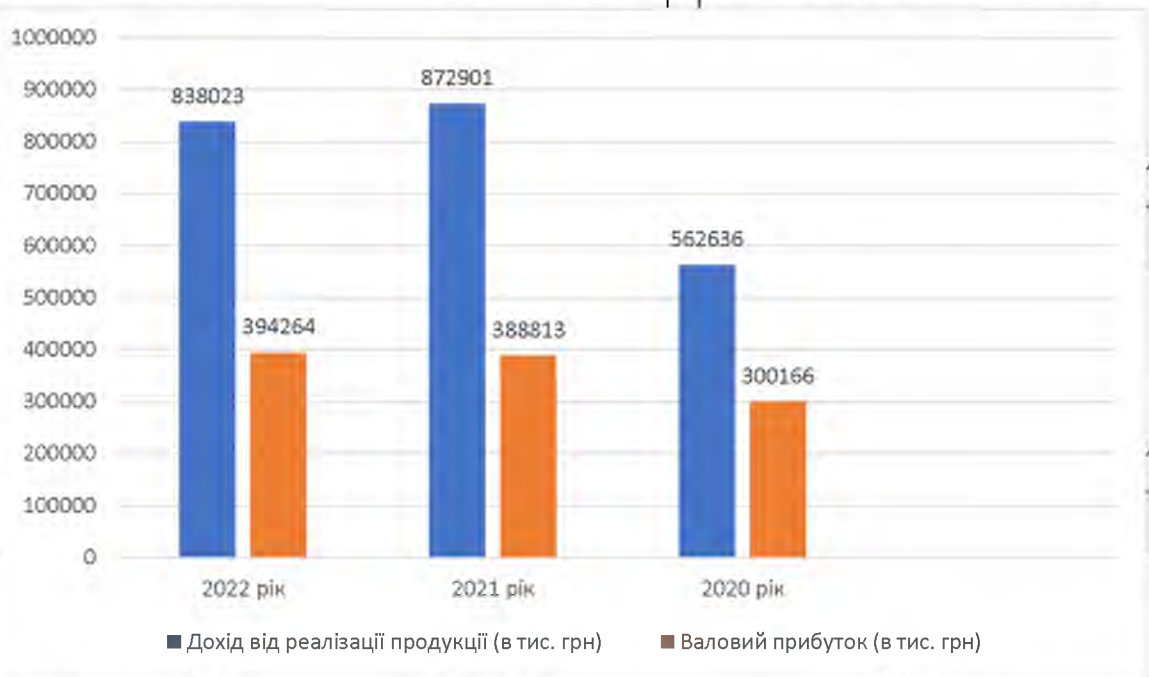


Рис. 2.3. Динаміка доходу від реалізації продукції та валового прибутку

Надані дані демонструють що чистий прибуток «ТАС Агро» суттєво зріс за ці роки: з 562 636 тис. грн у 2020 році до 838 023 тис. грн у 2022 році. Це

означає значне зростання доходу, що вказує на успішні продажі та потенційне розширення бізнесу.

Валовий прибуток, який представляє дохід, що залишився після вирахування собівартості проданих товарів, також має висхідну траєкторію. У 2020 році валовий прибуток склав 300 166 тис. грн, а в 2022 році він збільшився до 394 264 тис. грн, демонструючи значне зростання. Така ситуація склалася, за рахунок зниження собівартості продукції.

Однак проведений аналіз практики утилізації відходів виявляє сфери, де є суттєві можливості для вдосконалення (таблиця 2.8. та 2.9.).

Таблиця 2.8.

Показники утилізації сільськогосподарських відходів ТАС Агро (2020-2022 рр.)

Індикатор	2020 рік	2021 рік
Загальна кількість утворених сільськогосподарських відходів (тон)		
Загальна кількість утилізованих відхо		

Індикатор	2020 рік	2021 рік
дів (тон)		
Коефіцієнт використання (приблизно)		

Джерело: Розраховано автором за даними підприємства

Дана таблиця відображає повну картину утилізації

сільськогосподарських відходів на «ТАС Агро» з 2020 по 2022 рік. Хоча

компанія щороку утворювала значну кількість сільськогосподарських відходів, рівень утилізації залишався статичним і становив 20%. Це свідчить про те, що більшість відходів залишаються невикористаними.

Пропоную розглянути показники, що найбільше впливають на рівень ефективності утилізації відходів.

Таблиця 2.9

Ключові показники ефективності утилізації відходів ТАС Агро (2020-

Н	Інди като р	2020 рік
Н	Варт ість утил ізації відх одів (тис. грн.)	
Н	Варт ість неви кори стан их відх одів (тис. грн.)	
Н	Варт ість одні єї тонн и утил ізова них відх одів (грн. /тон на)	
Н	Варт ість тонн и неви кори стан их відх	

Индикатор	2020 рік
Відходи (грн/тонна)	

Джерело: Складено автором за даними підприємства

Аналізуючи таблицю бачимо, що вартість утилізації відходів, яка охоплює такі процеси, як компостування та інші форми переробки, знизилася з 2020 по 2021 рік, проте повернулася до попередніх показників у 2022 році. Розподіл утилізованих сільськогосподарських відходів приведено на рис. 2.4.

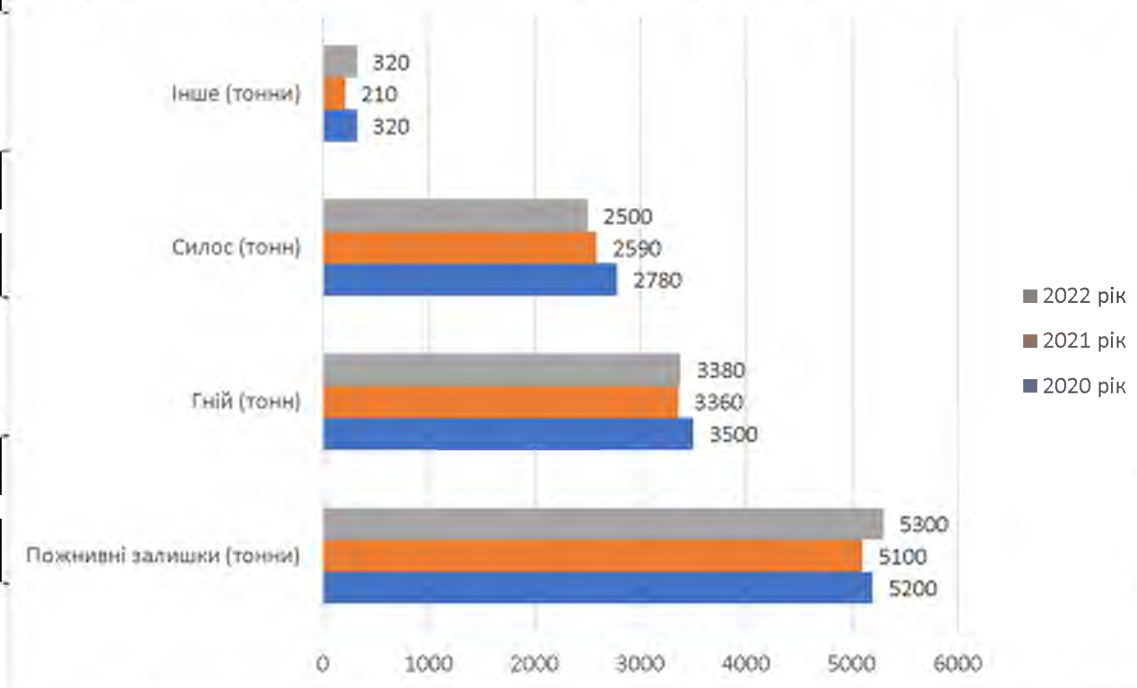


Рис. 2.4. Розподіл утилізованих сільськогосподарських відходів ТАС Агро (2020-2022 рр.)

Наведені вище дані підкреслюють, що ТАС Агро утворює значну кількість сільськогосподарських відходів, які складаються переважно з поживних залишків, гною, силосу та інших різних побічних продуктів.

Незважаючи на зусилля по утилізації, важливо визнати потенціал для більш ефективного управління відходами. Сільськогосподарський сектор виробляє різноманітні відходи, які можуть бути перетворені на ресурси, включаючи біопаливо чи органічні добрива. Використовуючи ці можливості, ТАС Агро може потенційно підвищити свою сталість, зменшити витрати на утилізацію відходів і навіть отримати додатковий прибуток.

Наприклад, ТАС Агро виробляє значну кількість силосу з кукурудзи, що є звичайною практикою для годівлі худоби [61]. Цього року у «ТАС Агро» заготовлено 19,5 тис. т корму для тваринницьких ферм у регіонах діяльності компанії. Однак надлишок силосу, який не потрібен для внутрішнього споживання, можна перенаправити на виробництво енергії.

ТАС Агро може оптимізувати свої методи управління відходами силосу, щоб гарантувати, що надлишки кукурудзяного силосу не витрачаються даремно. Наприклад, шляхом точної оцінки необхідної кількості корму для худоби та спрямування надлишкового силосу на виробництво енергії, компанія може мінімізувати відходи та підвищити ефективність використання ресурсів.

Використання біомаси для отримання теплової енергії для задоволення потреб в опаленні та гарячому водопостачанні є економічно вигідним.

Для порівняння розглянемо теоретичний потенціал відходів сільськогосподарських підприємств ТАС Агро (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Теоретичний потенціал відходів ТАС Агро, тис. тонн

Вид відходів	2018	2019	2020	2021	2022
Солома і відходи, тис. т	831	744	910	1048	1150
Гній, тис. т	16	16	18	19	18

Джерело: Складено автором за даними підприємства

Як свідчать дані таблиці 2.10, теоретичний потенціал відходів має тенденцію до зростання.

Дані свідчать, що найбільшу частину потенціалу займає солома та відходи, а найменшу частину становить гній.

В таблиці 2.11 представлено кількість використаного палива в ТАС Агро.

Таблиця 2.11

Використання палива в ТАС Агро

Вид палива	2020	2021	2022
Вугілля кам'яне - всього, тонн	2483,07	835,91	1940,84
Газ природний, тис.м ³	2836,25	2767,09	3116,15
Бензин моторний, т	274,09	227,15	201,51
Газойлі (паливо дизельне), т	472,07	492,55	534,06
Мазути паливні важкі, т	318,24	99,96	17,83
Інше тверде біопаливо рослинного походження, т	45,82	60,86	67,35
Біогаз, тис.м ³	11,47	22,57	42,30
Інші види палива, т	1,61	1,91	1,87
Разом	6442,62	4507,90	5921,92

Джерело: Складено автором за даними підприємства

Отже, за останні три роки в енергетичному ландшафті ТАС Агро відбулися значні зміни, про що свідчить споживання різних видів палива.

У 2020 році ТАС Агро спожила кам'яного вугілля значно більше, ніж у наступні роки. Проте у 2021 та 2022 роках відбулося різке падіння споживання

кам'яного вугілля. Ця тенденція свідчить про відмову від кам'яного вугілля, ймовірно, через екологічні проблеми та перехід до більш чистих джерел енергії.

Споживання природного газу залишається відносно стабільним з незначними коливаннями. Природний газ залишається основним джерелом енергії, але зусилля щодо зменшення залежності від нього необхідні для енергетичної безпеки.

Протягом трьох років споживання автомобільного бензину постійно знижувалося, що можна пояснити переходом до більш економних транспортних засобів або перевагою альтернативному транспортному паливу.

Споживання дизельного палива поступово зростало. Ця тенденція може бути пов'язана із залежністю транспортного сектора від транспортних засобів з дизельними двигунами.

Споживання твердого біопалива з рослинних джерел та біогазу, яке, можливо, використовується для опалення або виробництва електроенергії, постійно зростає. Це свідчить про зростаючий інтерес до чистіших і відновлюваних джерел енергії.

Таблиця 2.12

Відсоток теоретичного потенціалу в використаному паливі ТАС Агро

Показник	2020
Використаного палива, тис. т.н.е.	6442,62
Теоретичний	910

НУБІП України

потенціал відходів і деревини, тис. т. н.е. Відсоток

НУБІП України

Джерело: Складено автором за даними підприємства

НУБІП України

Результати дослідження свідчать, що за умови використання розрахованого потенціалу відходів, в даній області використання традиційного палива може зменшитися на 19,42%, (табл. 2.12).

НУБІП України

Отримані результати показують, наскільки альтернативні види енергії можуть замінити традиційні види палива, зменшуючи при цьому шкоду навколишньому середовищу, та здійснюючи позитивний вплив на скорочення імпорту нафтопродуктів, та безвідходне виробництво на підприємстві.

НУБІП України

Враховуючи переважаючі тенденції в Україні та в усьому світі, де зростає акцент на збільшенні виробництва біогазу, ТАС Агро доцільно вивчити потенціал виробництва цього екологічно чистого біопалива. Одним із найбільш доцільних джерел виробництва біогазу на підприємстві є відходи рослинництва та тваринництва.

НУБІП України

У рамках діяльності «ТАС Агро» біогаз можна отримувати з рослинних відходів та з гною різної худоби, зокрема ВКР, дійних корів, свиней, овець.

Біогазова установка (БГУ) – це спеціалізований об'єкт, призначений для перетворення відходів сільського господарства на біогаз, який згодом може

НУБІП України

бути використаний для:

- виробництва електричної енергії;
- виробництва теплової енергії;

- виробництва біодобрив.

Малі біогазові установки, рекомендовані ТАС Агро, мають ряд переваг, насамперед, простоту конструкції та високий ступінь стандартизації обладнання.

Робота біогазової установки заснована на принципі анаеробного бродіння, яке відбувається за відсутності кисню. Рідкі біовідходи направляються в приймальний резервуар через самозмащувальну систему видалення гною або перекачуються по трубопроводах за допомогою фекальних насосів.

У приймальній ємності (ємності для гомогенізації) відбувається первинна обробка сировини. Тут біовідходи гомогенізуються для досягнення певної консистенції вологості шляхом змішування, і відбувається первинна ферментація відходів. Згодом оброблений матеріал завантажується в реактори, які часто називають біореакторами або ферментерами.

Біореактори являють собою повністю герметичні контейнери, внутрішнє покриття для захисту від кислотності та зовнішній захист від корозії. Крім того, вони теплоізоляційні, товщина ізоляції відповідає місцевим кліматичним умовам. У випадку з ТАС Агро, де зимові температури можуть бути досить низькими, ізоляційні шари обов'язкові.

Біореактори можуть бути виготовлені з монолітних залізобетонних або сталевих контейнерів. Вони працюють за принципом безперервного циклу, коли підготовлені субстрати щодня надходять у біореактори, а оброблені біодобрива виходять із реактора. Вся робота біогазової установки контролюється за допомогою команд центрального програмного модуля, що працює в режимі реального часу, доповненого датчиками граничних значень.

Біогазові установки використовують модульний підхід, що дозволяє їм працювати колективно, використовуючи всі реактори. У разі технічного обслуговування або аварійних ситуацій окремі реактори можна легко замінити або зупинити без зупинки всього технологічного модуля. Цей модульний

підхід спрощує розширення потужностей за рахунок збільшення кількості біореакторів у модульному комплексі.

Процес змішування всередині реактора здійснюється за допомогою різних методів, включаючи занурені мішалки та, в деяких випадках, пневматичні мішалки. Після ферментації біогазова установка виробляє два основних продукти: біогаз і мінералізовані азотні добрива. Біореактори мають вражаючий термін служби, що перевищує 25-30 років [Ошибка! Источник ссылки не найден].

На українському ринку кілька компаній спеціалізуються на виробництві та монтажі біогазових установок.

Більшість існуючих установок виробництва біогазу (BSU), які були побудовані під час «біогазового буму» з 2005 по 2014 рік, зазвичай мають потужність до 1 мегават (МВт). За нашою оцінкою, вихідна потужність у діапазоні від 500 до 750 кіловат (кВт) є оптимальним розміром, враховуючи баланс між вартістю, складністю та ефективністю, особливо для середніх ферм в Україні.

Коли така установка з електричною потужністю 500 кВт розташована в невеликому селі або поблизу міста, вона може запропонувати більше, ніж просто виробництво електроенергії. Мешканці можуть скористатися автономним опаленням місцевих шкіл і лікарень, а також опаленням теплиць, критих басейнів або лазень. Таке багатогранне використання установок виробництва біогазу (БГУ) є звичайною практикою в сотнях місцевих громад по всій Німеччині.

Стандартна біогазова установка включає наступні компоненти:

- Траншея для зберігання рослинної сировини для біосубстрату, наприклад кукурудзяного силосу.
- Герметична ємність для зберігання гною.
- Ферментатори, де процеси виробництва біогазу відбуваються через діяльність бактерій.

- Закритий ферментер для зберігання відпрацьованого дигестату в рідкому вигляді.

- Спеціальний контейнер, у якому розміщено «когенератор», двигун внутрішнього згорання, призначений для спалювання біогазу. Когенератор підключений до потужного генератора для виробництва електроенергії.

Робота біогазової установки повністю автоматизована. Центральний комп'ютер контролює всі технологічні процеси, видаючи команди на включення насосів і регулювання засувки на трубопроводах при необхідності.

Центральний комп'ютер також відображає робочі параметри, аналізує сигнали від різних датчиків системи та призначає необхідні дії та команди операторам.

Обслуговування біогазової установки потужністю до 750 кВт зазвичай потребує лише одного або двох операторів на місці з різними навичками. Ці працівники виконують усі необхідні операції на основі інструкцій, наданих комп'ютером системи керування. Силок додається в приймальний бункер двічі на день, а необхідні інгредієнти для біосубстрату вносяться в призначені контейнери кілька разів на день.

Орієнтовна вартість біогазової установки з урахуванням потенційних обсягів сировини ТАС Агро, наведена в таблиці 2.13. Ця оцінка є важливою точкою відліку для стратегічних рішень підприємства щодо виробництва біогазу.

Орієнтовна вартість біогазової установки з урахуванням потенційних обсягів сировини ТАС Агро, наведена в таблиці 2.13. Ця оцінка є важливою точкою відліку для стратегічних рішень підприємства щодо виробництва біогазу.

Таблиця 2.13

Орієнтовний кошторис на виготовлення біогазової установки

Найменування обладнання	тис. грн.
Вартість біогазової установки:	337,7
- газгольдер	26,4
- реактор	55,95
- компресор	47,55
- пристрій для подачі сировини	23,25
- пристрій для анаеробного перемішування	12,35

- нагрівачий пристрій	36,9
- пристрій стабілізації	13,15
- пристрій для контролю рівня температури, тиску в реакторі	19,7
- автоматичний відкачувальний пристрій	12,75
- запобіжні пристрої	10,5
- шафа управління	15,9
- матеріали для об'язування реакторів, газгольдера, подаючого, перемішуючого і нагрівачого пристроїв	36,9
- допоміжні матеріали	26,4
Вартість когенераційної установки	100,5
Загальна вартість обладнання	438,2
Витрати на будівництво (20% вартості обладнання)	87,6
Разом	525,8

Біогазова установка для потреб підприємства коштує 337,7 тис. грн. Крім біогазової установки, підприємству знадобиться когенераційна установка для перетворення біогазу в електричну та теплову енергію вартістю 100,5 тис. грн.

Отже, загальна вартість обладнання становить 525,8 тис. грн. Ця вартість залишається відносно низькою, враховуючи невелику потужність установки, що становить 40,5 тис. кубометрів біогазу на рік.

За пропозицією виробника, когенераційна установка буде ефективно перетворювати біогаз як в теплову, так і в електричну енергію. Крім того, біогазова установка дасть цінний побічний продукт у вигляді біодобрива, яке можна продавати на ринку або використовувати на самій фермі. Таблиця 2.14 ілюструє щоденні та річні обсяги виробництва побічних продуктів біогазової установки.

Таблиця 2.14

Перелік та обсяг продукції, виробленої біогазовою установкою

Перелік отриманої продукції	Кількість на добу	Кількість на рік
Електрична енергія на основі біогазу, кВт·год	225,0	82132
Теплова енергія на основі біогазу, кВт·год	244,6	89274
Вихід біодобрих з усіх видів відходів, м ³	9,7	3532

Вироблена теплова та електрична енергія буде мати подвійне призначення: частина буде спрямована на підтримку роботи біогазової установки, а решта замінить потребу в закупівлі аналогічних енергоносіїв.

У наступній таблиці ми розглянемо економічну доцільність впровадження виробництва біогазу з використанням відходів рослинництва та тваринництва в межах досліджуваного підприємства. Щоб розрахувати річний економічний ефект, ми підсумовуємо вартість електроенергії та теплової енергії, отриманої з біогазу, разом із доходом від біодобрих, а потім віднімаємо витрати, пов'язані з біогазовою установкою. Термін окупності капітальних вкладень визначається діленням капітальних вкладень на річний економічний ефект (див. табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Показники економічної ефективності виробництва біогазу на основі тваринного гною

Показник	Значення
Вартість електроенергії на основі біогазу, тис. грн.	119,9
Вартість теплової енергії на основі біогазу, тис. грн.	127,8
Вартість біодобрих, тис. грн.	147,1
Капіталовкладення, тис. грн.	525,8
Амортизація обладнання, тис. грн.	43,8
Затрати на обслуговування біогазової установки (заробітна плата, нарахування на заробітну плату, електроенергія, ремонт і ТО)	71,4
Приведені затрати на біогазову установку	194,1
Річний економічний ефект	200,7
Термін окупності, років	2,6

У таблиці 2,15 представлено комплексний огляд економічної ефективності виробництва біогазу на підприємстві «ТАС Агро».

Вартість електроенергії на основі біогазу (119,9 тис. грн.) відображає вартість виробництва електроенергії з використанням біогазу, отриманого з відходів сільськогосподарського виробництва. Ця сума включає витрати, пов'язані з експлуатацією когенераційного обладнання, такі як витрати на паливо, технічне обслуговування та інші експлуатаційні витрати. Нижчі значення в цій категорії вказують на більш економічно ефективно виробництво електроенергії з біогазу.

Вартість теплової енергії на основі біогазу (127,8 тис. грн.) подібно до вартості електроенергії, відображає витрати, пов'язані з виробництвом теплової енергії (тепла) з біогазу. Це витрати, пов'язані з системами опалення та інфраструктурою. Нижче значення тут означає ефективно виробництво теплової енергії з біогазу.

Вартість біодобрив (147,1 тис. грн.) вказує на вартість виробництва біодобрив як побічного продукту процесу виробництва біогазу. Біодобрива є цінною сільськогосподарською продукцією, яку можна продавати або використовувати в господарстві. Зниження витрат на виробництво біодобрив свідчить про більш економічно ефективно використання ресурсів.

Капітальні інвестиції (525,8 тис. грн.) - це загальні капітальні витрати, необхідні для створення установки з виробництва біогазу, включаючи витрати на придбання та встановлення обладнання, розвиток інфраструктури та інші початкові інвестиції. Це авансове фінансове зобов'язання ТАС Агро.

Амортизація обладнання (43,8 тис. грн.) враховує річну амортизацію обладнання для виробництва біогазу. Амортизація відображає поступове зменшення вартості активів з плином часу внаслідок зносу. Це важливий момент для фінансового планування та оподаткування.

Витрати на утримання біогазової установки (71,4 тис. грн.) охоплюють різні витрати, пов'язані з утриманням біогазової установки в робочому стані. Вони включають заробітну плату персоналу, поточний ремонт,

електроенергію для експлуатації об'єкта та витрати на ремонт. Ефективне управління витратами в цій категорії має вирішальне значення для стійкості підприємства.

Витрати на біогазову установку (194,1 тис. грн.) відображають загальні експлуатаційні витрати, пов'язані з експлуатацією біогазової установки. Це сума витрат на технічне обслуговування, амортизації та інших операційних витрат. Нижчі експлуатаційні витрати сприяють підвищенню економічної ефективності.

Річний економічний ефект (200,7 тис. грн.) - це ключовий показник економічної вигоди, отриманої від проекту виробництва біогазу. Він являє собою чистий фінансовий прибуток, досягнутий за рік, враховуючи доходи від електроенергії, теплової енергії та продажу добрив, мінус експлуатаційні витрати та витрати на технічне обслуговування. Позитивне значення в цій категорії свідчить про те, що проект є фінансово вигідним.

Період окупності (2,6 року являє собою кількість часу, необхідного для окупності загальних капіталовкладень за рахунок щорічних економічних вигод, отриманих від проекту виробництва біогазу. У цьому випадку очікується, що проект окупить свої початкові інвестиції протягом приблизно 2,6 років, що вказує на відносно швидке повернення інвестицій.

Наші розрахунки показують, що річний економічний ефект становитиме 200,7 тис. грн., при цьому біогазова та когенераційна установка має відносно швидкий термін окупності – 2,6 року.

Також слід зазначити, що недостатнє використання відходів і побічних продуктів сільськогосподарського виробництва та переробки залишається величезним невикористаним ресурсом для збереження ресурсів. Неefективне використання цієї сировини, зокрема її біомаси, яка є значним вкладенням праці, знижує загальну ефективність сільськогосподарського сектора.

Крім того, коли відходи виробництва потрапляють у природне середовище, це призводить до забруднення, що призводить до значної шкоди навколишньому середовищу. Це не тільки впливає на агропромисловий

комплекс, але й має ширші наслідки для суспільного виробництва через завдану екологічну шкоду.

Недбале поводження з відходами призводить до зниження не тільки поточної, але й майбутньої ресурсної безпеки суспільства, що вимагає додаткових зусиль соціальної праці для зміцнення сировинної бази переробної промисловості.

Очевидно, що сільськогосподарська галузь досягла точки, коли безвідходна переробка сільськогосподарської сировини, зосереджена на комплексній утилізації біомаси та технологічних відходів, є обов'язковою.

Відходи рослинництва можна використовувати різними способами. Частина залишається на полях як органічні добрива, частина йде на відгодівлю худоби, а частину можна переробити на біопаливо, яке служить ресурсом для різноманітних виробничих потреб.

Спалювання залишків соломи на полях після збирання врожаю є однією з найбільш згубних практик, і це заборонено українським законодавством. Ця практика піддає ґрунт впливу температури до 350°C на поверхні та до 50°C на глибині 5 см. У цих умовах гумус спалюється у верхньому шарі 0–3 см, що призводить до зневоднення на глибину 10 см. Внаслідок цього на тривалий час значно знижується біологічна активність ґрунту, погіршуються його водно-фізичні властивості, знижується водостійкість на 3–6%. Крім того, втрати вуглецю та азоту з кожної тонни спаленої соломи складають 400 та 5 кг відповідно.

Одним із найперспективніших напрямків утилізації відходів рослинництва є виробництво енергії. Використання твердого біопалива місцевого виробництва є економічно вигіднішим, ніж вугілля чи нафтопродукти, оскільки в 2-4 рази дешевше та не потребує значних транспортних витрат.

Таким чином, виробництво твердого біопалива з рослинних відходів сільськогосподарськими підприємствами не набуло широкого поширення в Україні.

Це можна пояснити недостатньою обізнаністю підприємств щодо технологій виробництва та економічної доцільності споживання твердого біопалива. Для «ТАС Агро» брак досвіду в цій сфері особливо очевидний.

В результаті проведеного аналізу можна зробити наступні висновки: аналіз даних показує значний потенціал ТАС Агро щодо ефективної утилізації сільськогосподарських відходів для виробництва енергії

Існуючі відходи підприємства, включаючи стебла кукурудзи та гній, можна використовувати для виробництва біоенергії, сприяючи енергетичній безпеці та стійкості.

Розрахунки свідчать про економічну доцільність інвестицій у біогазове та когенераційне обладнання ТАС Агро. Термін окупності цих інвестицій відносно короткий – 2,6 року. Інтеграція виробництва біогазу та виробництва енергії пропонує економічно ефективну альтернативу традиційним джерелам енергії.

Переходячи на біоенергетику з відходів сільського господарства, ТАС Агро може значно зменшити свій екологічний слід. Це включає пом'якшення негативного впливу утилізації відходів і скорочення викидів парникових газів.

Утворення біодобрих як побічного продукту додатково сприяє сталому сільському господарству.

Ефективне поводження з відходами та виробництво біоенергії представляють значні можливості для збереження ресурсів. Підприємство може оптимізувати використання біомаси, для вирощування якої вже потрібні значні робочі сили та ресурси, підвищивши тим самим загальну ефективність аграрного сектору

Дослідження показує, що ТАС Агро може слугувати моделлю для інших середніх господарств в Україні. Встановлення біогазових установок електричною потужністю 500-750 кВт може забезпечити не тільки енергією ферму, але й принести користь місцевим громадам через автономне опалення, зниження витрат на енергію та підтримку місцевих об'єктів.

Запропонована стратегія перетворення відходів у енергію узгоджується з принципами інтегрованої сільськогосподарської практики. Він сприяє ефективному використанню ресурсів, захисту навколишнього середовища та сталому розвитку. Інтеграція відновлення неживих речовин і енергії пропонує інноваційний і цілісний підхід до управління сільськогосподарськими відходами.

Отже, аналіз економічної ефективності використання відходів сільського господарства в «ТАС Агро» показує, що підприємство використовує всього 20% утворених відходів, що говорить про високий потенціал для впровадження нових стратегій використання відходів.

Займаючись виробництвом біогазу та біодобрив, ТАС Агро може диверсифікувати свої потоки доходів, зменшивши залежність від традиційних джерел доходу в сільському господарстві. Така економічна диверсифікація підвищить стійкість і стабільність діяльності. Підприємство отримає економічну, екологічну та соціальну вигоду від впровадження біоенергетичних технологій.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ

3.1 Фактори впливу на розвиток ініціативи виробництва енергії з відходів підприємства

Утилізація сільськогосподарських відходів для виробництва енергії є багатообіцяючою ініціативою, яка має значні економічні та екологічні переваги. Відоме сільськогосподарське підприємство «ТАС АГРО» виявило зацікавленість у використанні цього потенціалу, наважившись на виробництво енергії з відходів. Розглянемо фактори, що вплинули на розвиток цієї ініціативи в ТАС АГРО, спираючись на практичні дані та фінансові показники.

1. Велика кількість сільськогосподарських відходів

Одним із основоположних факторів ініціативи ТАС АГРО є наявність достатньої кількості сільськогосподарських відходів. Основна діяльність компанії у вирощуванні зернових та олійних культур створює значну кількість відходів, зокрема соломі, кукурудзяні стебла та лушпиння соняшнику. Ці відходи служать цінним ресурсом для виробництва енергії.

Згідно з наданими даними, теоретичний потенціал відходів ТАС АГРО, насамперед від соломи та відходів, постійно зростає протягом багатьох років. У 2018 році він становив 1743 тис. тонн умовного палива [84], що свідчить про значну ресурсну базу.

2. Економічна життєздатність

Економічна доцільність перетворення сільськогосподарських відходів на енергію є ключовим фактором у розвитку ініціативи. ТАС АГРО визнає, що виробництво енергії з відходів може не тільки знизити експлуатаційні витрати, але й створити додатковий потік доходу за рахунок продажу надлишкової енергії.

Фінансова звітність ТАС АГРО за останні кілька років свідчить про постійне зростання операційних витрат, включаючи матеріальні та інші

операційні витрати. Використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії може допомогти компенсувати ці зростаючі витрати та підвищити загальну прибутковість.

На прикладі будівель, які належать підприємству ТАС Агро, здійснимо розрахунки скільки б даний об'єкт міг би заощадити коштів, якщо опалював би не традиційними видами палива, а за допомогою відходів.

Встановлено, що для забезпечення децентралізованого теплопостачання в даній будівлі (офісне приміщення) використовується природний газ. Офіс опалюється котельнею на газу. У 2021 році за опалювальний сезон спалили 42 тисячі кубометрів газу вартістю 293,58 тисяч гривень (6,99 за кубометр) (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Вартість опалюваного сезону офісного приміщення ТАС Агро природним газом, 2021 рік [84]

Об'єкт	Ресурси для генерації тепла	Обсяг ресурсу тис. м ³	Коефіцієнт т переоводу у н.е.	Обсяг ресурсу тис. т.н.е.	Ціна за 1 т, 1000 м ³ , грн	Вартість усього, тис. грн	Вартість 1 т н.е., грн	Вартість опалення відходами
Офіс	Природний газ	42,0	0,812	34,10	6990	293,58	3617	123.34

Якщо офіс опалювався б соломною та стеблами кукурудзи (відходами), то вартість опалювального сезону становила би – 123,34 тис. грн, тобто, економія складає 170,24 тис. грн на рік.

Представлені розрахунки підтверджують той факт, що офіс дійсно може заощаджувати велику суму коштів, при цьому не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Тому можна з впевненістю сказати, що інвестиції в такі проекти мають право на життя, і будуть прибуткові.

3. Екологічні міркування

Турбота про навколишнє середовище, зокрема зменшення викидів парникових газів і впровадження стійких практик, відіграють важливу роль в реалізації ініціативи ТАС АГРО. Виробництво енергії з відходів може сприяти значному скороченню викидів вуглекислого газу відповідно до глобальних цілей сталого розвитку.

Використання сільськогосподарських відходів для отримання теплової енергії для опалення та гарячого водопостачання може зменшити викиди парникових газів на 8,0 мільйонів тонн CO₂ до 2030 року. Це узгоджується із зобов'язаннями підприємства щодо екологічно відповідальних практик.

4. Технологічний прогрес

Удосконалення технологій перетворення відходів на енергію зробили більш практичним і ефективним перетворення сільськогосподарських відходів на корисну енергію. ТАС АГРО може використовувати ці технології для оптимізації процесів виробництва енергії.

Інвестиції ТАС АГРО в нову сільськогосподарську техніку, як зазначено в даних, демонструють прагнення до модернізації. Подібні інвестиції в технології перетворення відходів на енергію можуть ще більше підвищити ефективність роботи.

Біогазова установка працює за принципом анаеробного бродіння, а її ефективність залежить від таких факторів, як підготовка сировини та контроль умов бродіння. Коли ці аспекти точно налаштовані, виробництво біогазу максимізується, що призводить до збільшення виробництва енергії та, як наслідок, підвищення економічної ефективності.

Крім того, постійне технічне обслуговування та регулярне оновлення обладнання є важливими для забезпечення довгострокової ефективності.

5. Нормативна база та стимули

Критичним фактором, що впливає на успіх ініціативи ТАС Агро з перетворення відходів на енергію, є нормативна база та наявність стимулів підтримки. Регуляторна політика, включаючи субсидії, податкові пільги та

пільгові тарифи, відіграє ключову роль у стимулюванні підприємств інвестувати в екологічні практики.

У «ТАС Агро» практичні дані показують, що державні стимули були ключовим рушієм у розвитку їхнього проекту перетворення відходів на енергію. Наприклад, пільгові тарифи гарантують фіксовану ціну на електроенергію, вироблену з біомаси, пропонуючи довгострокову передбачуваність доходів. У результаті підприємство було заохочено інвестувати в біогазове та когенераційне обладнання, що призвело до відчутних економічних вигод.

Крім того, нормативно-правова база повинна забезпечувати спрощений дозвільний процес і встановлювати чіткі вказівки для проектів перетворення відходів в енергію. Досвід ТАС Агро підкреслює, що сприятливе регуляторне середовище може суттєво зменшити бар'єри входу, сприяючи розвитку проекту.

Державна політика та стимули в Україні можуть суттєво вплинути на розвиток ініціатив, пов'язаних з відновлюваними джерелами енергії. ТАС АГРО може скористатися субсидіями, податковими пільгами та сприятливими правилами, які сприяють виробництву енергії з відходів.

На сьогоднішній день Україна залишається залежною від імпорту енергії майже на 70%, це може стати причиною нестабільної ситуації в сфері місцевої промисловості та житлово-комунальних послуг. Тому керівництво країни зосереджене на пошуках рішень щодо переходу від традиційного палива на відновлювальні джерела енергії.

Національним планом передбачено збільшення потужності усіх джерел, що відновлюються, що потребує великих інвестицій з боку зацікавлених інвесторів, так як місцева влада нездатна забезпечити повне фінансування таких довгострокових проектів.

Проте, щоб залучити такі інвестиції, повинні бути належні умови з боку держави, щоб інвестори були впевнені у поверненні вкладених коштів, а місцева влада знала, що отримує якісні послуги у сфері теплопостачання за прийнятну

ціну. Україна повинна мати сприятливий клімат для ведення бізнесу, для того щоб інвестори були готові брати участь в масштабних інвестиційних проєктах.

При плануванні вкладень у інвестиційні проєкти з використанням біопалива, є компоненти які дозволяють зменшити ризики для потенційного інвестора: часткове самофінансування, спроможність повернути інвестиції, підтримка на державному та місцевому рівнях.

6. Доступ до ринку та використання ресурсів

Доступ до ринку та ефективне використання ресурсів є ключовими для стійкості та економічної життєздатності ініціатив з перетворення відходів на енергію. Досвід «ТАС Агро» демонструє важливість визначення ринків збуту побічних продуктів, які утворюються в процесі перетворення відходів в енергію, наприклад біодобрив.

ТАС Агро ефективно використовувало біодобрива як побічний продукт свого проєкту перетворення відходів у енергію. Ці біодобрива можна продавати на ринку, створюючи додатковий потік доходу. Доступ на ринок і канали розподілу тут мають вирішальне значення, оскільки вони визначають економічну віддачу від побічних продуктів.

Крім того, ефективне використання ресурсів поширюється на наявність сировини. На підприємстві оптимізовано використання відходів тваринництва як сировини для виробництва біогазу. Практичні дані показують, що біогаз можна виробляти з різних джерел відходів тваринництва, а підхід ТАС Агро до утилізації гною від різних типів худоби підкреслює важливість диверсифікації ресурсів.

Отже, ініціативи з перетворення сільськогосподарських відходів на енергію є значимими перспективами для ТАС Агро з точки зору економічної ефективності та екологічної стійкості.

Однак, як і будь-яке підприємство, ці проєкти пов'язані з невід'ємними ризиками, які потребують ретельної оцінки та управління. Тому проведемо оцінку ризиків для ініціативи ТАС Агро з перетворення

сільськогосподарських відходів на енергію, виходячи з наявних даних та інформації.

Одним із основних ризиків у таких ініціативах є нестабільність ринку. Ринок біоенергетичних продуктів, таких як біогаз, біопаливо та біодобрива, може залежати від коливань цін, спричинених такими факторами, як зміни цін на енергоносії, політика уряду та динаміка світового попиту та пропозиції. Для ТАС Агро вкрай важливо відстежувати та передбачати ці зміни на ринку, щоб уникнути нестабільності доходів.

Щоб зменшити цей ризик, «ТАС Агро» може розглянути питання про диверсифікацію свого продуктового портфеля або укладення довгострокових контрактів з покупцями для забезпечення стабільних цін. Крім того, отримання інформації про державні стимули та регулювання може допомогти ефективно адаптуватися до мінливих умов ринку.

Доступність сільськогосподарських відходів може бути різною, залежно від таких факторів, як погодні умови, врожайність сільськогосподарських культур і сезонні коливання. Раптове зниження постачання сировини може порушити виробництво енергії, що призведе до операційних і фінансових проблем.

«ТАС Агро» має розробити плани на випадок надзвичайних ситуацій і вивчити варіанти зберігання сировини, щоб забезпечити стабільне постачання протягом року. Співпраця з місцевими фермерами та впровадження стійких сільськогосподарських методів також можуть допомогти в управлінні ризиками сировини.

Регуляторні зміни на місцевому, регіональному чи національному рівнях можуть суттєво вплинути на проєкт перетворення відходів у енергію. Нові екологічні норми, податкова політика чи енергетичні субсидії можуть вплинути на економічну життєздатність проєкту.

Щоб пом'якшити регуляторні ризики, «ТАС Агро» має продовжувати взаємодію з відповідними органами влади, брати активну участь у галузевих асоціаціях та залишатися адаптованим до мінливого правового середовища.

Регулярні аудити та оцінки відповідності мають бути невід'ємною частиною управління проектом.

Операційні ризики охоплюють широкий спектр потенційних проблем, від поломки обладнання до аварій під час поводження з відходами.

Забезпечення безпеки працівників і цілісності біогазової установки має першочергове значення.

ТАС Агро має інвестувати в належне навчання, технічне обслуговування та протоколи безпеки, щоб мінімізувати операційні ризики. Комплексне страхове покриття може забезпечити додатковий рівень захисту.

Фінансові ризики включають такі фактори, як перевищення витрат, коливання процентних ставок і доступність проектного фінансування. «ТАС Агро» має бути готовим до несподіваних витрат і можливості підвищення відсоткової ставки протягом життя проекту.

Для оцінки стійкості проекту до різних фінансових ризиків слід використовувати фінансове моделювання та аналіз чутливості. Диверсифікація джерел фінансування та пошук партнерства з фінансовими установами також можуть допомогти забезпечити стабільне фінансування.

Будь-які екологічні інциденти чи негативні наслідки ініціативи для суспільства можуть завдати шкоди репутації ТАС Агро. Екологічні ризики включають випадкові розливи відходів, викиди або неналежне поводження з відходами.

Щоб пом'якшити ці ризики, «ТАС Агро» має інвестувати в найсучасніші технології управління та переробки відходів, надавати пріоритет екологічній стійкості та прозоро взаємодіяти з місцевими громадами. Створення позитивної репутації екологічно відповідальної організації може підвищити довгостроковий успіх проекту.

Виявляючи та враховуючи ринкові, вихідні, регуляторні, операційні, фінансові та екологічні ризики, ТАС Агро може підвищити ймовірність успіху своєї ініціативи з перетворення відходів на енергію.

Надійна стратегія управління ризиками, включаючи плани на випадок надзвичайних ситуацій, залучення зацікавлених сторін і постійний моніторинг, матиме важливе значення для забезпечення того, щоб економічна вигода від використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії була максимальною при мінімізації потенційних невдач. У цій динамічній сфері ключем до досягнення довгострокового успіху стане гнучкість і реагування на зміни обставин.

Отже, на ініціативу ТАС АГРО щодо виробництва енергії з сільськогосподарських відходів впливає сукупність практичних факторів.

Велика кількість відходів, економічна життєздатність, екологічні міркування, технологічний прогрес і потенційна підтримка уряду сприяють розвитку цієї ініціативи. Прихильність ТАС АГРО екологічним практикам у поєднанні з економічною вигодою від виробництва енергії з використанням відходів дозволяє підприємству робити вагомий внесок як у свій фінансовий успіх, так і в екологічну відповідальність.

3.2 Стратегія вдосконалення використання відходів сільського господарства для виробництва енергії на підприємстві

Успіюча практика поводження з відходами викликала значні проблеми з навколишнім середовищем і здоров'ям, особливо в сільській місцевості.

Сільськогосподарський сектор сам по собі є причиною погіршення екологічної ситуації, оскільки поширена практика спалювання сільськогосподарських відходів на полях, що призводить до незручностей, забруднення повітря та загрози для сільського населення.

Для вирішення цих нагальних проблем ми пропонуємо впровадження Стратегії управління сільськогосподарськими відходами в рамках досліджуваного підприємства «ТАС Агро». Розробка цієї стратегії спирається на організаційно-економічну характеристику підприємства, аналіз його

діяльності, а також дані щодо обсягів утворення відходів та нагальної потреби у використанні енергії.

Управління сільськогосподарськими відходами здійснюється відповідно до основних принципів управління відходами, зокрема:

1. Пріоритетний захист навколишнього середовища та здоров'я людини:

Стратегія надає надзвичайного значення захисту природного середовища та здоров'я людини від несприятливого впливу відходів.

2. Ієрархія відходів: акцент робиться на ієрархії відходів, де найбільш кращим підходом є запобігання утворенню відходів, за яким слідує повторне використання, утилізація, відновлення (включаючи відновлення енергії) і, як найменш сприятливий варіант, утилізація.

3. Безпечна остаточна утилізація відходів: безпечна остаточна утилізація відходів стає актуальною, коли інші альтернативи утилізації відходів неможливі.

4. Принцип "забруднювач платить": Цей принцип передбачає відповідальність виробника сільськогосподарських відходів за витрати, пов'язані з поводженням з відходами.

5. Самодостатність і близькість: важливо створити розгалужену та відповідну мережу об'єктів утилізації відходів на основі найкращої доступної технології, враховуючи принципи самодостатності та близькості.

6. Інтеграція: заходи щодо захисту навколишнього середовища бездоганно інтегровані в процес розробки.

7. Самодостатність: стратегія виступає за створення інтегрованої та адекватної системи управління відходами, що дозволяє підприємству самостійно просуватися по шляху управління відходами.

Відповідно до ієрархії відходів, стратегія управління сільськогосподарськими відходами спрямована на сприяння оптимальному використанню відходів як цінного ресурсу. Це включає відновлення поживних речовин для підвищення родючості ґрунту та відновлення енергії, зокрема використання біомаси для виробництва енергії. Перевага надається тим

методам, коли рекуперация поживних речовин і енергії є доцільною та економічно вигідною

Головною метою стратегії поводження з сільськогосподарськими відходами ТАС Агро є створення ефективної, економічно стійкої та екологічно безпечної системи поводження з відходами. Ця система спрямована на пом'якшення та усунення шкідливого впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей, одночасно зменшуючи енергозалежність підприємства. Це скорочення буде досягнуто шляхом заміни звичайних джерел енергії біопаливом, отриманим із відходів, відповідно до принципів екологічної відповідальності та економічної прибутковості.

Ефективне використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії містить величезний потенціал для підвищення стійкості та прибутковості сільськогосподарського сектора.

Розроблена стратегія вдосконалення використання відходів сільського господарства для виробництва енергії на підприємстві ТАС Агро буде включати наступні кроки (Рис. 3,1)

Максимізація ефективності збирання та зберігання відходів

Диверсифікація джерел біомаси

Інвестиції в передові технології перетворення

Інтеграція з існуючими операціями

Постійний моніторинг та оптимізація

Рис. 3,1 Стратегія вдосконалення використання відходів.

1. Максимізація ефективності збирання та зберігання відходів

Для покращення процесу виробництва енергії «ТАС Агро» має зосередитися на оптимізації збирання та зберігання сільськогосподарських відходів. Це включає ефективні методи збирання, пресування та зберігання, щоб запобігти деградації відходів і мінімізувати втрати.

Надані дані вказують на зростання потенціалу відходів, особливо від соломи та відходів ТАС Агро може додатково інвестувати в передові системи збору та зберігання відходів, щоб забезпечити збереження значної частини цих матеріалів для виробництва енергії.

2. Диверсифікація джерел біомаси

Хоча пожнивні залишки, такі як солома та стебла кукурудзи, є основними джерелами біомаси, ТАС Агро слід вивчити диверсифікацію, включивши не тільки рослинну а й тваринну біомасу.

3. Інвестиції в передові технології перетворення

Інвестиції в найсучасніші технології перетворення відходів на енергію є ключовими для підвищення ефективності виробництва енергії. ТАС Агро має вивчити такі варіанти, як газифікація біомаси, анаеробне зроджування або системи комбінованого виробництва тепла та електроенергії (CHP), щоб максимізувати вихід енергії з сільськогосподарських відходів.

Інвестиції в нову сільськогосподарську техніку, згідно з наданими даними, підкреслюють готовність ТАС Агро до технологічного прогресу. Подібні інвестиції слід спрямовувати на технології перетворення відходів на енергію.

4. Інтеграція з існуючими операціями

Ініціатива перетворення відходів на енергію повинна бути бездоганно інтегрована в існуючу діяльність ТАС Агро. Наприклад, надлишок енергії можна використовувати для живлення об'єктів на місці та зменшення зовнішніх витрат на енергію.

5. Постійний моніторинг та оптимізація

Нарешті, ТАС Агро має створити надійну систему моніторингу для відстеження ефективності та впливу на навколишнє середовище своєї ініціативи з перетворення відходів на енергію. Регулярні оцінки дозволять підприємству внести необхідні корективи для постійного вдосконалення.

Отже, впроваджуючи запропоновану стратегію, яка включає максимізацію ефективності збору відходів, диверсифікацію джерел біомаси,

інвестиції в передові технології, інтеграцію виробництва енергії, сприяння співпраці та підтримання постійного моніторингу. ТАС Агро може ще більше покращити використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії. Такий стратегічний підхід не тільки узгоджується з прихильністю компанії до стійких практик, але й позиціонує ТАС Агро як лідера у відповідальних та інноваційних сільськогосподарських енергетичних рішеннях.

3.3. Світовий досвід з використання рослинних відходів сільськогосподарства для виробництва енергії

Біоенергетична галузь успішно розвивається в багатьох країнах світу і, зокрема, в Європейському Союзі. Водночас відходи рослинництва, особливо солому, масово використовують для виробництва енергії. Визнаним лідером тут є Данія. На його території працює більше десяти тисяч фермерських котелень на соломі (потужністю 0,1-1,0 МВт) і 55 котелень в системі теплопостачання (0,5-12 МВт). Крім того, 8 теплоелектростанцій (ТЕЦ) (2-28 МВт) і 4 електростанції використовують як паливо разом із соломю деревну тріску, тверді побутові відходи (ТПВ) або викопне паливо (вугілля, природний газ) [1]. Серед цих об'єктів – найбільша та одна з найефективніших біопаливних (деревна тріска, пелети, солома) ТЕЦ у світі – «Avedøre» – загальною потужністю 801 МВт електроенергії та 915 МВт тепла [2]. У Великобританії експлуатується понад 80 електростанцій на біомасі загальною потужністю понад 4000 МВт [3]. У країні успішно працюють найбільші у світі ТЕЦ на соломі: «eaford Renewable Energy Plant» потужністю 38 МВт (з 2014 року), «Brigg renewable energy plant» та «Snetterton Renewable Energy Plant» потужністю 40 МВт (з 2016 року) та 44 МВт (з 2017 року) відповідно. Практично у всіх європейських країнах тверде біопаливо виробляється і використовується з рослинних залишків у вигляді пелет і брикетів в фермерських котлах малої

потужності (~100 кВт), в середніх котельнях в системі теплопостачання (0,5-7 кВт). МВт) і на великих ТЕС (ТЕЦ/ТЕЦ).

У всьому світі енергетичне використання відходів біомаси вважається найкращою альтернативою традиційному паливу. Це пов'язано з тим, що рослинні відходи (такі як деревина та солома) не містять CO₂, мають низький

вміст сірки та є відновлюваними джерелами енергії. Висока теплотворна здатність соломи визначає можливість її використання для отримання

необхідної підприємствам теплової енергії у вигляді гарячої води та повітря, а

також високотехнологічної пари для виробництва електроенергії. Однак для

реалізації енергетичного потенціалу соломи необхідно використовувати спеціальні спалювальні пристрої, конструктивно-технологічний регламент

яких здатний подолати низку недоліків соломи як палива, зумовлених її хімічним складом (наявність високої концентрації натрію, калію та хлору в

соломі):

1) низька температура плавлення золи, що викликає зашлакованість стінок топки та порушення процесів горіння в топці, неповне згорання палива, що зумовлює значний вміст оксидів азоту та сполук хлору в продуктах згорання;

2) високий вміст летких речовин вимагає особливих вимог до розподілу та перемішування повітря, що надходить у зону горіння печі, багатоступеневої очистки відпрацьованих газів;

3) корозія сталевих елементів установок.

Конструктивно-технологічні рішення сучасних котлів для спалювання соломи усувають усі ці недоліки соломи як теплоносія, але ці вдосконалення

призводять до подорожчання теплогенеруючих пристроїв. Солом'яні котли все ще дорожчі, ніж традиційні нафтові або газові котли. [5]

Відходи сільськогосподарських рослин, які часто вважаються неприємністю або побічним продуктом, стали цінним ресурсом для вирішення

як енергетичних, так і екологічних проблем у глобальному масштабі. Оскільки країни шукають стійкі альтернативи традиційному викопному паливу, відходи

сільськогосподарських рослин все частіше використовують для виробництва енергії. У цьому єе досліджується світовий досвід утилізації відходів сільськогосподарських рослин для виробництва енергії, висвітлюючись на трьох різних прикладах з різних країн.

Німеччина - піонер у виробництві біогазу:

Німеччина вже давно є лідером у використанні відходів сільськогосподарських рослин для виробництва енергії, зокрема у формі біогазу. Досвід Німеччини є свідченням ефективності такого підходу. Об'єкти виробництва біогазу, відомі як біогазові установки, широко поширені по всій країні. Ці установки перетворюють органічні матеріали, включаючи відходи сільськогосподарських рослин, такі як рослинні залишки, гній і органічні побічні продукти, в біогаз шляхом анаеробного зроджування.

Вплив: утилізація відходів сільськогосподарських рослин для отримання біогазу має кілька переваг, зокрема зменшення викидів парникових газів, джерело відновлюваної енергії та виробництво біодобрив. Такий підхід не тільки сприяє енергетичному переходу Німеччини, але також сприяє сталим сільськогосподарським практикам.

Індія - Сила рисової лушпиння:

В Індії екстенсивне вирощування рису створює величезну кількість відходів рисового лушпиння. Щоб вирішити цю проблему, багато регіонів застосували інноваційні підходи, такі як газифікація рисового лушпиння.

Електростанції з рисового лушпиння все частіше зустрічаються в сільській місцевості, забезпечуючи децентралізовані джерела енергії для місцевих громад.

Вплив: ці невеликі електростанції використовують рисове лушпиння для виробництва електроенергії, зменшуючи відходи та пом'якшуючи енергетичну бідність у віддалених регіонах. Приклад Індії підкреслює важливість адаптації рішень до конкретних потоків відходів, поширених у регіоні.

Сполучені Штати - Етанол для печі для кукурудзи:

Сполучені Штати, як провідний виробник кукурудзи, стикаються з проблемою управління величезною кількістю кукурудзи (стебел, листя та качанів) після збору врожаю. Одним з рішень було виробництво целюлозного етанолу з кукурудзяної печі. Це виробництво біопалива не тільки зменшує відходи, але й зменшує вуглецевий слід транспортного сектору.

Вплив інтеграція кукурудзяної печі в ланцюг постачання біопалива є яскравим прикладом того, як відходи сільськогосподарських рослин можуть підвищити енергетичну безпеку та сприяти зменшенню викидів парникових газів. Він служить цінним зразком для країн з рясним виробництвом кукурудзи.

Утилізація відходів сільськогосподарських рослин для виробництва енергії привернула значну увагу в усьому світі через потенційну економічну вигоду. Оскільки країни борються з подвійними проблемами задоволення зростаючих потреб в енергії та пом'якшення впливу на навколишнє середовище, сільськогосподарські відходи пропонують економічно життєздатне рішення. У цьому есе досліджується економічне обґрунтування використання відходів сільськогосподарських рослин для виробництва енергії, надаючи ідеї з трьох різних країн, які є прикладом цього сталого підходу.

Німеччина: біогазова революція
Надійна біогазова промисловість Німеччини є новаторським прикладом економічного обґрунтування використання відходів сільськогосподарських рослин для виробництва енергії. Біогазові установки по всій країні в основному переробляють органічні матеріали, включаючи рослинні залишки, гній і органічні побічні продукти, для отримання біогазу шляхом анаеробного зброджування.

Економічні вигоди:

Відновлювана енергія: біогаз є надійним і відновлюваним джерелом енергії, що зменшує залежність від викопного палива.

Субсидії та стимули: Німецька система пільгових тарифів та інші субсидії заохочують фермерів інвестувати у виробництво біогазу, пропонуючи стабільну віддачу від своїх інвестицій.

Виробництво біодобрив: біогазові установки також виробляють цінні біодобрива, зменшуючи потребу в хімічних добривах і забезпечуючи додатковий потік прибутку.

Бразилія: Жом цукрової тростини до біоенергетики

Бразилія, світовий лідер у вирощуванні цукрової тростини, успішно перетворила жом із цукрової тростини, побічний продукт виробництва цукру та етанолу, на цінний енергетичний ресурс.

Економічні вигоди:

Експорт енергії: Бразилія експортує надлишок енергії, виробленої з цукрової тростини, що сприяє збільшенню її економічної вигоди.

Зниження витрат на енергію: виробники етанолу використовують жом для самостійного виробництва енергії, знижуючи експлуатаційні витрати.

Можливості працевлаштування: Сектор біоенергетики створив численні робочі місця як у містах, так і в сільській місцевості.

Сполучені Штати: кукурудзяна півч і виробництво біопалива

Сполучені Штати досягли значних успіхів у перетворенні кукурудзяної кукурудзи, яка містить рослинні залишки, такі як стебла, листя та качани, на целюлозний етанол.

Економічні вигоди:

Диверсифіковані потоки доходів: перетворення кукурудзяної півчи на біопаливо забезпечує додатковий дохід для фермерів і зменшує витрати на утилізацію відходів.

Зменшення викидів вуглецю: целюлозний етанол сприяє зниженню викидів вуглецю в транспортному секторі, таким чином узгоджуючи з екологічною політикою.

Енергетична безпека: Сполучені Штати підвищують свою енергетичну безпеку шляхом включення целюлозного етанолу в енергетичну суміш.

Економічне обґрунтування:

Утилізація відходів сільськогосподарських рослин для виробництва енергії відповідає переконливому економічному обґрунтуванню з кількох причин:

Диверсифікація доходів. Перетворюючи відходи на енергію, фермери та сільськогосподарські підприємства можуть диверсифікувати свої потоки доходів і зменшити залежність від нестабільних товарних ринків.

Енергетична безпека: країни, які включають сільськогосподарські відходи у свій енергетичний баланс, зміцнюють свою енергетичну безпеку, зменшуючи залежність від імпорту викопного палива та забезпечуючи стабільне енергопостачання.

Зменшення витрат на утилізацію відходів. Економічне обґрунтування ще більше посилюється, оскільки витрати на утилізацію відходів зменшуються, коли сільськогосподарські відходи перетворюються на енергію, одночасно вирішуючи проблеми утилізації відходів.

Створення робочих місць: виробництво біоенергії створює можливості для працевлаштування як у містах, так і в сільській місцевості, сприяючи економічному зростанню та розвитку сільської місцевості.

Екологічні переваги: Економічне обґрунтування поширюється на екологічні переваги, такі як зменшення викидів вуглецю та нижчі витрати на очищення навколишнього середовища.

Світовий досвід використання відходів сільськогосподарських рослин для виробництва енергії підкреслює його економічну доцільність. Приклади Німеччини, Бразилії та Сполучених Штатів ілюструють, як цей підхід підвищує енергетичну безпеку, зменшує витрати на управління відходами, диверсифікує джерела доходу та сприяє створенню робочих місць. Оскільки країни здійснюють перехід до стійких джерел енергії, утилізація відходів сільськогосподарських рослин є безпрограшним рішенням, пропонуючи економічні вигоди, одночасно вирішуючи екологічні та енергетичні проблеми.

Ця глобальна перспектива підкреслює потенціал сільськогосподарських відходів як цінного та сталого ресурсу в пошуках економічного та екологічного добробуту.

Для досягнення більш ефективних і стабільних біоенергетичних процесів можна впровадити такі заходи:

1) оптимізація умов культивування мікроорганізмів, які беруть участь у біоенергетичних процесах, шляхом контролю температури, pH, концентрації глюкози та інших факторів;

2) використання ефективних механізмів для збирання й очищення біомаси, що дозволяє зменшити втрати при транспортуванні та зберіганні;

3) впровадження інноваційних технологій, таких як ферментаційні технології, газифікація, піроліз, що сприяють збільшенню виробництва біогазу, біодизеля та інших видів біопалива;

4) модернізація систем контролю та управління біоенергетичними процесами, що дозволяє забезпечити високу якість виробництва та зменшити кількість відходів;

5) розвиток науково-технічного потенціалу в галузі біоенергетики для розробки нових методів та технологій, спрямованих на підвищення ефективності та стабільності біоенергетичних процесів.

Економічна й енергетична нестабільність у більшості країн світу зумовлюють перегляд енергетичних стратегій і розробку нових законодавчих і фінансових механізмів розвитку нетрадиційних відновлювальних джерел енергії.

Дослідження показали, що основними факторами, які спонукають світову спільноту до виробництва біологічного палива, є ціновий та екологічний. Найважливішою та найціннішою особливістю біопалива є його відновлюваний характер, що створює можливості для аграрного сектора виступати його виробником і споживачем [23].

В Україні існує необхідність підвищення ефективності управління відходами сільськогосподарських підприємств відповідно до європейських і загальносвітових тенденцій.

Перспективним напрямом є використання сільськогосподарських відходів на енергетичні цілі – виробництво біопалива. Отримання біогазу із сільськогосподарських відходів дає можливість частково вирішити низку проблем, що стоять перед АПК країни.

- економічну – збільшення конкурентоздатності аграрної продукції завдяки зменшенню витрат на енергоносії при її виробництві;

- енергетичну – власне виробництво палива, забезпечення енергетичної незалежності аграрних підприємств;

- агрохімічну – отримання екологічно чистих добрив;

- екологічну – утилізація органічних відходів, які завдають шкоди навколишньому середовищу;

- фінансову – зниження витрат на утилізацію органічних відходів і придбання традиційних енергоносіїв;

- соціальну – створення нових робочих місць.

Отже, розвиток переробки агробіомаси для виробництва біопалива є важливим кроком для забезпечення сталого розвитку та зменшення залежності від викопних видів палива. Для підвищення ефективності та стабільності біоенергетичних процесів рекомендується:

- впровадження оптимізації умов культивування мікроорганізмів;

- використання ефективних механізмів збирання й очищення біомаси; застосування інноваційних технологій;

- модернізація систем контролю та управління біоенергетичними процесами;

- розвиток науково-технічного потенціалу в цій галузі.

В Україні є всі передумови для організації широкомасштабного виробництва біопалива, проте їх частка в енергетичному балансі країни залишається незначною.

Проблема виробництва та використання біопалив є багатогранною, тому шляхи її вирішення лежать у кількох площинах. По-перше, це пошук і створення найефективніших джерел біопалив (переважно рослинних ресурсів). По-друге, розроблення сучасних технологій перетворення сировини на потрібні види біопалив, а також використання побічних продуктів. По-третє, пошук і опрацювання ефективних технологій отримання енергії, забезпечення економічного та нормативного супроводу використання біопалив [8].

В аграрному секторі економіки України з давніх часів чільне місце посідали зернобобові, олійні культури та цукрові буряки. Вони не лише забезпечували внутрішні потреби, але й формували експортний потенціал країни. Ці сільськогосподарські культури є ефективною сировиною для виробництва біопалив [23].

Майже всі ці рослини, крім сої та пшениці, становлять небезпеку для ґрунту. Біопаливо можна також отримати з ятрофи, олійної пальми, прутovidного проса, цукрової тростини та цукрового сорго. Але ці рослини в Україні не вирощують. Минулого року лідером із виробництва біопалива стали США (36,9 млн т), на другому місці – Бразилія (18,5 млн т), на третьому – Німеччина (3,3 млн т). За 17 років у світі істотно збільшилася кількість виробленого біопалива: у 2000 р. було лише 9,2 млн т, у 2017 р. – уже 84,1 млн т [18].

Незважаючи на складну ситуацію у світі, який, почавши оговтуватися після пандемії коронавірусу, зіткнувся з новим викликом – повномасштабним військовим вторгненням Росії в Україну, ринок біопалива, зокрема біодизеля, продовжує розвиватися.

Висока волатильність цін на рослинні олії, зниження пропозиції соняшникової олії на світовому ринку після практично повного випадання з нього ключового постачальника (України), інфляція та стурбованість щодо продовольчої безпеки породили безліч суперечок щодо доцільності розвитку

біопаливної галузі в умовах, що склалися. Однак мала мієне і думка про необхідність подальшого зниження залежності від традиційних видів палива

На даний момент здається, що важливість збереження «зеленого» курсу переважила існуючі побоювання, і світове виробництво біодизеля у 2023 р. може зрости, зокрема в таких ключових країнах, як США, ЄС, Індонезія та Аргентина.

Аналітики також відзначають, що позитивний ефект від підвищення вимог до використання біодизеля в ряді країн Євросоюзу і відновлення після пандемії зіткнувся з високими цінами на паливо через дисбаланс попиту/пропозиції та російське військове вторгнення в Україну [30].

У 2023 р. аналітики очікують збільшення виробництва біодизеля в США – до 11,1 млн т проти 10,1 млн т у 2022 р. При цьому обсяги споживання соєвої олії у виробництві продукту можуть збільшитися до близько 5–5,1 млн т. У Бразилії обсяги виробництва біодизеля можуть збільшитися до 6,67 (5,53) млн т, але з урахуванням того, що біопаливний мандат буде підвищено з 10% до 15% у квітні поточного року [48].

Мікробіологічний метод безвідходного виробництва, який базується на анаеробному зброджуванні, є найрозповсюдженішим у світі для отримання біогазу.

Одним із цінних результатів цього процесу є високоякісні органічні добрива. У Європі лідером у виробництві біогазу є Німеччина, проте лише 7% з них постачається в газопроводи, а решта використовується на місці виробництва. У майбутньому до 10–20% використовуваного природного газу в країні може бути замінено біогазом.

За даними Держстату України, у структурі виробництва енергії з відновлюваних джерел у 2019 р. біоенергетика мала найвагомішу частку – «відходів» становив 3362 тис. т н. е., що еквівалентно заміщенню 4,2 млрд м³ на рік природного газу (понад 13% загального споживання природного газу в Україні).

Перспективи біоенергетики окреслені в «Дорожній карті розвитку біоенергетики до 2050 року та плані дій до 2025 року», розроблених за підтримки програми ЄБРР.

За цим прогнозом, встановлена потужність біоенергетики в Європі збільшуватиметься з 8 206 МВт у 2020 р. до 49 655 МВт у 2050 р. Також передбачається зростання споживання біопалива – від 3,77 млн т у 2020 р. до 20,28 млн т у 2050 р.; заміщення природного газу – з 4,34 млрд м³ у 2020 р. до 19,92 млрд м³ у 2050 р.; заміщення бензину та дизельного палива – з 0,17 млн т у 2020 р. до 1,23 млн т у 2050 р.

Прогноз також передбачає збільшення інвестицій в біоенергетику – з 1,52–2,52 млрд євро у 2020 р. до 19,7–31,81 млрд євро у 2050 р., та створення нових робочих місць – з 16 900 од. у 2020 р. до 162 700 од. у 2050 р.

Крім того, прогноз передбачає скорочення викидів CO₂ – з 8,9 млн т на початку прогнозованого періоду до 54,4 млн т у 2050 р. У цілому, передбачають значне зростання розмірів інфраструктури біоенергетики в Європі та збільшення її внеску в забезпечення енергетичної безпеки та зниження викидів парникових газів.

IRENA припускає, що ВДЕ можуть становити 60% і більше від загального обсягу кінцевого споживання енергії багатьох країн. Наприклад, Китай може збільшити частку ВДЕ у споживанні енергії з 7% у 2015 р. до 67% у 2050 р. У ЄС ця частка може зрости від 17% до понад 70%. В Індії та США обсяги енергії з ВДЕ в загальному енергоспоживанні можуть досягти 2/3 і більше.

За прогнозами IRENA, біоенергетика відіграватиме ключову роль у реалізації «зеленого» енергетичного переходу та скороченні викидів парникових газів у світі. За оцінками IRENA, частка біомаси в кінцевому споживанні відновлюваної енергії складатиме майже половину у 2030 р. і 40% у 2050 р. [29].

Враховуючи потенціал агробіомаси та прийняття відповідних заходів, можна прогнозувати зменшення залежності від викопних палив і позитивний

вплив на навколишнє середовище. Ефективне поводження з відходами є не просто екологічним імперативом, а має значні економічні наслідки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

В результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Ринок виробництва енергії з біопалива є новим сектором економічної діяльності, що створює нові робочі місця, сприяє зростанню регіонального валового продукту та загальному «озелененню» економіки. Використання біопалива зменшує кількість відходів та сміття в містах, а у випадку використання біогазу – приводить до утилізації небезпечних відходів з полігонів ТНВ, що сприяє очищенню засмічених територій, поверненню біорізноманіття, загальному поліпшенню екології.

Економічне значення переробки сільськогосподарських відходів полягає в підвищенні енергетичної безпеки. Традиційні джерела енергії, переважно викопне паливо, залежать від нестабільності ринку та геополітичної невизначеності.

Навпаки, енергія, отримана з відходів, локалізована, забезпечуючи стабільне та безпечне енергопостачання. Це зменшує вплив коливань на світовому енергетичному ринку, сприяючи енергетичній незалежності та змінюючи стійкість національної економіки.

Перетворення сільськогосподарських відходів в енергію відкриває новий шлях для отримання прибутку, особливо для сільськогосподарських підприємств.

Ці підприємства можуть використовувати ініціативи з перетворення відходів на енергію як диверсифіковані потоки доходу, тим самим зменшуючи залежність від одного джерела доходу. Ця диверсифікація підвищує економічну стабільність, роблячи підприємства менш вразливими до ринкових коливань, які можуть негативно вплинути на прибутковість.

Економічний вплив виходить за межі прямих фінансових прибутків. Проекти перетворення відходів на енергію створюють можливості для

працевлаштування в різних секторах, від постачальників технологій до обслуговуючого персоналу.

Ці проекти покращують місцеву економіку, сприяючи створенню робочих місць і розподілу доходів. Крім того, дохід, отриманий від цих ініціатив, циркулює в громадах, ще більше стимулюючи економічне зростання на низовому рівні.

2. Економічна сутність перетворення відходів на енергію перепштається з пом'якшенням екологічних витрат. Утилізація сільськогосподарських відходів, якщо нею управляти неналежним чином, тягне за собою приховані екологічні витрати, включаючи деградацію ґрунту, забруднення повітря та викиди вуглецю. Перетворюючи відходи в енергію, ці зовнішні ефекти пом'якшуються, що призводить до непрямих економічних вигод за рахунок зменшення потреби у дорогих зусиллях з відновлення навколишнього середовища.

Теоретична база демонструє, що відходи сільського господарства є ресурсом, який недостатньо використовується в Україні. Ці відходи, які в основному утворюються під час рослинництва та тваринництва, представляють величезний потенціал для виробництва енергії та збереження ресурсів. Практичні дані ТАС Агро додатково ілюструють доцільність використання цього потенціалу.

3. «ТАС Агро» – провідна агрокомпанія України, яка динамічно розвивається та обробляє понад 80 тис. га землі в різних регіонах країни, має близько 25 тис. акціонерів. Компанія працює в багатьох галузях сільського господарства, включаючи рослинництво, тваринництво та зберігання зерна. Аналіз діяльності підприємства за останні роки свідчить про те, що «ТАС Агро» зіткнулася з проблемами у вигляді зростання витрат, зокрема витрат на виробництво та збут, що вплинуло на його прибутковість. Зменшення прибутку до оподаткування та чистого фінансового результату вказує на необхідність ретельного перегляду витрат і фінансової стратегії.

Покращуючи управління відходами, інвестуючи в передові технології, диверсифікуючи джерела енергії та використовуючи екологічні та економічні переваги, ТАС Агро може повністю розкрити потенціал сільськогосподарських відходів для виробництва енергії.

Використовуючи сільськогосподарські відходи, такі як стебла кукурудзи, для виробництва чистої енергії, ТАС Агро може скоротити споживання традиційного палива більш ніж на 23%. Це скорочення принсить користь навколишньому середовищу, зменшує залежність від імпорту енергії та сприяє безвідходному виробництву.

4. На ініціативу ТАС АГРО щодо виробництва енергії з сільськогосподарських відходів впливає сукупність практичних факторів. Велика кількість відходів, економічна життєздатність, екологічні міркування, технологічний прогрес і потенційна підтримка уряду сприяють розвитку цієї ініціативи. Прихильність ТАС АГРО екологічним практикам у поєднанні з економічною вигодою від виробництва енергії з використанням відходів дозволяє підприємству робити вагомий внесок як у свій фінансовий успіх, так і в екологічну відповідальність.

5. Практичний аналіз діяльності «ТАС Агро» свідчить про економічну доцільність переходу на модель переробки відходів у енергію. Інвестиції в біогазове та когенераційне обладнання, хоча й значні, представляють багатообіцяючу віддачу від них. З періодом окупності лише 2,6 року цей підхід є надійним економічним обґрунтуванням для середніх ферм.

Запровадження методів перетворення відходів на енергію має значні екологічні та економічні переваги. Перехід ТАС Агро на виробництво біоенергії зменшує проблеми з утилізацією відходів і мінімізує викиди парникових газів. Виробництво біодобрив як побічного продукту ще більше підвищує стійкість сільськогосподарської практики.

Розраховані дані ТАС Агро слугують планом для подібних господарств в Україні. Встановлення біогазових установок з електричною потужністю 500-750 кВт не тільки задовольняє енергетичні потреби ферми, але й приносить

переваги місцевим громадам. Концепція автономного опалення, зниження витрат на електроенергію та підтримка комунальних закладів підкреслює потенціал позитивного впливу на громаду.

6. Перехід до методів перетворення відходів на енергію відкриває можливість для диверсифікації економіки. ТАС Агро та подібні підприємства можуть диверсифікувати свої потоки доходів, зменшивши залежність від традиційних джерел доходу в сільському господарстві. Така диверсифікація підвищує фінансову стійкість і стабільність.

Хоча теоретична основа та практичне впровадження ТАС Агро є багатообіцяючими, слід визнати кілька проблем і прогалин. Регуляторна підтримка та розповсюдження знань мають вирішальне значення для заохочення широкого запровадження практики перетворення відходів на енергію в Україні. Крім того, важливо підвищити обізнаність підприємств щодо технології виробництва та економічних переваг споживання твердого біопалива.

Результати цього дослідження підкреслюють, що економічна ефективність використання сільськогосподарських відходів для виробництва енергії виходить за межі ТАС Агро. Це потенційний шлях до сталого сільського господарства в Україні. Інтеграція біоенергетичних технологій в агропромислові операції може покращити управління ресурсами, зменшити вплив на навколишнє середовище та забезпечити енергетичну безпеку.

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

НУБІП України
Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 р. № 555-IV

(ред. від 01.01.2023 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>

Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку

НУБІП України
в Законі України «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива» від 21.05.2009 р. №

ф

Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р. No 187/98 ВР. URL:

НУБІП України
Ябіна О. М. Роль біоенергетики у розвитку аграрного сектору України.

Причорноморські економічні студії. 2018. Вип. 30-1. С. 28–32. URL: <http://bses>.

У

Біоенергетика у Стратегії сталого розвитку енергетики і промисловості України. UAIBO. 28.01.2021. URL: <https://uaibio.org/news/9645/>

НУБІП України
(енергія в Україні (створення новітніх об'єктів, виробництво і використання біопалив) [Дубровін В.О., Мельничук М.Д., Мельник Ю.Ф. та ін.]. – К.: НУБІП

України, 2009. – 108 с.

НУБІП України
Дюм Я. Б., Левчук О. М., Рахметов Д. Б., Рахметов С. Д. Біологічні ресурси і технології для виробництва різних видів біопалив. Вісник НАН України. 2014.

№ 11. С. 64-72. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/>

В

НУБІП України
Яринова К.О., Федорова Ю.І., Давиденко В.В. Методи та підходи екологістики до розвитку безвідходного виробництва підприємств. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. 2020. № 45. С. 62-67.

НУБІП України
Варська М.О. Аналіз стратегії розвитку підприємства. Глобальні та національні проблеми економіки. 2015. № 5. С. 306-310.

Фурлака, С. А., Гуменюк, Ю. В., & Галушак, О. О. (2020). Потенціал

б

.

2

використання соломі зернових культур як біопалива. Вісник Вінницького політехнічного інституту, (6), 57-64.

овк В. Ю. Економічна ефективність використання безвідходних технологій в АПК. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2020. № 4. С. 186–206.

овк В. Ю. Перспективи використання безвідходних технологій на підприємствах АПК. In 36. тез IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 21 квіт. 2021. Київ, 2021. С. 138-142..

овк В. Ю. Впровадження принципів екологістики для забезпечення безвідходного сільськогосподарського виробництва. Вісник Одеського національного університету. Економіка. 2022. Т. 27. № 2 (92). С. 54-60.

авриш О.А. Башилова В.П. Інноваційно-інвестиційні процеси в національній економіці та підприємництві. Сучасні проблеми економіки та підприємництва. 2014. №13 С. 78-85.

елетуха Г. Г., Железна Т. А. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Промышленная теплотехника. 2017. Т. 39. № 2. С. 60–64. URL: <https://>

елетуха Г. Г. Глобальні перспективи біоенергетики. Економіка права.

ончарук Я. Шевчук С. Напрями вдосконалення виробництва та переробки продукції АПК на біопаливо. Економіка та суспільство, 2022 (36). С.64-66

ончарук І. В. Розвиток підприємницької діяльності у виробництві біопалива: теоретичний аспект. Економіка АПК. 2013. № 6. С. 126–129. URL: <http://>

ончарук І. В. та ін. Напрями вдосконалення вирощування та переробки кукурудзи на біопаливо / Гончарук І. В., Ємчик Т. В., Купчук І. М., Телекало

Н. В., Гончарук Я. В. Таврійський науковий вісник. Серія «Сільськогосподарські науки». 2022. № 125. С. 25–32. DOI:

ончарук І. В., Вовк В. Ю. Виробництво біометану з агробіомаси в Україні: проблеми та перспективи. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2022. № 2 (37). С. 65-72.

ришук Н. В., Бабійчук В. Ф. Ринок біопалив як елемент сталого розвитку аграрного сектору економіки України. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2017. № 7. С. 118–127.

уцаленко Л. В., Фабіянська В. Ю. Стає та основні чинники розвитку виробництва біологічного палива в Україні та світі. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. № 19. С. 168–174. URL:

внук Х. І. Методи переробки та використання відходів сільського господарства для отримання біопалива. М 34 Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. Матеріали VIII Міжнародної науково-методичної конференції. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 176 с.

оломійченко М. Економічне обґрунтування доцільності переходу на опалення твердим біопаливом. Гармонізація українських стандартів та стандартів ЄС. М. Коломійченко, С. Апальков, Т. Ігнатенко // Упорядник: «Український

Пелетний Союз». Видання підготовлено за підтримки Європейської програмної ініціативи Міжнародного фонду

орінчук Д. М. Шляхи підвищення енергоємності біопалива на основі торфу і біомаси. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Хімія, технологія речовин та їх застосування». 2013. № 761. С. 162–168. URL:

утковська С. М., Зеленчук Н. В. Розвиток біоенергетики в Україні – енергетична та економічна безпека в умовах сталого розвитку. Ефективна економіка. 2021. № 12.

владаренко Я. В. Сучасний стан та перспективи розвитку біогазової галузі України. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 21. С. 54-62.

Паламаренко Я. В., Чіков І. А. Дослідження перспектив використання агробіомаси в напрямку забезпечення екологічної та енергетичної незалежності підприємств АПК. Бізнес Інформ, 2023. № 5. С. 98-112.

Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні до 2030 р. REMAP –

НУВБІП України

Потенціал органічних відходів як субстрату для анаеробного зроджування в

Україні: визначення тенденцій та екологічна безпека практики. Є. Ю. Черниш

та ін. Екологічні проблеми. 2021. Т. 6. № 3. С. 135–144

ришляк Н. В. (2021). Методичні підходи до визначення еколого-економічної ефективності виробництва біопалив із агробіомаси. Агроевіт, 2021. (12), с.58-

ришляк Н. В. Реалізація стратегії виробництва біопалив із сільськогосподарських культур і відходів. Інвестиції: практика та досвід, 2021

ришляк Н. В., Паламаренко Я. В. Організаційно-економічні аспекти

формування стратегії виробництва біопалив. Економіка та держава. 2021. № 6.

С. 95–104.

ришляк Н. В., Токарчук Д. М., Паламаренко Я. В. Забезпечення енергетичної та екологічної безпеки держави за рахунок біопалива з біоенергетичних культур і відходів : монографія. Вінниця : Консоль, 2019. 248 с.

ришляк Н.В., Паламаренко Я.В., Березюк С.В. Стратегічне управління інноваційним розвитком взаємопов'язаних галузей з виробництва біопалива: монографія. Вінниця: Друк, 2020. 404 с.

скільки біопалива виробляють в Україні та в світі. Слово і діло. 03.07.2018.

URL: <http://surl.li/gzoer> (дата звернення 15.04.2022).

Скрипниченко В. А. Інноваційні перспективи виробництва біопалива в Україні

/ В. А. Скрипниченко // Науковий вісник Національного університету

біоресурсів і природокористування України. Серія : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. - 2014. - Вип. 200(1) - С. 291-298.

Стасіневич С. А. Використання відходів агропромислового виробництва для підвищення ефективності енергозабезпечення // С. А. Стасіневич, С. М.

Валявський // Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія : Економічні науки. - 2017. - № 1 - С. 12-18.

Статистичний щорічник України за 2019 рік. Під ред. І. Є. Вернер. Державна служба статистики України, 2020. 465 с. URL:

Статистичний щорічник України за 2020 рік. Під ред. І. Є. Вернер. Державна служба статистики України, 2021. 455 с. URL:

3

Флова О. О. Водорості як альтернативне джерело енергії. Холодильна техніка Технологія. 2015. Т. 51. Вип. 5. С. 47-51.

Фокарчук Д., Добрянська І. Інноваційний розвиток аграрних підприємств у напрямі виробництва біопалив. 2023. Сучасні тенденції розвитку науки й освіти в умовах поглиблення, с.422-426.

Фокарчук Д.М. Стратегічні напрями виробництва біопалива сільськогосподарськими підприємствами України. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2016. №7. С. 18—26.

Фокарчук Д.М. Управління ефективним використанням сільськогосподарських відходів для виробництва біогазу. Облік і фінанси. 2018. № 3 (81). С. 133—139.

Фокарчук, Д. М., Паламаренко, Я. В. Концептуальні положення стратегії поводження з відходами аграрних підприємств на макро-і мікрорівні. Ефективна економіка. 2021. № 11. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/>

"

Цілі сталого розвитку 2016–2030. UN Ukraine. URL: <http://www.un.org.ua/ua/tsili->

і

н

іков І. А., Тітов Д. В. Екологічна збалансованість та інновації: роль біотехнологій у сучасних реаліях. Агросвіт. 2023. № 14. С. 37-45.

ака М., Коцюба І. Утилізація промислових відходів на підприємствах.

ельник Л. Г., Маценко О. М., Дериколенко О. М., Кириленко М. В., Стародуб

І. А. Економіка підприємств, території та макроекономічних систем в умовах цифрових трансформацій від стабільності й лінійного мислення до антикрихкості та нелінійного, інноваційного мислення // Механізм

регулювання економіки. 2021. № 3. С. 67-78

ринько Н.І. Цифрова трансформація бізнесу в умовах розвитку інноваційних процесів в Україні. Бізнес Інформ. 2020. № 3. С. 53-58

Тарасенко І.О., Гавриленко Н.Г. Сучасні тенденції цифровізації економіки:

проблеми та перспективи розвитку. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2021. № 3(47). Т. 1. С. 36-46.

ибалов А. Л. Екологічні аспекти землересурсного потенціалу країни та методичні засади оцінки економічної шкоди від техногенних навантажень на ґрунт. Х.: НТІДОР, 1989.

есь А. В. Еколого-економічні проблеми поводження із твердими побутовими

відходами / А. В. Лесь, А. В. Ращенко // Збірник наукових праць Економічні науки. Чернівці: Книги XXI, 2018. С.155-162.

овгань Л.Є. Формування організаційно-економічного механізму ефективного

управління підприємством [Електронний ресурс] / Л.Є. Довгань, Г.О.

Дудукало. // Економічний вестник НТУУ «КПІ». – Режим доступу:

атухию О.В. Екологічні та економічні вигоди належного поводження з відходами: від обізнаності до якісних дій. Поводження з органічними відходами: презентація. Дніпро, 2019. С. 3

ривенко С.В. Сучасні підходи до розвитку рециклінгу вторинних матеріальних ресурсів в контексті "зеленої" індустрії. Науковий вісник Полтавського

університету економіки і торгівлі. Сер. Економічні науки. 2014. Вип. 4. С. 83-

іоенергетика в світі. UABIO. 16.04.2020. URL: <https://uabio.org/bioenergy-in->

A

ights. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, pp.199-213.

shment of the new support system in Ukraine. *Journal of International Studies* this

link is disabled. 13(1). 262–278. URL:

P

all, C. A. S., Dalzell, B. (2019). *The agroecology of carabid beetles*. Springer

Science & Business Media. Pp.84-88

tural waste management in the field of social science: A scientometric review.

Science of the total environment, 670, p.236-244.

oncharuk T. V. Strategic potential of biomass in Ukraine – guarantee of the state's

economic development. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання*

науки і практики. 2017. № 8. С. 36–44.

60), p.4853-4877.

aletnik G., Honcharuk I., Okhota Yu. The Waste-Free Production Development for

the Energy Autonomy Formation of Ukrainian Agricultural Enterprises. *Journal of*

Environmental Management and Tourism. 2020. Vol. 11. Iss. 3. P. 513–522.

nik, G., Honcharuk, I., Okhota, Yu. (2020). The Waste-Free Production

Development for the Energy Autonomy Formation of Ukrainian Agricultural

Journal of Environmental Management and Tourism. Vol. XI. № 3(43). 513-522.

zation of agricultural waste for biogas based circular economy in India: A research

outlook. *Bioresource Technology*, p. 304-306

oul, B., Yakoub, M., & Shah, M. P. (2022). Agricultural waste management

strategies for environmental sustainability. *Environmental Research*, p. 206-209

c

Muzychenko, A., Szlach-Sikora, A., Szparaga, A., Kocira, S. (2022). Energy

НУБІП України

alnist. Retrieved from <https://energytransition.in.ua/sfera-biohazu-vukraini-velyki->

ims, R. E., Mabee, W. (2020). An overview of second generation biofuel technologies. *Bioresour. Technol.*, 101(6), pp.1570-1580.

НУБІП України

ta, M. (2022) Ahrarniy sektor Ukrainy mozhe vyroblaty do 8 mlrd kubiv biohazu

na rik - zaiava/ Retrieved from <https://kurkul.com/news/29222-agrarniy-sektor->

НУБІП України

нформація з офіційного сайту міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України URL: <https://mep.gov.ua>

НУБІП України

нформація з офіційного сайту ТАС АГРО URL: <https://tasagro.com/>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток А

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ТАС АГРО"

Фінансова звітність за 2022 рік

Баланс (Звіт про фінансовий стан)

НУБІП України

АКТИВ

Назва
рядка

Код рядка

НУБІП України

I
Необоротні
акти

Назва рядка Код рядка
НУБІП України

ви
Нематеріальні активи
НУБІП України

первісна вартість
накопичена амортизація
НУБІП України

Незавршені капітальні інвестиції
НУБІП України

Основні засоби
первісна вартість
НУБІП України

знос
НУБІП України

НУБІП України

Назва рядка Код рядка
НУБІП України

Довгострокові біологічні активи
НУБІП України

Первісна вартість
НУБІП України

Довгострокова дебіторська заборгованість
НУБІП України

Усього за розділом
НУБІП України

П. Обороти
активи
НУБІП України

Запаси
Виробни
НУБІП України

Назва рядка Код рядка
НУБІП України

ичі записи
Незавершене виробництво
НУБІП України

Готова продукція
НУБІП України

Товари
Публічні біологічні активи
НУБІП України

Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Назва рядка	Код рядка
Дебіторська заборгованість за розрахунками: за виданими авансами	НУБІП України

в бюджетом	НУБІП України
------------	---------------

Інша поточна дебіторська заборгованість	НУБІП України
---	---------------

Гроші та їх еквіваленти	НУБІП України
-------------------------	---------------

Рахунки в	НУБІП України
-----------	---------------

	НУБІП України
--	---------------

	НУБІП України
--	---------------

Назва рядка	Код рядка	НУБІП України
-------------	-----------	---------------

банк
ах

Витрати майбутніх періодів		НУБІП України
----------------------------	--	---------------

Інші оборотні активи

		НУБІП України
--	--	---------------

Усього за роздлом

		НУБІП України
--	--	---------------

Баланс

		НУБІП України
--	--	---------------

		НУБІП України
--	--	---------------

Пасив

		НУБІП України
--	--	---------------

Назва рядка	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
Н	У	Б	і
Н	У	Б	і
Н	У	Б	і
Н	У	Б	і
Н	У	Б	і
Н	У	Б	і
Н	У	Б	і
Н	У	Б	і

Назва рядка	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			

Назва	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
Рядок	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
Дка	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
Иб	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
ут	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
ок	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
не	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
по	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
к	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
и	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
ти	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
си	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
з	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
би	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
т	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
ок	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
у	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
с	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
р	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
о	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
в	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
а	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
р	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
о	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
в	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
д	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України
п	НУБІП України	НУБІП України	НУБІП України

Н а з в а р я д к а	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Код рядка		На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн	
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и
Д о в г о с т р о к о в і к р е д и т и б а н к і в і н ш і	Н У Б І П	у к р а ї н и	Н У Б І П	у к р а ї н и

Назва	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
р	НУБІП України		
я	НУБІП України		
д	НУБІП України		
к	НУБІП України		
а	НУБІП України		
б	НУБІП України		
с	НУБІП України		
т	НУБІП України		
р	НУБІП України		
о	НУБІП України		
к	НУБІП України		
в	НУБІП України		
і	НУБІП України		
з	НУБІП України		
о	НУБІП України		
м	НУБІП України		

<p>Назва рядка</p>	<p>Код рядка</p>	<p>На початок звітного періоду, тис. грн</p>	<p>На кінець звітного періоду, тис. грн</p>
<p>Товари, роботи, послуги</p>			
<p>розрахунки</p>			

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Назва	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
р	НУБІП України		
д	НУБІП України		
к	НУБІП України		
с	НУБІП України		
т	НУБІП України		
р	НУБІП України		
а	НУБІП України		
х	НУБІП України		
у	НУБІП України		
н	НУБІП України		
к	НУБІП України		
а	НУБІП України		
м	НУБІП України		
и	НУБІП України		
з	НУБІП України		
о	НУБІП України		
п	НУБІП України		
л	НУБІП України		
а	НУБІП України		
т	НУБІП України		
и	НУБІП України		
п	НУБІП України		
р	НУБІП України		
а	НУБІП України		
ц	НУБІП України		
з	НУБІП України		
а	НУБІП України		

Назва	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
р	НУБІП України		
я	НУБІП України		
д	НУБІП України		
к	НУБІП України		
а	НУБІП України		
б	НУБІП України		
о	НУБІП України		
д	НУБІП України		
е	НУБІП України		
р	НУБІП України		
ж	НУБІП України		
а	НУБІП України		
н	НУБІП України		
и	НУБІП України		
м	НУБІП України		

Назва рядка	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
1		НУБІП України	НУБІП України
2		НУБІП України	НУБІП України
3		НУБІП України	НУБІП України
4		НУБІП України	НУБІП України
5		НУБІП України	НУБІП України
6		НУБІП України	НУБІП України
7		НУБІП України	НУБІП України
8		НУБІП України	НУБІП України
9		НУБІП України	НУБІП України
10		НУБІП України	НУБІП України
11		НУБІП України	НУБІП України
12		НУБІП України	НУБІП України
13		НУБІП України	НУБІП України
14		НУБІП України	НУБІП України
15		НУБІП України	НУБІП України
16		НУБІП України	НУБІП України
17		НУБІП України	НУБІП України
18		НУБІП України	НУБІП України
19		НУБІП України	НУБІП України
20		НУБІП України	НУБІП України
21		НУБІП України	НУБІП України
22		НУБІП України	НУБІП України
23		НУБІП України	НУБІП України
24		НУБІП України	НУБІП України
25		НУБІП України	НУБІП України
26		НУБІП України	НУБІП України
27		НУБІП України	НУБІП України
28		НУБІП України	НУБІП України
29		НУБІП України	НУБІП України
30		НУБІП України	НУБІП України

Назва	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	На кінець звітного періоду, тис. грн
р		НУБІП України	НУБІП України
д		НУБІП України	НУБІП України
к		НУБІП України	НУБІП України
а		НУБІП України	НУБІП України
б		НУБІП України	НУБІП України
о		НУБІП України	НУБІП України
в		НУБІП України	НУБІП України
,		НУБІП України	НУБІП України
я		НУБІП України	НУБІП України
з		НУБІП України	НУБІП України
а		НУБІП України	НУБІП України
р		НУБІП України	НУБІП України
о		НУБІП України	НУБІП України
з		НУБІП України	НУБІП України
д		НУБІП України	НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Б

Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід)

Фінансові результати

За аналогічний період
попереднього року, тис.
грн

НУБІП України

Н
а
з
в
а
р
я
д
к
а

Код рядка

За звітний період, тис. грн

НУБІП України

И
с
т
и
й
д
о
к
і
д
в
і
д
р
е
а
л
і
з
а
ц
ії
п
р
о
д
у

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Назва ряс дк а к ц ії (Т о в а р і в , р о б і т , п о с л у г	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Н	У	У	К
У	Б	К	Р
Б	І	Р	А
І	П	У	К
П	У	К	Р
Р	К	Р	А
А	І	П	У
Л	П	У	К
І	У	К	Р
З	К	Р	А
О	Р	А	І
В	А	І	П
А	І	П	У
Н	У	К	Р
О	Б	І	П
У	К	Р	А
К	І	П	У
Ц	І	П	У
І	П	У	К
(П	Р	А
П	Р	А	І
Р	А	І	П
В	І	П	У
У	К	Р	А
Р	А	І	П
О	Б	І	П
Б	І	П	У
І	П	У	К
П	У	К	Р
Р	А	І	П
С	І	П	У
П	У	К	Р
Л	К	Р	А
У	К	Р	А

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Н	У	Б	І
Н	У	Б	І
В	П	Л	О
Н	У	Б	І
:	П	Р	И
Н	У	Б	І
:	П	Р	И
:	П	Р	И
:	П	Р	И
:	П	Р	И
:	П	Р	И
:	П	Р	И
:	П	Р	И
:	П	Р	И
:	П	Р	И

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Дікади	НУБІП	України	України
Адреси	НУБІП	України	України
Регіони	НУБІП	України	України
Грати	НУБІП	України	України
Витрати на	НУБІП	України	України
бути	НУБІП	України	України

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Інші	НУБІП	України	
Спеціальні	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Фінансовий	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	

Назва	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		
НУБІП	України		

Назва	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
р	НУБІП	України	
д	НУБІП	України	
к	НУБІП	України	
а	НУБІП	України	
д	НУБІП	України	
в	НУБІП	України	
і	НУБІП	України	
д	НУБІП	України	
н	НУБІП	України	
ш	НУБІП	України	
ф	НУБІП	України	
і	НУБІП	України	
н	НУБІП	України	
с	НУБІП	України	
о	НУБІП	України	
в	НУБІП	України	

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Інші	НУБІП	України	
Докорди	НУБІП	України	
Фінансові витрати	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Витрати	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Витрати	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Витрати	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Витрати	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Витрати	НУБІП	України	
Інші	НУБІП	України	
Витрати	НУБІП	України	

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Чистий фінансовий результат	НУБІП	України	України
Чистий фінансовий результат	НУБІП	України	України
Чистий фінансовий результат	НУБІП	України	України
Чистий фінансовий результат	НУБІП	України	України

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			

Додаток В

Елементи операційних витрат

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			
НУБІП України			

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Витрати на	НУБІП	України	
обплату праці	НУБІП	України	
відрахувань	НУБІП	України	
на	НУБІП	України	

Назва	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
р	НУБІП	України	
д	НУБІП	України	
к	НУБІП	України	
а	НУБІП	України	
н	НУБІП	України	
і	НУБІП	України	
з	НУБІП	України	
а	НУБІП	України	
х	НУБІП	України	
о	НУБІП	України	
д	НУБІП	України	
и	НУБІП	України	
А	НУБІП	України	
м	НУБІП	України	
о	НУБІП	України	
р	НУБІП	України	
т	НУБІП	України	
и	НУБІП	України	

Назва рядка	Код рядка	За звітний період, тис. грн	За аналогічний період попереднього року, тис. грн
Н	У	Б	І
П	У	К	Р
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н
Н	У	К	Р
У	К	Р	А
К	Р	А	І
І	Н	І	Н

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток Г

Рух коштів у результаті операційної діяльності

Назва рядка	Код рядка	НУБІП України
-------------	-----------	---------------

Надходження від Реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)		НУБІП України
---	--	---------------

Цільового фінансування		НУБІП України
------------------------	--	---------------

Надходження від повернення		НУБІП України
----------------------------	--	---------------

		НУБІП України
--	--	---------------

		НУБІП України
--	--	---------------

Назва рядка	Код рядка	НУБІП України
-------------	-----------	---------------

авансів

Надходження від відсотків		НУБІП України
---------------------------	--	---------------

в завантих		НУБІП України
------------	--	---------------

поточних рахунках		НУБІП України
-------------------	--	---------------

Інші

надходження		НУБІП України
-------------	--	---------------

Витрати на оплату

Товарів (робіт, послуг)		НУБІП України
-------------------------	--	---------------

Товарів (робіт, послуг)		НУБІП України
-------------------------	--	---------------

Назва рядка	Код рядка	НУБІП України
-------------	-----------	---------------

Праці

Відрахування на соціальні заходи	Зобов'язань з податків і зборів	НУБІП України
----------------------------------	---------------------------------	---------------

Відрахування на соціальні заходи

Зобов'язань з податків і зборів	Витрачання на оплату зобов'язань з податку на прибуток	НУБІП України
---------------------------------	--	---------------

Зобов'язань з податків і зборів

Витрачання на оплату зобов'язань з податку на прибуток	Витрачання на	НУБІП України
--	---------------	---------------

Витрачання на оплату зобов'язань з податку на прибуток

Витрачання на	Витрачання на	НУБІП України
---------------	---------------	---------------

Витрачання на

Витрачання на	Витрачання на	НУБІП України
---------------	---------------	---------------

Назва рядка Код рядка
НУБІП України

оплату зобов'язань з інших податків
НУБІП України

в і зборів
НУБІП України

Витрачання на оплату повернення авансів
НУБІП України

Інші витрачання
НУБІП України

Чистий рух коштів від операційної діяльності
НУБІП України

НУБІП України

Назва рядка	Код рядка НУБІП у країні
ьності	

Рух коштів у результаті фінансової діяльності	НУБІП у країні Додаток Г
---	-----------------------------

Назва рядка	Код рядка НУБІП у країні
Надходження від: Властеного капіталу	НУБІП у країні

Отримання позик	НУБІП у країні
-----------------	----------------

Інші надходження	НУБІП у країні
------------------	----------------

Погашення позик	НУБІП у країні
-----------------	----------------

Назва рядка	Код рядка	НУБІП України
-------------	-----------	---------------

Сплата дивідендів		НУБІП України
-------------------	--	---------------

Витрачання на сплату відсотків		НУБІП України
--------------------------------	--	---------------

Інші платежі		НУБІП України
--------------	--	---------------

Чистий рух коштів від фінансової діяльності		НУБІП України
---	--	---------------

Чистий рух грошових коштів		НУБІП України
----------------------------	--	---------------

Чистий рух грошових коштів за звітний період		НУБІП України
--	--	---------------

		НУБІП України
--	--	---------------

		НУБІП України
--	--	---------------

Назва рядка	Код рядка	НУБІП України
-------------	-----------	---------------

період

Залишок коштів на початок року		НУБІП України
--------------------------------	--	---------------

Вплив змін		НУБІП України
------------	--	---------------

Валютних курсів на зал		НУБІП України
------------------------	--	---------------

Залишок коштів		НУБІП України
----------------	--	---------------

Залишок коштів на кінець року		НУБІП України
-------------------------------	--	---------------

		НУБІП України
--	--	---------------