

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ПРИШЛЯК НАТАЛЯ ВІКТОРІВНА

УДК 620.925:658.567

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ВИРОБНИЦТВА
БІОПАЛИВ ІЗ АГРОБІОМАСИ: ТЕОРІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ, ПРАКТИКА**

08.00.03 – економіка та управління національним господарством

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового
ступеня доктора економічних наук**

Вінниця – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Вінницькому національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант: доктор економічних наук, професор,
академік НААН України
КАЛЕТНИК Григорій Миколайович,
Вінницький національний аграрний університет,
завідувач кафедри адміністративного
менеджменту та альтернативних джерел енергії

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор, академік
НААН України
ХВЕСИК Михайло Артемович,
Державна установа «Інститут економіки
природокористування та сталого розвитку
Національної академії наук України», директор
інституту

доктор економічних наук, старший науковий
співробітник

БОДНАР Ольга Василівна,
Національний університет «Києво-Могилянська
академія», професор кафедри маркетингу та
управління бізнесом

доктор економічних наук, професор, член-
кореспондент НААН України

ХОДАКІВСЬКА Ольга Василівна,
Національний науковий центр «Інститут
аграрної економіки» НААН України, заступник
директора з науково-проектної роботи

Захист відбудеться «07» вересня 2021 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 05.854.03 Вінницького національного аграрного університету МОН України за адресою: 21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, ауд. 2602.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Вінницького національного аграрного університету за адресою: 21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3.

Автореферат розісланий «05» серпня 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Т.М. Корпанюк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Розвиток сучасної економічної системи дедалі більше залежить від достатнього забезпечення якісними енергетичними ресурсами, що зумовлено інтенсифікацією і трансформацією процесів механізації та автоматизації усіх галузей. Зростання енергетичних потреб суспільства, що пов'язані зі зростанням чисельності населення, поліпшенням якості життя, автоматизацією технологічних процесів, відбувається паралельно з усвідомленням необхідності забезпечення екологічно безпечного розвитку суспільства. Попередження змін клімату посіло першочергове місце серед найважливіших завдань міжнародної спільноти. Розвинені країни вже протягом десятиліть поєднують зусилля держави та приватного сектору, створюючи додаткові механізми та інструменти для скорочення викидів парникових газів. Розв'язання проблеми світова спільнота вбачає у переході до використання альтернативних джерел енергії, що відповідають засадам сталого розвитку. Збалансоване поєднання екологічно орієнтованого виробництва, соціальної складової та необхідність підвищення ефективності функціонування галузей сформували концепцію сталого розвитку, успішна реалізація якої неможлива без розвитку альтернативної енергетики та впровадження біоенергетичного компонента розвитку економіки.

На сучасному етапі розвитку економіки України, що характеризується посиленням власної енергонезалежності та диверсифікацією паливно-енергетичного сектору з акцентом на інтегрування відновлюваної енергетики значна увага приділяється вивченню питань розвитку біоенергетичного потенціалу аграрного сектору. Потужний природо-сировинний потенціал, що характеризується виробництвом значної кількості сільськогосподарської продукції, а також відходів, може розглядатись не лише з точки зору забезпечення продовольчих потреб населення держави та експортного потенціалу, але й як потужний ресурс для виробництва біоенергії. Важливість розв'язання проблеми зростання цін на традиційні енергетичні ресурси, посилення енергетичної незалежності, поліпшення екологічної ситуації та створення додаткового продукту не викликає наукового сумніву, а досвід передових країн у використанні потенціалу агробіомаси як сировини для виробництва біопалив підтверджений практикою і є вмотивованим із погляду перспектив розвитку економіки.

Науково-дослідницька діяльність із концептуальних положень проблематики посилення енергетичної безпеки, поліпшення екологічного стану навколишнього середовища та ключових засад виробництва та споживання біопалив здійснена багатьма вітчизняними та іноземними дослідниками, серед яких: Я. Блюм, О. Боднар, Ж. Гарбар, Г. Гелетуха, І. Гончарук, М. Гументик, А. Дейна, Т. Ємчик, Н. Здирко, К. Зулауф, Т. Железна, Г. Калетнік, А. Калініченко, І. Кириленко, М. Ковалко, М. Кулик, В. Курило, С. Лутковська, В. Месель-Веселяк, С. Мочерний, Б. Панасюк, М. Роїк, П. Саблук, В. Сінченко, М. Талавиря, Д. Токарчук, М. Хвесик, О. Ходаківська, О. Шпикуляк, О. Шпичак та інші. Незважаючи на вагомий внесок науковців у дослідженні фундаментальних засад розвитку біоенергетики, у зв'язку

з недостатньо сформованою теоретико-методологічною базою з визначення організаційно-економічних механізмів налагодження виробництва біопалив із агробіомаси розвиток біоенергетики в Україні залишається на доволі низькому рівні та значно відстає від попиту та викликів сьогодення. Додаткового розроблення та обґрунтування потребує стратегія виробництва біопалив із деталізацією етапів її реалізації. Важливими у розробці стратегії є врахування особливостей енергетичної, екологічної, продовольчої та соціально-економічної безпеки у контексті виробництва та використання біопалив.

Зв'язок роботи з науковими планами, програмами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану наукових досліджень Вінницького національного аграрного університету і є складовою частиною науково-дослідних тем: «Розробка новітньої концепції використання відходів сільського господарства для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств» (номер державної реєстрації 0119U100786, 01.2019-12.2021 рр.), де автором розраховано теоретично можливий потенціал виробництва біогазу з відходів рослинництва та тваринництва; «Розробка концепції забезпечення енергетичної безпеки та енергоефективності як пріоритетних напрямів сталого розвитку сільських територій» (номер державної реєстрації 0121U109443, 03.2021-12.2022 рр.), у межах якої автором здійснено внесок у розробку моделі біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси; «Розробка економічної моделі виробництва біогазу з різних видів сировини та різних потужностей біогазових станцій та установок» (номер державної реєстрації 0120U100994, 12.2019-09.2021 рр.), де автором проведено оцінку ефективності використання індивідуальних біогазових установок для переробки біовідходів селянських господарств.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є формування теоретико-методологічних положень та обґрунтування практичних рекомендацій щодо удосконалення організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси.

Для реалізації поставленої мети у дисертаційній роботі сформовано наступні завдання:

- визначити концептуальні положення розвитку біоенергетики як інноваційного орієнтиру в контексті енергетичної безпеки України;
- дослідити теоретико-методичні аспекти формування біоенергетичного потенціалу та здійснити теоретичне узагальнення соціально-економічного та екологічного значення розвитку виробництва та споживання біопалив;
- охарактеризувати еволюцію інституційно-правових засад виробництва біопалив та запропонувати механізми удосконалення нормативно-правового регулювання виробництва біопалив в Україні;
- обґрунтувати теоретичні засади формування біоенергетичного потенціалу енергетичних культур та відходів;
- розкрити сутність методичних підходів до визначення економічної ефективності виробництва біопалив із агробіомаси;

- охарактеризувати теоретико-методичні засади формування стратегії виробництва біопалив та запропонувати організаційно-економічний механізм формування та реалізації Стратегії виробництва біопалив із агробіомаси;
- оцінити сировинний потенціал сільськогосподарської продукції для виробництва рідких видів біопалив та здійснити економіко-математичне моделювання можливості збільшення виходу біоетанолу та рослинної олії з сільськогосподарських культур;
- розкрити потенційні можливості вирощування біоенергетичної сировини на виробництво твердого біопалива;
- сформувати модель біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси;
- узагальнити світовий досвід використання відходів як джерела енергії та визначити потенціал відходів сільського господарства як сировини для виробництва біопалив в Україні;
- здійснити оцінку ефективності використання індивідуальних біогазових установок для переробки біовідходів селянських господарств;
- провести маркетингове дослідження потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання сільськогосподарських відходів для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств;
- сформулювати напрямки розвитку виробництва біопалив як детермінанти економічного зростання та соціального добробуту та запропонувати сценарії розвитку виробництва біопалив в Україні.

Об'єктом дослідження є сукупність процесів і явищ, що супроводжують формування економічних, екологічних та енергетичних засад виробництва біопалив із агробіомаси.

Предметом дослідження є теоретико-методологічні та практичні засади формування механізму виробництва біопалив із агробіомаси.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною основою наукового дослідження є системний підхід, а також фундаментальні положення сучасної економічної теорії, теорій управління, соціально-економічного, сталого розвитку й регіональної економіки, законодавчої та нормативно-правової діяльності, що дозволило комплексно розглянути й надати оцінку організаційно-економічним відносинам у контексті виробництва біопалив.

Поставлені завдання дисертаційної роботи були вирішені за допомогою використання ряду загальнонаукових і специфічних методів та підходів, зокрема: *абстрактно-логічний, включаючи аналіз і синтез, індукцію та дедукцію* – для формування мети і завдань дослідження; *аналітико-монографічний* – для здійснення огляду інформаційних джерел, а також законодавчих та нормативно-правових актів, уточнення сутності основних понять і категорій, вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду, обґрунтування гіпотез; *метод системного аналізу* – з метою цілісного сприйняття об'єкта дослідження і комплексного аналізу зв'язків елементів у межах визначеної проблеми в цілому; *інституціональний* – у

процесі вивчення діяльності інститутів, що регулюють процеси виробництва та використання біопалив; *економіко-статистичний* – з метою дослідження стану, динаміки і потенціалу виробництва біопалив із агробіомаси; *метод аналізу середовища функціонування (метод Фаррелла)* – для розрахунку можливості збільшення виходу рослинної олії (із олієвмісної сировини) та біоетанолу (з цукровмісної та крохмалевмісної сировини) з 1 тонни та 1 га сировини; *графічний* – для створення графіків та рисунків для наочного зображення статистичних даних і для наглядного виявлення динаміки основних досліджуваних показників; *SWOT-аналіз* – при дослідженні зовнішнього та внутрішнього середовищ і визначенні потенційних можливостей виробництва та використання біопалив в Україні; *PESTEL-FAMIL(Y)-аналіз* – на основі якого визначені чинники впливу на розвиток ринку біопалив в Україні; *анкетування* – для отримання відповідей респондентів на запитання експертного опитування щодо посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств; *тест внутрішньої узгодженості Cronbach Alpha, метод дослідницького факторного аналізу (EFA), метод підтверджуючого факторного аналізу (CFA)* – при проведенні маркетингового дослідження потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання сільськогосподарських відходів для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств; *метод причинно-наслідкового аналізу* – для визначення інституційних перешкод для розвитку виробництва та використання біопалив; *логічного узагальнення* – для формування висновків.

Інформаційним фундаментом дослідження слугували законодавчі та нормативно-правові акти України та інших держав, а також міжнародні угоди, що мають відношення до змін клімату, екологічної безпеки, відновлюваної енергетики, стратегій розвитку, сталого ресурсокористування, офіційні статистичні матеріали Державної служби статистики України, Євростату (Eurostat), Міністерства сільського господарства США (USDA), Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства енергетики України, Міністерства економіки України, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, офіційні звіти й аналітичні огляди Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), Міжнародного енергетичного агентства (IEA), Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA), Біоенергетичної асоціації України, глобальні енергетичні статистичні щорічники (Global Energy Statistical Yearbook), монографічні дослідження, наукові доробки провідних вітчизняних і зарубіжних учених за проблематикою дослідження та результати власних досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі запропоновано теоретико-методологічні засади та практичні рекомендації щодо формування організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси. Основні положення дисертації, які визначають її наукову новизну і винесені на захист, наступні:

вперше:

- запропоновано три сценарії розвитку виробництва біопалив, які базуються на історичних та поточних біоенергетичних цілях України, на основі чого здійснено розрахунок площ задля досягнення визначених показників у споживанні біопалив відповідно до сценаріїв, а також проведено розрахунок обсягів виробництва біопалив із агробіомаси, що може вирощуватись на землях, які у даний час не обробляються в Україні;

- запропоновано модель формування та реалізації Стратегії виробництва біопалив із агробіомаси в Україні, що формується як система взаємопов'язаних складових, відповідно до визначення стратегічних цілей, організаційно-економічних параметрів та векторів інноваційного розвитку економічного середовища, що сприяє активізації виробництва біопалив та формуванню енергетичної незалежності держави;

удосконалено:

- сутність поняття «еколого-економічної ефективності виробництва біопалив», що виражається у комплексі матеріальних (економічних) та нематеріальних (екологічних, природо-кліматичних, соціальних) ефектів, отриманих внаслідок використання біосировини як джерела енергії;

- трактування поняття «біоенергетика», що визначається як форма відновлюваної енергії, яку отримують із сільськогосподарських культур, відходів рослинництва, тваринництва та інших органічних матеріалів, яку можна використовувати як біопаливо, та трактування поняття «біоенергетичний потенціал», що розглядаємо як сукупність відновлюваних ресурсів і складових природного середовища, які можуть бути використані для генерації енергії в теперішній час і в перспективі забезпечуватимуть вимоги сталого природокористування;

- економічну модель оптимізації, що дала можливість дослідити збільшення виходу біостанолу з цукровмісних і крохмалевмісних культур та рослинної олії з олієвмісних культур з 1 тонни, з 1 га площ, а також проведено оцінку втраченої урожайності за наведеними культурами за допомогою методу аналізу середовища функціонування (метод Фаррелла), сутність якого полягає у непараметричному граничному оцінюванні ефективності використання ресурсів у межах результативного показника;

- підходи до оцінки ефективності використання індивідуальних біогазових установок, що полягають у визначенні потенціалу біовідходів індивідуальних домогосподарств і розрахунку економічної ефективності встановлення та експлуатації біогазового реактора;

набули подальшого розвитку:

- аспекти інституційної модернізації щодо удосконалення механізмів регулювання виробництва та споживання біопалив в Україні шляхом досягнення сприятливого інституційного середовища та адаптації вітчизняних нормативно-правових актів до міжнародних нормативів і вимог;

- методичні підходи до визначення економічної ефективності виробництва біопалив із агробіомаси, що включають визначення економічних, екологічних, соціальних, енергетичних, політичних та супутніх складових;
- методологія класифікації відходів сільського господарства, що включають відходи рослинництва (первинні та вторинні), тваринництва, а також відходи переробки продукції сільського господарства;
- концептуальні засади формування моделі територіального біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси, що полягають у налагодженні тісних інтеграційних зв'язків між виробниками сільськогосподарської продукції, виробниками біопалив, державними органами влади, університетами та науково-дослідними установами, фінансово-кредитними установами, страховими компаніями, нафтопереробними заводами, що виробляють сумішеве паливо, суб'єктами реалізації сумішевого палива та споживачами;
- визначення потенціалу вирощування енергетичної сировини на виробництво твердого біопалива, що полягає у комплексній оцінці сильних та слабких сторін внутрішнього середовища, а також аналізі можливостей та загроз зовнішнього середовища;
- маркетингове дослідження групи сільськогосподарських підприємств України з метою визначення потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання відходів сільського господарства для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств;
- підхід до оцінки енергетичного потенціалу відходів сільського господарства, що включає потенціал відходів рослинництва, тваринництва та переробних підприємств.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у розробці прикладних рекомендацій щодо формування теоретико-методологічних положень та обґрунтування практичних рекомендацій щодо удосконалення організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси з дотриманням інноваційних засад концепції сталого розвитку.

Розроблені рекомендації щодо технології виробництва біогазу з рослинних та тваринних відходів задля власного енергозабезпечення аграрних підприємств використовує у виробничій діяльності ТОВ «Блесінг мілк» (довідка № 77 від 17.03.2021 р.).

Рекомендації щодо потенційних можливостей вирощування біоенергетичної сировини на виробництво твердого біопалива взято до впровадження Уладово-Люлинецькою дослідно-селекційною станцією Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (довідка № 34 від 20.04.2021 р.).

Розроблену матрицю чинників та складових розвитку, що впливають на формування Стратегії виробництва біопалив із агробіомаси, а також механізми реалізації означеної Стратегії використано при розробці проектів рішень та регіональних програм Департаментом міжнародного співробітництва та

регіонального розвитку Вінницької обласної державної адміністрації (довідка № 975/01 від 29.04.2021 р.).

Рекомендації щодо активізації виробництва біопалива в регіоні шляхом проведення роз'яснювальної діяльності серед населення та аграрних підприємств, що продукують відходи рослинництва та тваринництва щодо переваг та перспектив розвитку біогазових технологій, враховано Департаментом економіки та інвестицій Вінницької міської ради (довідка № 11-00-004-37227 від 27.05.2021 р.).

Основні наукові результати за темою дисертації використовуються також у навчальному процесі Вінницького національного аграрного університету при викладанні дисциплін «Біопалива: ефективність виробництва та споживання в АПК України», «Аграрна політика та земельні відносини», «Менеджмент ефективності виробництва біомас та біопалива» (довідка про впровадження № 01.1-60-718 від 26.05.2021 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною науковою працею, в якій викладено авторський підхід до теоретичних, методологічних та практичних аспектів розв'язання важливої наукової проблеми формування організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси. Основні результати дисертації опубліковано у наукових фахових виданнях, а з наукових праць, опублікованих у співавторстві, використані лише ті положення і висновки, які були сформульовані автором особисто. Усі висновки, положення та пропозиції, що відображені в дисертації, сформульовані автором одноосібно. Робота не містить матеріалів кандидатської дисертації.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні та практичні результати дисертаційного дослідження були висвітлені на таких науково-практичних конференціях: Conference on Mobility, Economic Transformation and Regional Growth (м. Стокгольм, 27-29 вересня 2017 р.); 7 th International Youth Science Forum «LITTERIS ET ARTIBUS» (м. Львів, 23-25 листопада 2017 р.); XXXIX Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації» (м. Переяслав-Хмельницький 28 вересня 2018 р.); Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Тридцять економіко-правові дискусії» (м. Львів, 1 жовтня 2018 р.); XII Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи розвитку підприємництва» (м. Харків, 30 листопада 2018 р.); Науково-практична конференція Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Степана Гжицького «Сільські території України: стан і перспективи розвитку» (м. Львів, 16-17 травня 2019 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Інтелектуальні системи та інформаційні технології» (м. Одеса, 19-24 серпня 2019 р.); 6-й Міжнародний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування» (м. Львів, 23-25 вересня 2020 р.); 6-й Міжнародний молодіжний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування» (м. Львів, 9-10 лютого

2021 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми менеджменту та права» (м. Вінниця, 1-2 червня 2020 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція «Реалізація Європейського зеленого курсу в Україні: погляд молодих учених» (м. Вінниця, 14-15 травня 2021 р.).

Публікації. Основні положення та результати дисертаційної роботи висвітлено у 48 наукових працях загальним обсягом 66,45 друк. арк., з яких особисто автору належать 34,33 друк. арк., у тому числі 3 колективних монографії, 16 статей – у наукових виданнях, які індексуються у міжнародних наукометричних базах Scopus та Web of Science, 20 статей у наукових фахових виданнях України, а також 8 тез доповідей на наукових конференціях.

Структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації викладено на 468 сторінках. Основний текст дисертації становить 377 сторінок, містить 57 таблиць та 124 рисунки. Список використаних джерел нараховує 430 найменувань, розміщених на 46 сторінках, 18 додатків, що розміщуються на 40 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У першому розділі «**Теоретичне обґрунтування організаційно-економічного механізму виробництва біопалив**» охарактеризовано процеси розвитку біоенергетики як інноваційного орієнтиру у контексті енергетичної безпеки України, досліджено соціально-економічне та екологічне значення розвитку виробництва та споживання біопалив, означено інституційно-правові засади виробництва біопалив.

У ході дослідження складових системи енергетичної безпеки України розкрито сутність поняття «енергетична безпека», визначено складові системи енергетичної безпеки, подано фактори, що загрожують енергетичній безпеці України. Встановлено, що енергетична безпека є складним поняттям і може розглядатись як стан, коли країна має можливість забезпечити себе енергією енергоефективним, надійним, екологічно безпечним способом і в кількостях, достатніх для підтримки зростаючої економіки та оборонних потреб.

Проведено узагальнення підходів до визначення терміну «енергетична ефективність» та його похідних у офіційних документах. Визначено чинники, що перешкоджають зниженню енергоемності ВВП в Україні. Зазначено, що зниження енергоемності економіки повинно стати однією з пріоритетних цілей державної політики нашої країни.

Обґрунтовано ряд перешкод на шляху до імплементації політики енергоефективності в Україні. Визначено, що до бар'єрів на шляху до розвитку енергоефективності належать ринкові, фінансові, інформаційні, регуляторні та інституціональні, технічні.

Означено, що біоенергетика є важливою складовою диверсифікації енергетичного сектору та посилення енергетичної безпеки. Саме нестача викопних

енергетичних ресурсів зумовлює виробництво та використання альтернативних видів палива, а модернізація енергетики є вектором розвитку аграрного сектору. Перевага використання біоенергетичного потенціалу полягає у тому, що існує можливість нарощування валового виробництва екологічно чистої продукції за умови зниження рівня енергетичних витрат, так як біоенергетичний потенціал є відновлюваним.

Встановлено, що Україна є енергодефіцитною країною. За даними Державного комітету статистики України, у 2019 р. загальне постачання первинної енергії в Україні становило 89072 тис. т н.е., з них імпорт складав 34768 тис. т н.е. Таким чином, енергетична залежність економіки України від імпорту енергоносіїв у 2019 році склала 39%. У структурі загального постачання первинної енергії найбільша частка належить вугіллю та торфу (28,9%), природному газу (26,5%), атомній енергії (24,4%), сирій нафті та нафтопродуктам (15,3%), відновлюваній енергії (4,9%).

Узагальнено фактори, що зумовлюють виробництво та споживання біологічних видів палива в Україні, зокрема, вичерпність викопних джерел енергоресурсів, зростання цін, необхідність формування енергетичної незалежності держави, залежність від країн-постачальників енергоносіїв, збільшення шкідливих викидів в атмосферу від накопичення відходів, необхідність розвитку сільських територій, можливість збільшення надходжень до бюджету та зменшення видатків непрацездатному населенню, погіршення екологічної ситуації, наявність природо-ресурсного потенціалу та достатньої кількості земель для забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки, а також експортного потенціалу.

Визначено, що Україна як енергетично залежна держава з потужним сільськогосподарським потенціалом повинна якнайшвидше налагодити ефективне виробництво та споживання біологічних видів палива. Це матиме ряд позитивних ефектів для населення, сільськогосподарських виробників, переробних підприємств та держави.

Доведено, що попередження змін клімату посіло першочергове місце серед найважливіших завдань міжнародної спільноти. Розвинені країни, такі як США, Канада, країни ЄС вже протягом десятиліть поєднують зусилля держави та приватного сектору, створюючи додаткові механізми та інструменти для скорочення викидів парникових газів.

Враховуючи високий показник рівня енергетичної залежності України від імпорту паливно-енергетичних ресурсів, саме розвиток енергозберігаючих технологій та відновлюваних видів палива дасть позитивний ефект, який виражатиметься у поліпшенні екологічних показників, зменшенні деструктивного впливу на навколишнє середовище, скороченні шкідливих викидів в атмосферу, підтримці сільськогосподарського виробництва шляхом створення нових робочих місць, нових експортних ринків, зможі знизити потребу в енергоресурсах, а отже, потребу в імпорті. Тому необхідно проводити відповідну енергетичну політику,

вдосконалювати нормативно-правову базу та залучати вітчизняні та іноземні інвестиції.

Встановлено, що організаційно-економічний механізм виробництва біопалив із агробіомаси – це сукупність інституційних, організаційних, економічних та соціальних методів та інструментів, що регулюють процес виробництва, обігу та реалізації біопалив у системі екологічної, економічної та продовольчої безпеки держави.

Основним завданням організаційно-економічного механізму розвитку виробництва біопалив є реалізація виробництва та споживання біологічних видів палива на засадах сталого розвитку на основі використання ресурсного, науково-технологічного, економічного і соціального потенціалів у системі інноваційного розвитку.

Складові системи організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси наведено на рис. 1.



Рис. 1. Складові системи організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси

Джерело: сформовано автором

Визначено, що основу нормативно-правового регулювання виробництва та споживання біопалив становлять міжнародні та прийняті окремими державами

нормативні та законодавчі акти, які регламентують поведінку економічних агентів – виробників сировини, біопалив та споживачів.

У результаті проведеного аналізу інституційно-правових засад виробництва біопалив встановлено, що Україна є активним учасником міжнародного кліматоохоронного процесу. Національну екологічну політику країни спрямовано на забезпечення імплементації положень екологічного законодавства країн ЄС за напрямками запобігання глобальній зміні клімату та обмеження шкідливих викидів.

Основним зобов'язанням України, відповідно до Рамкової конвенції ООН, Кіотського протоколу та Паризької угоди, є реалізація політики щодо зменшення викидів парникових газів у всіх галузях економіки та формування відповідного законодавства. Ці завдання передбачають перегляд існуючих стратегій розвитку енергетичного, транспортного, промислового, сільського та житлово-комунального секторів в Україні, щоб подальший економічний розвиток супроводжувався зменшенням негативного впливу на клімат.

Водночас, незважаючи на відносне зниження викидів парникових газів в Україні у період незалежності (у порівнянні з 1990 роком), Україна перебуває на 11 місці серед країн з найбільш високим рівнем енергоємності та вуглеємності ВВП.

Проведена діагностика сучасного стану адаптації законодавства України до європейського законодавства у сфері енергетики за напрямом «використання біоресурсів на виробництво біопалив» дозволяє зробити висновок, що, незважаючи на певні досягнення, рівень адаптації законодавства до європейських вимог є недостатньо високим.

Встановлено, що подальшими пріоритетами енергетичної політики України залишатиметься розробка та імплементація стратегії низьковуглецевого розвитку економіки країни та впровадження інноваційних технологій; забезпечення енергетичної безпеки та енергетичної достатності; підвищення енергоефективності та енергозбереження; суттєве розширення використання поновлюваних джерел енергії; зменшення рівня техногенного впливу та дієві заходи у світовій боротьбі зі змінами клімату.

У другому розділі **«Теоретико-методологічні основи організаційно-економічного механізму виробництва біопалив»** представлено понятійний апарат формування біоенергетичного потенціалу енергетичних культур та відходів, охарактеризовано методичні підходи до визначення еколого-економічної ефективності виробництва біопалив із агробіомаси та окреслено теоретико-методичні засади формування стратегії виробництва біопалив.

Сільське господарство формує найбільший ресурсний біоенергетичний потенціал у вигляді рослин, а також відходів рослинництва, тваринництва та деревообробки. Ресурси біомаси є відносно сталими та доступними у всіх країнах світу. Відтак, сільське господарство може стати гарантом забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки держави завдяки максимальному використанню свого біоенергетичного потенціалу.

Аграрний сектор продукує значні обсяги відходів, які загрожують екологічній безпеці держави. При вирощуванні, переробці, зберіганні, підготовці до продажу продукції сільського господарства утворюється значна кількість відходів. Проблема ефективного поводження з відходами має глобальний характер, тому повинна застосовуватись не лише до конкретного підприємства чи виробничого циклу, але й у масштабах всієї країни та світу.

Визначено, що еколого-економічна ефективність виробництва біопалив – це комплекс матеріальних (економічних) та нематеріальних (екологічних, природо-кліматичних, соціальних) ефектів, отриманих внаслідок використання біосировини як джерела енергії.

При оцінюванні еколого-економічної ефективності отримання біопалив із агробіомаси необхідно враховувати комплекс складових, серед яких економічні, екологічні, соціальні, енергетичні та політичні (рис. 2). Цей перелік включає весь комплекс ефектів – від правильного накопичення відходів та організації виробництва біопалив до використання кінцевого продукту.



Рис. 2. Складові системи еколого-економічної ефективності отримання біопалив із агробіомаси

Джерело: сформовано автором

У ході аналізу теоретико-методологічних засад формування стратегії виробництва біопалив було визначено етапи становлення стратегічного управління, проаналізовано дефініції поняття «стратегія», визначено пріоритети виробничих стратегій та узагальнено елементи методології формування стратегії виробництва біопалив. Проведений аналіз систем стратегій розвитку аграрних підприємств дозволив виділити 5 типів стратегій, що включають корпоративну, конкурентну, функціональну та стратегію виробництва біопалив. Було сформовано схему забезпечення реалізації стратегічних цілей розвитку аграрних підприємств, що передбачає формування стратегічних завдань, проведення PESTEL-FAMIL(Y)-аналізу та визначення очікуваних результатів.

Формування алгоритму втілення інноваційної ідеї виробництва біопалив у стратегії розвитку аграрного підприємства дозволило виділити такі етапи: аналіз можливості реалізації інноваційної ідеї, визначення фінансової, технологічної, соціально-економічної, екологічної та енергетичної складових, розробка програми реалізації ідеї, діагностика умов та складових реалізації, фактична реалізація ідеї та оцінка результатів.

У третьому розділі **«Потенціал виробництва біопалив із сільськогосподарських культур»** оцінено сировинний потенціал сільськогосподарської продукції для виробництва рідких видів біопалив, здійснено економіко-математичне моделювання можливості збільшення виходу біоетанолу та рослинної олії з сільськогосподарських культур, проведено аналіз потенційних можливостей вирощування біоенергетичної сировини на виробництво твердого біопалива, запропоновано модель біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси.

Глобальний ринок біоетанолу формується на основі використання цукровмісної та крохмалевмісної сировини, а також лігніноцелюлозної біомаси (40%, 58% та 2% світового виробництва відповідно). Загалом світове виробництво біоетанолу має тенденцію до зростання, однак у 2020 році світове виробництво дещо знизилось у зв'язку з пандемією COVID-19. Сполучені Штати є найбільшим виробником біоетанолу в світі, виробивши у 2020 році більше 52,6 млрд л. Разом Сполучені Штати і Бразилія виробляють 84% світового біоетанолу. Переважна більшість біоетанолу в США виробляється з кукурудзи, у той час як Бразилія використовує переважно цукрову тростину.

У структурі біосировини, придатної для виробництва біоетанолу, в Україні провідну частку становлять зернові культури, цукрові буряки та меляса, менш вагому – картопля, топінамбур, цикорій. Незважаючи на потужну сировинну базу, наявні виробничі потужності та світові тенденції до нарощування виробництва біоетанолу, аналіз ринку біоетанолу в Україні демонструє тенденцію до зниження виробництва даного продукту. У 2019 році обсяги виробництва біоетанолу в Україні становили 17 млн л.

У результаті розрахунку планової собівартості виробництва біоетанолу з меляси, напівпродуктів переробки цукрових буряків (а саме з соку 2-ї сатурації та

з цукрового сиропу), а також з кукурудзи встановлено, що найнижчою є собівартість виробництва біоетанолу з меляси (15,1 грн./л). Це пов'язано з тим, що меляса є побічним продуктом переробки цукрових буряків на цукор, тому вона має найнижчу собівартість як сировини.

Поруч із виробництвом біоетанолу актуального значення набуває виробництво другого за поширеністю у світі біологічного палива, а саме біодизелю. Нині у світі задля виробництва біодизельного палива використовуються переважно рослинні олії або тваринні жири. Сировиною для виробництва біодизельного палива може бути ріпакова, соєва, пальмова, кокосова або будь-яка інша олія, а також відходи харчової промисловості (фритюрні жири). Розробляються технології виробництва біодизелю з водоростей.

У 2020 р. Індонезія, Сполучені Штати та Бразилія посіли лідируючі позиції серед найбільших виробників біодизелю у світі. При цьому загальне виробництво біодизельного палива у цьому ж році становило 48 млрд л. Криза COVID-19 вплинула на світове виробництво біодизелю в меншій мірі, ніж біоетанолу, оскільки скорочення попиту на дизельне паливо було менш вираженим, ніж на бензин, і ключові ринки ввели суворіші вимоги до змішування дизеля та біодизельного палива в 2020 році, незважаючи на пандемію. Загалом у 2020 році виробництво біодизелю скоротилося майже на 5% до 46 мільярдів літрів, причому більша частина цього скорочення припала на європейські ринки. Для України найперспективнішими для виробництва біодизельного палива є такі культури, як ріпак, соя та соняшник. Наразі промислового виробництва біодизельного палива в Україні немає.

У результаті проведення економіко-математичного моделювання можливості збільшення виходу рослинної олії з сільськогосподарських культур методом аналізу середовища функціонування (метод Фаррелла), сутність якого полягає у непараметричному граничному оцінюванні ефективності використання ресурсів у межах результативного показника, отримано нові позиції співвідношень між виходом олії з 1 тонни сировини та урожайністю та між виходом олії з 1 га площ та урожайністю по культурах, з яких виробляється рослинна олія, що дозволяє з даних позицій започаткувати планування вирощування сої, ріпаку та льону, виходячи із закономірностей середовища функціонування, де досягнення ефективності забезпечується оптимальними значеннями урожайності та збільшенням виходу олії як з 1 тонни сировини, так і 1 га площ. Важливим резервом збільшення ефективності вирощування олійних культур є максимізація використання сортового потенціалу, дотримання сівозмін, перехід на сучасні технології вирощування, оптимізації живлення і водного режиму, застосування інтегрованих систем захисту від бур'янів, шкідників і хвороб, сучасного комплексу машин для обробітку.

За таким самим алгоритмом було проведено розрахунки з орієнтовної урожайності різних сільськогосподарських культур та можливого виходу біоетанолу з біосировини.

Зазначимо, що підвищення ефективності виробництва легше досягти по біоетанолу, оскільки порівняння двох оптимізованих ліній технічної ефективності свідчать, що коефіцієнти співвідношень по даному продукту значно ближчі до осей координат, ніж у випадку з рослинною олією.

Таким чином, Україна має значний потенціал і умови для виробництва рідких видів біопалив. Однак при сьогоднішньому співвідношенні цін на енергоносії та сировину економіка виробництва біопалив в Україні не є достатньо ефективною. Знизити собівартість біопалива можливо завдяки підвищенню ефективності виробництва культур і, як наслідок, збільшення обсягів виходу олії (з олієвмісних культур) та біоетанолу (з цукровмісних і крохмалевмісних культур) із 1 т сировини та з 1 га. Ефективними заходами у цьому напрямку можуть стати підвищення врожайності культур завдяки впровадженню інтенсивних технологій, використанню високоврожайних сортів і гібридів; розробці та впровадженню технологій обробки, післязбиральної обробки та зберігання з урахуванням зональних особливостей виробництва культур, підвищенню ефективності переробки культур.

У ході аналізу потенційних можливостей вирощування біоенергетичної сировини на виробництво твердого біопалива встановлено, що вирощування та використання на біопаливні цілі енергетичних культур є дієвим заходом підвищення ефективності функціонування енергозалежних сільських територій. Спеціальні біоенергетичні культури є переважно багаторічними, добре пристосованими до умов вирощування, здатні формувати високу врожайність біомаси. Біомаса енергетичних культур характеризується низьким вмістом хімічних елементів, містить значну кількість лігніну та целюлози, в окремих рослинах – цукор та крохмаль, і є відмінною сировиною для виробництва енергоємних біопалив.

Спеціальні біоенергетичні культури також можна вирощувати на землях, які є непридатними для вирощування сільськогосподарських культур для виробництва продовольства та кормів, наприклад, закислені або засолені ґрунти, що містять занадто багато мінералів або схильні до ерозії. У цих випадках біоенергетичні культури можуть допомогти стабілізувати якість ґрунтів та підвищити їх родючість. Окрім того, вирощування біоенергетичних культур на малопродуктивних землях не конкуруватиме з можливістю вирощування на них продовольчих культур і відповідатиме критеріям сталості, відповідно до вимог Директиви 2009/28/ЕС.

При нарощуванні обсягів виробництва біопалива важливо враховувати необхідність балансу використання сільськогосподарських культур як продовольчої продукції (у т.ч. кормів для тварин), так і біоенергетичної сировини для виробництва біопалив, адже надзвичайно важливо забезпечувати як продовольчу, так і енергетичну безпеку. Враховуючи обсяги виробництва сільськогосподарської продукції на сьогодні, можна підкреслити, що Україна не лише виробляє достатню кількість продукції для забезпечення продовольчих

потреб, а й спрямовує частину вирощеної сільськогосподарської сировини на експорт (у 2020 р. частка агропромислового комплексу в структурі загального експорту становила 45%, що в грошовому виразі еквівалентно 22,2 млрд дол. США).

Евристичною основою розвитку біоенергетичного сектору у середньо та довгостроковій перспективі та зміцнення енергетичної незалежності економіки України є створення біоенергетичних кластерів за рядом ознак, що мають найбільшу питому вагу в загальному розвитку цього сектору.

Створення спеціалізованого біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси буде здатне забезпечити максимальну ефективність використання природо-ресурсного потенціалу (земельних площ, сировини, побічної продукції, відходів), надати споживачам екологічно чисті енергоресурси і, водночас, виконуватиме роль фактора інноваційного розвитку, який сприяв би переорієнтації на інноваційну модель розвитку регіонів. Враховуючи вищенаведене, нами було запропоновано модель територіального біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси.

У рамках виробництва біопалив доцільним є концентрація елементів кластеру у межах однієї області, оскільки транспортування агробіомаси на значні відстані є економічно недоцільним. Ядро біоенергетичного кластеру доцільно формувати навколо виробників сировини, переробних заводів та пунктів реалізації біопалив.

Встановлено, що формування біоенергетичних кластерів дозволить підвищити ефективність взаємодії виробників сільськогосподарської продукції, переробних підприємств, виробників «зеленої» енергії, приватного сектору, фінансових інститутів, держави, дослідницьких і освітніх установ в інноваційному процесі. Відтак створення біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси матиме ряд переваг для всіх учасників кластеру.

У четвертому розділі **«Відходи як складова формування енергетичної та екологічної безпеки держави»** визначено потенціал відходів сільського господарства як сировини для виробництва біопалив в Україні, проаналізовано світовий досвід використання відходів як джерела енергії, здійснено оцінку ефективності використання індивідуальних біогазових установок для переробки біовідходів селянських господарств, проведено дослідження потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання сільськогосподарських відходів для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств.

Високий рівень утворення відходів сільського господарства та недостатній рівень їх ефективного менеджменту призвели до того, що в Україні щороку в сільському господарстві нагромаджуються значні обсяги відходів агробіомаси, з яких лише незначна частина застосовується як сировина для виробництва біопалив, решта накопичується у відкритому просторі, при цьому шкідливі речовини потрапляють у ґрунт та ґрунтові води, забруднюючи навколишнє середовище.

Відмінність ситуації, що склалася з відходами сільського господарства в Україні, порівняно з іншими розвиненими країнами полягає в низькій ефективності практики поводження з ними. При цьому ефективний менеджмент відходів тваринництва та рослинництва є неодмінною ознакою всіх економік розвинених країн.

Розрахунок загального потенціалу відходів сільського господарства і переробних підприємств на виробництво біогазу показав, що сумарно теоретично можливий потенціал виробництва біогазу становить 13452,4 млн м³ біогазу, що еквівалентно 10761,9 млн м³ біометану, який за своїми властивостями ідентичний природному газу (табл. 1).

Таблиця 1

Стратегічний потенціал отримання біогазу з відходів сільського господарства та обсяги заміни ним природного газу в Україні

Показник	Значення
	2019 р.
Потенціал отримання біогазу з відходів рослинництва, млн м ³	9930,2
Потенціал отримання біогазу з відходів тваринництва, млн м ³	3239,6
Потенціал отримання біогазу з відходів переробних підприємств, млн м ³	282,6
Загальний потенціал отримання біогазу з відходів, млн м ³	13452,4
Потенціал отримання біометану з відходів, млн м ³ (80% виходу біогазу)	10761,9
Обсяги споживання природного газу в Україні, 2019 р., млн м ³	29800,0
Потенційний відсоток заміщення споживання природного газу, %	36,1
Обсяг імпорту природного газу в Україну, млн м ³	14200,0
Потенційний відсоток заміщення імпорту природного газу, млн м ³	75,8

Джерело: розраховано автором

Повне використання теоретичного потенціалу відходів сільського господарства, отриманих у 2019 році, на виробництво біогазу дозволило б забезпечити 36,1% потреб України у природному газі та замінити 75,8% імпорту цього виду палива.

Аналіз світових тенденцій використання відходів як джерела енергії показав, що в умовах кризи COVID-19 світовий ринок біогазових установок, що у 2020 році оцінювався в 8 мільярдів доларів США, за прогнозами, досягне розміру 13,8 мільярдів доларів США до 2027 року, при цьому сукупний річний темп зростання складе 8,1% протягом періоду 2020-2027 рр. У 2020 р. ринок біогазових установок в США оцінювався в 2,4 мільярда доларів США. За прогнозами, Китай досягне запланованого обсягу ринку в 2,4 мільярда доларів США до 2027 року, що буде відставати від сукупних річних темпів зростання в 7,6% за аналізований період з 2020 по 2027 рік.

У ході дослідження встановлено, що у таких країнах, як США, Німеччині та Данії виробництво біогазу відбувається на середніх та великих біогазових заводах, які значною мірою, окрім відходів, використовують сільськогосподарські рослини

(зокрема силосну кукурудзу). Натомість, такі країни, як Китай, Індія, Таїланд, розвивають виробництво біогазу з відходів, переважно в індивідуальних біогазових установках. Переробка відходів на біогаз у домогосподарствах супроводжується вагомою урядовою підтримкою.

Щодо України, то селянські домогосподарства є перспективними з точки зору організації виробництва біогазу, оскільки мають потенційну сировинну базу: окрім власне побутових відходів, ще й відходи від підсобних господарств.

Тарифи на житлово-комунальні послуги зростають в Україні щорічно, особливо це стосується природного газу. Станом на січень 2021 р. ціна на газ для населення становила 10,86 грн. за 1 м³ (у січні 2010 р. 0,79 грн. за 1 м³). Зростання вартості природного газу для населення в Україні має безпосередній негативний вплив на зростання витрат домогосподарств на оплату житлово-комунальних послуг і, відповідно, зменшення витрат по інших статтях, зокрема, на продукти харчування, предмети домашнього вжитку тощо. Значна частина населення зменшила споживання природного газу, за можливості перейшла на використання інших енергоресурсів (електроенергія, дрова) особливо в опалювальний період.

Загалом у 2019 р. тварини, що утримувались у домогосподарствах України, продукували 40,65 млн т відходів. У разі завантаження даних відходів до індивідуальних біогазових реакторів теоретичний вихід біогазу становитиме 1760,28 млн м³ екологічно чистого палива – біогазу. Відпрацьовані відходи з біогазового реактора (дигестат) після відстоювання можна використовувати як високоякісне органічне добриво.

Вартість виготовлення біогазової установки різниться в залежності від обраних матеріалів та встановленої потужності. Нами проведено розрахунок орієнтовної вартості спорудження та введення в експлуатацію індивідуальної біогазової установки об'ємом 10 м³. Встановлено, що загальна вартість будівництва такої установки складає 18,83 тис. грн., що є доступним для домогосподарств навіть з невисоким рівнем доходу. З метою розрахунку терміну окупності варто здійснити оцінку витрат в частині забезпечення енергонезалежності домогосподарств. Оскільки домогосподарства, крім утримання тварин, можуть займатись і рослинництвом, побічною продукцією якого є бур'яни, вважаємо за доцільне розглянути особливості роботи біогазової установки при комплексному завантаженні сировини.

Біогазова установка об'ємом 10 м³ у теплий період року (квітень – жовтень) вироблятиме в середньому 2 м³/добу. У холодний період (листопад – березень) обсяги виробництва біогазу можуть дещо знижуватись і становитимуть в середньому 1,5 м³/добу. Таким чином, середньорічний обсяг виробництва біогазу в індивідуальній установці становитиме 645 м³. Враховуючи середню ціну на природний газ в Україні (6207,5 грн. за 1000 м³), використання біогазової установки дасть можливість щорічно заощаджувати 4004 грн. на закупівлі природного газу. Враховуючи, що собівартість будівництва індивідуальної біогазової установки 18830 грн. (680 дол. США), термін її окупності становитиме 4,7 роки. Оскільки

термін експлуатації індивідуальної біогазової установки, збудованої з цегли, 20-25 років, а період окупності становить 4,7 роки, можна стверджувати, що інвестиції є виправданими.

Крім досягнення домогосподарствами очевидного еколого-економічного ефекту, вважаємо за доцільне враховувати соціальний ефект, який полягає у поліпшенні здоров'я населення та розширенні можливостей населення сільських територій щодо забезпечення домогосподарства відповідними благами.

Встановлено, що в умовах України необхідним є державне стимулювання домогосподарств до організації виробництва біогазу. Це може бути компенсація певної частини вартості будівництва біогазової установки державою або можливість отримання пільгового кредитування на будівництво біогазових реакторів. Необхідно також вести просвітницьку роботу серед населення щодо переваг виробництва та використання біогазу та можливостей реалізації проєктів на рівні окремих домогосподарств.

Проаналізовано результати експериментального дослідження групи сільськогосподарських підприємств України з метою визначення потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання відходів сільського господарства для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств.

Для визначення цілей формування маркетингової політики сільськогосподарських підприємств з виробництва біопалив використано змішаний метод наукових досліджень (Mixed Method Research – MMR) на основі анкетування та статистичної обробки результатів за допомогою кореляційного аналізу, а також контент-аналіз отриманих даних, для перевірки сформованої анкети використано тест внутрішньої узгодженості Cronbach Alpha, метод дослідницького факторного аналізу (EFA), метод підтверджуючого факторного аналізу (CFA) (рис. 3).

Гіпотези (Н) маркетингового дослідження групи сільськогосподарських підприємств України з метою визначення потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання відходів сільського господарства для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств були сформульовані наступним чином: Н.1. Аграрні підприємства витрачають значні кошти на закупівлю паливно-енергетичних ресурсів, що впливає на собівартість кінцевої продукції. Н.2. Аграрні підприємства мають значний потенціал відходів рослинництва і побічної продукції тваринництва для виробництва біопалив. Н.3. Біоенергетичний потенціал аграрних підприємств представлений сировинною складовою (відходами, які можна використати на виробництво біопалив). Н.4. Наявний сировинний біоенергетичний потенціал практично не використовується. Н.5. Рівень обізнаності щодо можливостей виробництва біопалив на основі відходів є низьким; дещо вищим він є серед керівників віком до 45 років та з вищою освітою. Н.6. Основним джерелом отримання інформації про можливості енергетичного використання відходів є засоби масової інформації. Н.7. Керівники підприємств не володіють інформацією про державну підтримку біовиробництва на рівні достатньому для практичної діяльності (законодавчі акти, програми підтримки, податкові та інші пільги,

«зелений» тариф, можливості використання кредитної підтримки міжнародних фінансових організацій).

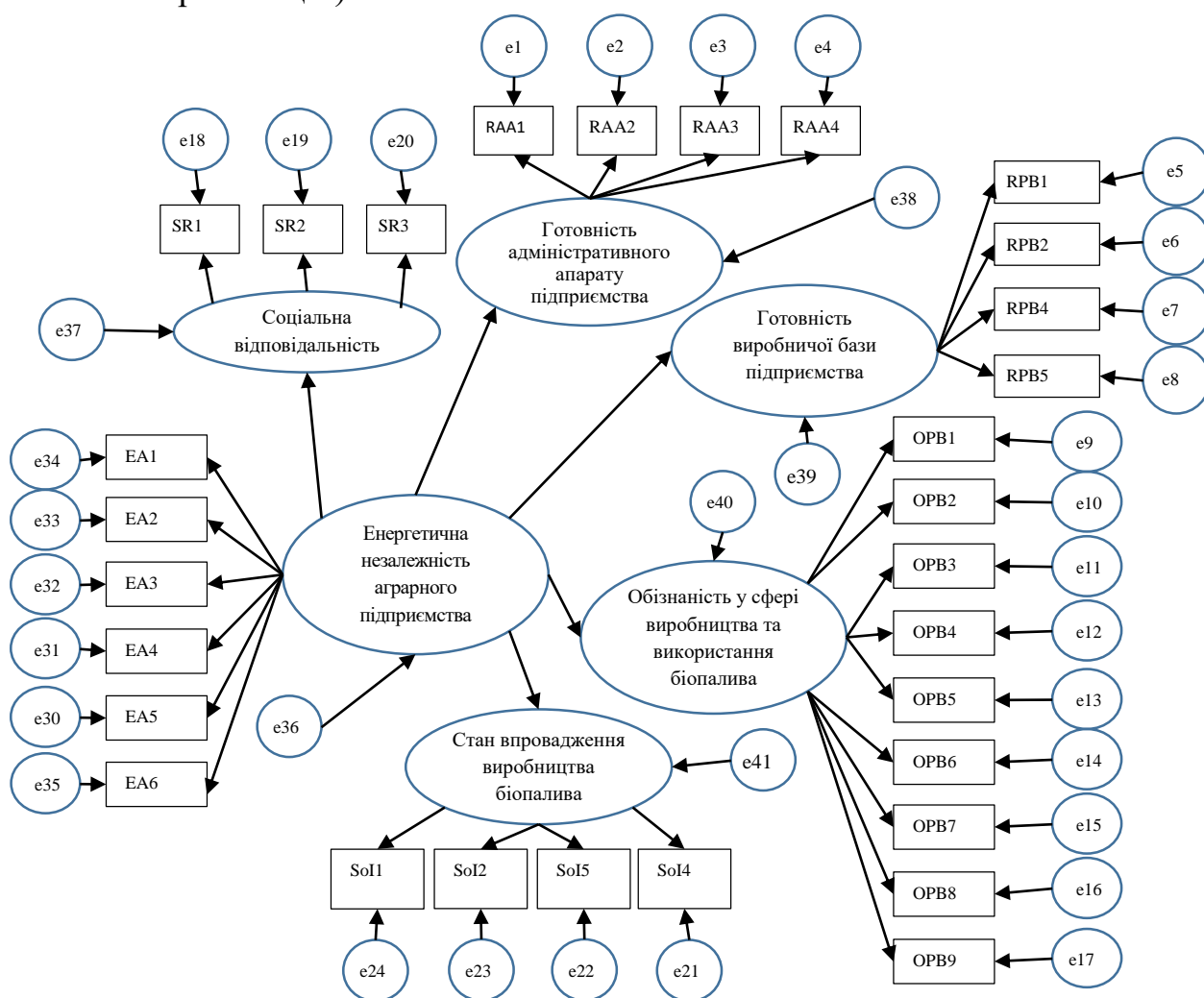


Рис. 3. Повна структура моделі оцінки обізнаності керівників аграрних підприємств щодо можливості виробництва біопалив з відходів

Джерело: власна розробка

Результати анкетування, проведеного у сільськогосподарських підприємствах, підтвердили, що питомі витрати сільськогосподарських підприємств на паливно-енергетичні ресурси залишаються досить високими. При цьому в сільськогосподарських підприємствах в результаті основного виду діяльності створюються різноманітні відходи, що мають значний потенціал для виробництва біопалив.

У п'ятому розділі «Удосконалення організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси» представлено механізми удосконалення нормативно-правового регулювання виробництва біопалив в Україні; сформульовано комплексне бачення розвитку галузі виробництва біопалив як детермінанти економічного зростання та соціального добробуту; запропоновано організаційно-економічний механізм формування та реалізації стратегії виробництва біопалив із агробіомаси.

Слабка та непостійна державна підтримка у напрямку розвитку ринку біопалив, а також недосконалі та неузгоджені між собою нормативні положення законодавства, які регулюють діяльність у сфері виробництва, обігу та використання біопалив, перешкоджають ефективному розвитку ринку біопалив в Україні. Враховуючи сучасний стан розвитку ринку біопалив в Україні, варто оптимізувати нормативно-правове регулювання, враховуючи стратегію розвитку біопалив на короткострокову, середньострокову та довгострокову перспективу. Відповідно, одним з важливих факторів розвитку біоенергетики в Україні є формування виваженої державної політики регулювання виробництва і споживання біопалив, яка буде спрямована на ефективне функціонування ринку біопалив та сприятиме посиленню енергетичної безпеки країни.

Встановлено, що в Україні система державного регулювання біопаливного сегмента паливно-енергетичного комплексу сформована у процесі динамічних трансформацій, які мали місце у національній економіці протягом останніх 30 років. Незважаючи на те, що формування державної енергетичної політики в Україні відбувалося під впливом євроінтеграційних процесів, на даному етапі нормативно-правове регулювання виробництва та використання біопалив в Україні характеризується певними перешкоджаючими ознаками, зокрема, відсутністю єдиного комплексного нормативно-правового акта щодо виробництва біопалив; наявністю значної кількості підзаконних нормативно-правових актів, що мають загальний програмний характер; декларативністю значної кількості існуючих нормативних приписів; неврахуванням законодавством специфіки провадження сільськогосподарськими товаровиробниками виробничо-господарської діяльності з виробництва біопалив; відсутністю норм та стандартів виробництва біопалив індивідуальними домогосподарствами (зокрема виробництва біогазу); неврегульованістю системи термінів, визначень та кодів у сфері відновлюваної енергетики загалом та у сегменті біопалив зокрема; відсутністю встановлення обов'язкової нормативної частки біопалив у складі моторних палив; неефективністю системи стимулювання використання біопалив для кінцевих споживачів; відсутністю програми підтримки утилізації відходів сільського господарства шляхом їх переробки на біогаз (як для аграрних підприємств, так і для селянських домогосподарств).

Визначено, що задля розвитку ринку рідкого, твердого та газоподібного біопалива на короткострокову, середньострокову та довгострокову перспективу необхідно створити сприятливе нормативно-правове підґрунтя для розвитку сфери виробництва, обігу та використання біопалив. Прийняття ряду заходів щодо удосконалення нормативно-правового регулювання ринку біопалива надасть такі позитивні результати: збільшення обсягів виробництва та використання біопалив; виведення на якісно новий рівень позитивних процесів у сфері використання в Україні рідкого біопалива та біокомпонентів; збільшення надходжень до бюджетів всіх рівнів, створення додаткових робочих місць; збільшення завантаженості спиртових та цукрових заводів і виробничого потенціалу суміжних сфер; збільшення обсягів переробки відходів сільського господарства; поліпшення екологічної ситуації завдяки зменшенню обсягів шкідливих викидів у навколишнє

середовище, що виникають при згорянні палива та накопиченні відходів тваринництва; розвиток економіки України завдяки залученню іноземних та вітчизняних інвестицій у сферу виробництва біопалива та біокомпонентів; посилення енергетичної безпеки держави та зменшення залежності від країн-імпортерів паливно-енергетичних ресурсів; запровадження новітніх інноваційних технологій і сучасного досвіду ефективної роботи сільськогосподарської галузі на засадах диверсифікації та кластеризації виробництва.

Означено, що для України розвиток галузі виробництва біопалив як стратегічно важливої галузі залежить від впливу багатьох факторів. Задля оцінки потенціалу виробництва рідкого біопалива з сільськогосподарських культур в Україні нами було використано сценарний аналіз. Три сценарії базуються на історичних та поточних цілях, які Україна встановила щодо виробництва біопалива. Можливі сценарії розвитку галузі виробництва біопалив наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Сценарії розвитку галузі виробництва біопалив в Україні

Показник	Сценарій А (Оптимістичний)	Сценарій В (Реалістичний)	Сценарій С (Песимістичний)
1	2	3	4
	Заснований на цілі «Енергетичної стратегії України до 2035 року»: 11,5% первинного енергопостачання завдяки біомасі, біопаливу і відходам.	Скасований цільовий показник в Законі України «Про альтернативні види палива», 2012 рік: 7% біопалив у складі нафтового палива.	Скасований цільовий показник в Законі України «Про альтернативні види палива», 2012 рік: 5% біопалив у складі нафтового палива.
Зовнішні фактори, які впливають на розвиток виробництва біопалив в Україні	Зростання попиту на альтернативну енергетику та біопалива; неминуче вичерпання викопних палив; розробка нових технологій та пропаганда використання біопалив другого покоління; зростання чисельності населення у світі; механізація та автоматизація процесів, які вимагають залучення додаткових енергетичних ресурсів; загострення екологічних проблем та необхідності збереження навколишнього природного середовища.		
Внутрішні фактори, які впливають на розвиток виробництва біопалив в Україні	Обрана стратегія розвитку держави; пріоритети та державна підтримка окремих галузей; зовнішньоторговельна політика держави; рівень корумпованості та лобізму; соціальна пропаганда, спрямована на популяризацію галузі; стан екології в країні.		
Досягнення	Стрімкий розвиток, досягнення до 2035 року: частка біопалив у загальному постачанні первинної енергії – 11,5%, що сприятиме зниженню рівня енергозалежності; створенню робочих місць; розвитку сільських територій.	Помірний розвиток, досягнення до 2035 року: частка біопалив у складі нафтового палива – 7%, що сприятиме частковому зменшенню енергозалежності.	Незначний розвиток, досягнення до 2035 року: частка біопалив у складі нафтового палива – 5%. Подальший сировинний характер експорту; зростання енергозалежності.

1	2	3	4
Застосовані заходи державної підтримки	Формування регіональних програм розвитку; популяризація біопалив серед населення; створення спеціальних умов оподаткування; зовнішньоторговельна політика, яка сприятиме зменшенню експорту сировини.	Розвиток біоенергетики на рівні регіонів та достатня державна підтримка розвитку галузі виробництва біопалив.	Слабке регіональне планування; задекларованість загальних принципів розвитку та недостатність дієвих механізмів державної підтримки розвитку біоенергетики.

Джерело: сформовано автором за даними нормативно-правових документів України

За даними Міністерства енергетики України, у 2019 році споживання дизельного палива становило 7 млн т, бензину – 2 млн т. Необхідні обсяги виробництва біопалив для кожного зі сценаріїв було розраховано, беручи до уваги фактичні дані споживання нафтового палива в Україні: сценарій А (11,5%) – 230 тис. т бензину та 805 тис. т дизельного палива; сценарій В (7%) – 140 тис. т бензину та 490 тис. т дизельного палива; сценарій С (5%) – 100 тис. т бензину та 350 тис. т дизельного палива.

Враховуючи дані щодо споживання дизельного палива та бензину в Україні у 2019 р. (7 млн т дизельного палива та 2 млн т бензину), земельні площі, необхідні для досягнення цілей за відповідними сценаріями, представлені у табл. 3.

При оцінці обсягів потенційних площ було враховано попереднє співвідношення посівних площ по цих культурах. Враховуючи ці припущення і розрахунки, цілі для сценаріїв можна досягти, використавши під вирощування біоенергетичних культур з подальшою переробкою на біопалива 1507,14 тис. га (сценарій А), 917,61 тис. га (сценарій В), 655,03 тис. га (сценарій С) або 5,47%, 3,33%, 2,3% від середніх посівних площ під вирощування сільськогосподарських культур у 2015-2020 рр.

Таким чином, аграрний сектор України є потенційним ресурсом для виробництва біопалив. Однак експортна орієнтація аграрного сектору України і пов'язані з цим прибутки в іноземній валюті не викликають бажання в експортерів перенаправляти сировину на виробництво біопалив. З огляду на цю ситуацію, ефективним рішенням задля досягнення цільового рівня біопалива в Україні є вирощування агробіомаси на землях, які на даний час не обробляються (5,2 млн га за даними Державної служби України з геодезії, картографії та кадастру), та збільшення врожайності.

Виходячи з проаналізованого матеріалу, варто зазначити, що в сучасних умовах господарювання, які супроводжуються зростанням вартості паливно-енергетичних ресурсів та погіршенням екологічної ситуації, перед вітчизняними аграрними підприємствами та селянськими домогосподарствами постає важливе стратегічне завдання: з одного боку, забезпечити прибуткову діяльність, з іншого, – провадити пошук шляхів розвитку в майбутньому, основою яких є інноваційні

технології та примноження прибутку. Своєю чергою, ситуація, що нині панує в Україні, зокрема з надмірним експортом сільськогосподарської продукції та з проблемою утилізації відходів сільського господарства та їх переробкою, вказує на низку критичних проблем, які потребують негайного та кардинального розв'язання. Для цього було проаналізовано вплив чинників на розвиток виробництва продукції сільського господарства та формування відходів, що дало можливість виявити потенційні можливості для налагодження ефективного виробництва біопалива, що, в свою чергу, дає можливість досягнути високих результатів, які супроводжуватимуться посиленням енергетичної незалежності аграрних підприємств і селянських домогосподарств, зокрема, та України, загалом.

Таблиця 3

Розрахунок площ для досягнення цілей України у споживанні біопалив відповідно до сценаріїв

Культура	Середня посівна площа, 2015-2020, (тис. га)	Середня урожайність, 2015-2020 (т/га)	Вихід біоетанолу, т/га	Сценарій А	Сценарій В	Сценарій С
				230 тис. т бензину, 805 тис. т дизельного палива	140 тис. т бензину, 490 тис. т дизельного палива	100 тис. т бензину, 350 тис. т дизельного палива
				Площа для досягнення цільового рівня біопалив для транспортного палива (тис. га)		
Виробництво біоетанолу						
Кукурудза	4556,85	6,43	1,93	58,33	35,54	25,06
Пшениця	6666,9	3,97	1,24	85,34	52,00	36,67
Цукрові буряки	262,9	47,01	3,71	3,37	2,05	1,45
Всього на виробництво біоетанолу				147,03	89,60	63,18
Виробництво біодизелю						
Ріпак	948,7	2,67	0,99	90,70	55,21	39,47
Соя	7482,6	2,17	0,38	715,34	435,49	311,28
Соняшник	5795,75	2,27	0,8	554,07	337,31	241,10
Всього на виробництво біодизелю				1360,11	828,01	591,85
Всього на виробництво рідкого біопалива відповідно до сценаріїв				1507,14	917,61	655,03
Загальна посівна площа у 2015-2020 рр., тис. га				%	%	%
27546,76				5,47	3,33	2,38

Джерело: сформовано автором

Задля створення умов для поліпшення екологічної ситуації, підвищення якості життя населення, посилення енергетичної безпеки пропонуємо на державному та регіональному рівні прийняти Стратегію виробництва біопалив із агробіомаси. Враховуючи комплексний характер взаємодії складових розвитку виробництва та споживання біопалив в Україні, пропонуємо провести реалізацію Стратегії у три основних етапи. Етапи реалізації стратегії наведено на рис. 4.

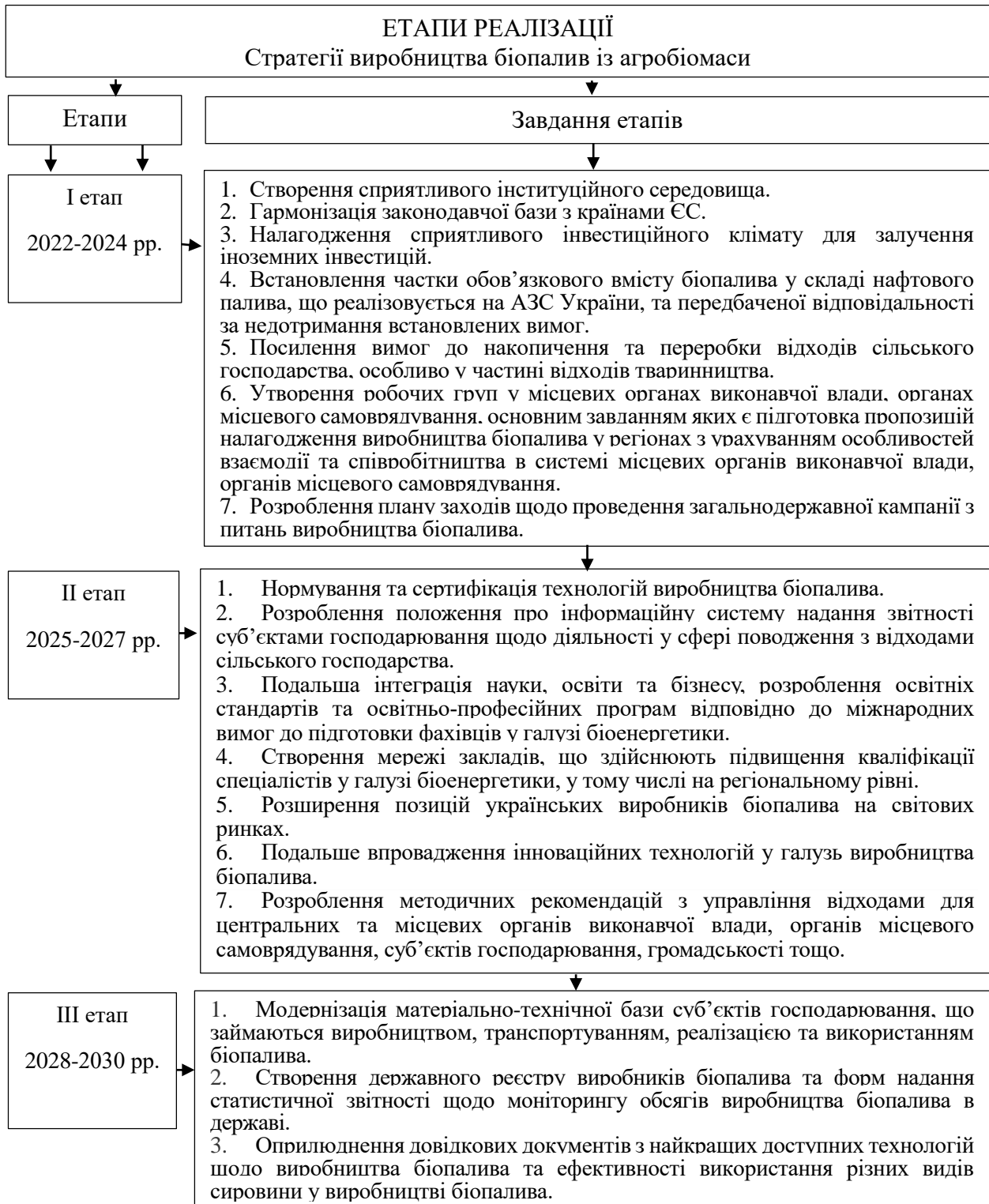


Рис. 4. Етапи реалізації Стратегії виробництва біопалив із агробіомаси
Джерело: сформовано автором

Розробка Стратегії виробництва біопалив із агробіомаси є запорукою розробки ефективних заходів на тривалу перспективу, що допоможе сільськогосподарським підприємствам та домогосподарствам не тільки отримати додаткові фінансові ресурси від виробництва, реалізації та використання біопалив, але й посилити енергетичну незалежність завдяки їх енергетичному використанню.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі висвітлено теоретико-методичні положення та представлено нове розв'язання важливої наукової проблеми обґрунтування теоретичних, методологічних, методичних та практичних засад організаційно-економічного механізму виробництва біопалив із агробіомаси, що дозволило сформулювати такі висновки:

1. У результаті аналізу теоретичних підходів до розвитку біоенергетики як інноваційного орієнтиру у контексті енергетичної безпеки України встановлено, що енергетична безпека, будучи однією з найважливіших складових економічної безпеки, здатна забезпечити сталий розвиток економіки України. Визначено, що головними напрямками посилення енергетичної безпеки України є зниження енергетичної залежності, підвищення енергетичної ефективності, забезпечення охорони довкілля та соціальної стабільності. Без зміни структури вітчизняного виробництва та впровадження енергозберігаючих технологій Україна й надалі залежатиме від імпорту нафти й газу, втрачаючи значні валютні резерви. Важливим державним завданням має стати поліпшення системи управління галузями паливно-енергетичного комплексу та процесом енергозбереження.

2. За результатами проведення теоретичного узагальнення соціально-економічного та екологічного значення розвитку виробництва та споживання біопалив встановлено, що виробництво та використання біопалив в Україні матиме ряд позитивних ефектів, серед яких економічний, екологічний, енергетичний та соціальний. Скорочення обсягів використання викопного палива на користь біопалив сприятиме зменшенню викидів парникових газів в атмосферу. Використання відходів агробіомаси в енергетичних цілях допоможе розв'язати проблеми накопичення відходів, забруднення повітря, ґрунтів та підземних вод. Виробництво та використання біопалив в Україні сприятиме створенню нових робочих місць, розвитку соціальної інфраструктури та сільських територій. Таким чином, виробництво біопалив в Україні сприятиме не лише зменшенню енергетичної залежності, але й поліпшенню соціально-економічної та екологічної ситуації.

3. Проведений аналіз еволюції інституційно-правових засад виробництва біопалив дозволив встановити, що лише комплексна і послідовна урядова політика з використанням законодавчих та економічних механізмів сприяє ефективному впровадженню біопалив на ринку. Задля становлення, розвитку й ефективного виробництва та використання біопалив в Україні важливим є удосконалення механізмів регуляторної політики. Ефективне законодавче регулювання ринку біопалива з урахуванням нормативних вимог Європейського Союзу сприятиме формуванню попиту та пропозиції на біологічні види палива та допоможе задіяти незавантажені потужності задля його виробництва. Для розвитку ринку рідкого, твердого та газоподібного біопалива на короткострокову, середньострокову та довгострокову перспективу необхідно створити сприятливе нормативно-правове підґрунтя для розвитку сфери виробництва, обігу та використання біопалив. У

дисертаційному дослідженні сформовано ряд пропозицій, що, на нашу думку, сприятимуть розвитку виробництва та використання біопалив в Україні.

4. У ході обґрунтування понятійного апарату формування біоенергетичного потенціалу енергетичних культур та відходів розкрито зміст категорії «біоенергетичний потенціал». Трактуючи поняття «біоенергетичний потенціал», розглядаємо його як виробничу систему, яка являє собою використання доступної та стратегічно можливої біомаси, що виражається в потенційній спроможності виробництва енергетичних джерел певного складу, технічної відповідності і якості в потрібному обсязі.

5. У процесі проведення дослідження методичних підходів до визначення економічної ефективності виробництва біопалив із агробіомаси встановлено, що для розрахунку еколого-економічної ефективності отримання біопалив із агробіомаси необхідно враховувати економічний (забезпечення стабільності діяльності суб'єктів господарювання; досягнення скорочень витрат на зменшення та компенсацію екологічного збитку; надходження додаткових податків до місцевих бюджетів тощо), екологічний (зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу; зменшення частки використання палива з вичерпних природних ресурсів; зменшення негативного впливу на навколишнє середовище у випадку аварії на станціях з виробництва біопалива та в разі їх розливів тощо), соціальний (зменшення рівня безробіття, зокрема в сільській місцевості, завдяки створенню нових робочих місць тощо), енергетичний (зменшення залежності країни від імпорту традиційного палива та енергоносіїв), супутній (додатковий дохід від реалізації побічних продуктів виробництва сільськогосподарської продукції на виробництво біопалива тощо) та політичний (досягнення авторитету країни у світовому просторі завдяки дотриманню екологічних зобов'язань тощо) складники. Цей перелік включає весь комплекс ефектів – від стадії будівництва заводу до використання кінцевого продукту. Запропонована методика оцінки еколого-економічної ефективності використання агробіомаси на виробництво біопалив є комплексною і враховує усі різнонаправлені ефекти.

6. У ході аналізу теоретико-методологічних засад формування стратегії виробництва біопалив було визначено етапи становлення стратегічного управління, проаналізовано дефініції поняття «стратегія», визначено пріоритети виробничих стратегій та узагальнено елементи методології формування стратегії виробництва біопалив. Проведений аналіз систем стратегій розвитку аграрних підприємств дозволив виділити 5 типів стратегій, що включають корпоративну, конкурентну, функціональну та стратегію виробництва біопалив. Було сформовано схему забезпечення реалізації стратегічних цілей розвитку аграрних підприємств, що передбачає формування стратегічних завдань, проведення PESTEL-FAMIL(Y)-аналізу та визначення очікуваних результатів. Запропоновано організаційно-економічний механізм формування та реалізації Стратегії виробництва біопалив із агробіомаси, що включає проведення реалізації Стратегії у три основних етапи. Визначено механізм реалізації та сформовано

концептуальну модель Стратегії розвитку виробництва та споживання біопалив із агробіомаси в Україні.

7. У результаті проведення економічного аналізу сировинного потенціалу сільськогосподарської продукції для виробництва рідких видів біопалива встановлено, що Україна має потужне сільське господарство та конкурентні переваги для виробництва біопалива та передовий досвід у вирощуванні цукровмісних, крохмалевмісних та олієвмісних культур. Проведений аналіз основних видів сировини для виробництва біоетанолу дозволив встановити, що світовий ринок біоетанолу формується на основі використання таких сільськогосподарських культур: цукровмісні (40% ринку) – цукрова тростина, цукрові буряки, цукрове сорго; крохмалевмісні (58% ринку) – кукурудза, пшениця, жито, ячмінь, топінамбур, батат, касава, картопля), лігніно-целюлозна біомаса (2% ринку). В умовах України найбільш перспективними видами сировини для виробництва біоетанолу є цукрові буряки, меляса, фуражне зерно, кукурудза. Аналіз динаміки вирощування олієвмісних культур дозволив встановити, що на даний час Україна є лідером з вирощування таких олійних культур, як ріпак, соя та соняшник, однак більшість виробленої продукції експортується. З огляду на це в Україні існує значний незадіяний сировинний потенціал виробництва біодизельного палива. У результаті здійснення економіко-математичного моделювання можливості збільшення виходу біоетанолу та рослинної олії з сільськогосподарських культур отримано нові позиції співвідношень між виходом олії з 1 тонни сировини та урожайністю та між виходом олії з 1 га площ та урожайністю по культурах, між виходом біоетанолу з 1 тонни сировини та урожайністю, а також між виходом біоетанолу з 1 га площ, що дозволяє з даних позицій започаткувати планування вирощування олієвмісних, цукровмісних та крохмалевмісних культур, виходячи із закономірностей середовища функціонування, де досягнення ефективності забезпечується оптимальними значеннями урожайності та збільшенням виходу олії та біоетанолу як з 1 тонни сировини, так і 1 га площ.

8. У ході проведення дослідження потенційних можливостей вирощування біоенергетичної сировини на виробництво твердого біопалива визначено, що енергетичні культури – це рослини, які спеціально вирощують для використання безпосередньо як паливо або для виробництва біопалива. На відміну від продовольчих культур, непродовольчі рослини не мають особливих вимог до вирощування. На сьогодні в Україні успішно проводяться досліди з вирощування більше 20 видів швидкоростучих енергетичних культур, біомаса яких може використовуватись для виробництва біопалив. Встановлено, що нині у світі існують декілька економічно доцільних технологій підготовки та переробки біомаси на тверде паливо. Найбільш поширеними є пресування в результаті чого отримують пелети, брикети або гранули. Вирощування енергетичних культур для виробництва біопалив матиме ряд переваг, зокрема, збереже від ерозії гумусний шар ґрунту, сприятиме розвитку флори, фауни і загалом поліпшить екологічний і

енергетичний стан країни та її енергозабезпеченість. Означено, що важливим є створення інфраструктури для вирощування, переробки і використання біоенергетичної сировини, що передбачає залучення ресурсу сільського господарства для вирощування енергокультур, збирання та переробки біомаси, постачання трансформованого енергоресурсу до споживачів.

9. У результаті дослідження біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси встановлено, що загалом кластерний підхід дозволяє підвищити ефективність взаємодії виробників сільськогосподарської продукції, переробних підприємств, виробників «зеленої» енергії, приватного сектору, фінансових інститутів, держави, дослідницьких і освітніх установ в інноваційному процесі. Нами запропоновано модель біоенергетичного кластеру, що об'єднує виробників сільськогосподарської продукції, виробників біопалив, державні органи влади, фінансові інститути, науково-дослідні та навчальні інститути, представників логістичної сфери та інших учасників ринку виробництва, обігу, реалізації та використання біопалив, що сприятиме узгодженості діяльності цих процесів, мінімізує витрати та максимізує прибутки.

10. Проведений аналіз світового досвіду використання відходів як джерела енергії виявив, що найбільшого поширення біогазові технології здобули у таких країнах, як США, Канада, Німеччина, Данія, Італія, Китай, Індія, Таїланд та Бангладеш. При цьому у США, Канаді, Німеччині та Данії найбільшим попитом користуються великі та середні біогазові заводи, що переробляють суміш силосної кукурудзи, відходів тваринництва та харчових відходів. Також значна кількість біогазових станцій встановлена задля знезараження відходів стічних вод. Натомість Китай, що є світовим лідером за обсягами виробництва біогазу, а також Індія, Таїланд та Бангладеш розвивають переважно виробництво біогазу в індивідуальних біогазових реакторах, що встановлені у приватних домогосподарствах. Діагностика потенціалу відходів сільського господарства засвідчила, що тваринницький сектор, вирощування рослинних культур і багато інших галузей промисловості передбачають велику кількість органічних відходів. Особливу небезпеку становлять гній тварин і пташиний послід, що є джерелом екологічних проблем при неправильному поводженні з ними. Екологічні проблеми виникають, як правило, на промислових фермах, які утримують значну кількість тварин чи птахів і, відповідно, продукують мільйони кубічних метрів відходів. Варто зазначити, що зменшення обсягів накопичення відходів завдяки їх переробці на біопаливо є ефективною альтернативою для забезпечення високих темпів нарощування обсягів виробництва продукції рослинництва та тваринництва за умови обмеження використання природних ресурсів. Розрахунок загального потенціалу відходів сільського господарства і переробних підприємств на виробництво біогазу показав, що сумарно теоретично можливий потенціал виробництва біогазу становить 13452,4 млн м³ біогазу, що еквівалентно 10761,9 млн м³ біометану, який за своїми властивостями ідентичний природному газу.

11. Оцінка ефективності використання індивідуальних біогазових установок для переробки біовідходів селянських господарств та проведений SWOT-аналіз розвитку індивідуальних біогазових установок встановили, що для України виробництво біогазу селянськими домогосподарствами матиме значний потенціал для поліпшення економічного, соціального та екологічного стану. Було визначено ряд факторів, що перешкоджають розвитку індивідуальних біогазових технологій, зокрема, фінансово-економічні, ринкові, соціально-культурні, регуляторно-інституціональні, технологічні та інформаційні бар'єри.

12. Здійснене маркетингове дослідження групи сільськогосподарських підприємств дало можливість розкрити загальний зміст потенціалу, обізнаності та сучасний стан використання відходів сільського господарства для посилення енергетичної незалежності аграрних підприємств. Результати анкетування, проведеного у сільськогосподарських підприємствах, підтвердили, що питомі витрати сільськогосподарських підприємств на паливно-енергетичні ресурси залишаються досить високими. При цьому в сільськогосподарських підприємствах в результаті основного виду діяльності створюються різноманітні відходи, що мають значний потенціал для виробництва біопалив.

13. Встановлено, що аграрний сектор України має достатньо потенційних ресурсів для виробництва біопалив. Однак експортна орієнтація аграрного сектору України і пов'язані з цим прибутки в іноземній валюті не викликають бажання в експортерів перенаправляти сировину на виробництво біопалив. З огляду на цю ситуацію, політичними варіантами досягнення цільового рівня виробництва біопалив в Україні є залучення до процесу виробництва біопалив сільськогосподарських земель, які зараз не обробляються (маргінальних земель), та збільшення врожайності культур відповідно до рівня передових країн. Таким чином, для України існує можливість як розвивати індустрію біопалив, так і задовольняти свій експортний потенціал і внутрішні ринки шляхом використання необроблюваних земель задля виробництва сільськогосподарської продукції з подальшою переробкою на біопалива або розвивати програми селекції для підвищення врожайності.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

Монографії:

1. Kaletnik G., Pryshliak N. Bioenergy potential development of the agrarian sector as a component of sustainable development of Ukraine. Management mechanisms and development strategies of economic entities in conditions of institutional transformations of the global environment: collective monograph. Riga, Latvia: Publishing House «Landmark» SIA, 2019. Vol. 1. P. 96-104. *(1,0 друк. арк. – особистий внесок – визначено потенціал розвитку аграрного сектору як складової біоенергетичного процесу – 0,5 друк. арк.)*

2. Пришляк Н.В., Токарчук Д.М., Паламаренко Я.В. Забезпечення енергетичної та екологічної безпеки держави за рахунок біопалива з

біоенергетичних культур і відходів. Вінниця: Консоль, 2019. 248 с. (10,9 друк. арк. – особистий внесок – проведено економічне обґрунтування доцільності виробництва та використання біопалива – 3,63 друк. арк.)

3. Пришляк Н.В., Паламаренко Я.В., Березюк С.В. Стратегічне управління інноваційним розвитком взаємопов'язаних галузей з виробництва біопалива. Вінниця: ТОВ «Друк», 2020. 404 с. (18,24 друк. арк. – особистий внесок – визначено перспективи підвищення ефективності функціонування підприємств бурякоцукрового комплексу шляхом запровадження виробництва біопалива та формування стратегії інноваційного розвитку спиртової промисловості України – 10,0 друк. арк.)

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав, включених до міжнародних наукометричних баз:

4. Aliev E.B., Yaropud V.M., Dudin V.Y., Pryshliak V.M., Pryhliak N.V., Ivlev V.V. Research on sunflower seeds separation by airflow. *INMATEH-Agricultural Engineering*. 2018. Vol. 56. № 3. P. 119-128 (Scopus, Web of Science) (1,1 друк. арк. – особистий внесок – визначено особливості очищення насіння соняшника та особливості його подальшого використання як сировини для виробництва біодизельного біопалива сільськогосподарськими підприємствами – 0,32 друк. арк.)

5. Berezyuk S., Tokarchuk D., Pryshliak N. Economic and environmental benefits of using waste potential as a valuable secondary and energy resource. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019. Vol. X. Is. 1(33). P. 149-160 (Scopus) (0,91 друк. арк. – особистий внесок – проведено оцінку екологічних переваг виробництва біопалива з відходів – 0,33 друк. арк.)

6. Kirieieva E.A., Shamanska O.I., Salkova I.Yu., Kucher A.V., Pryshliak N.V. Strategic priorities and financial support of Ukrainian agricultural sector development. *International Journal of Ecological Economics & Statistics*. 2019. Vol. 40. Is. 2. P. 25-37 (Web of Science) (1,0 друк. арк. – особистий внесок – визначено пріоритети державної підтримки сільського господарства в Україні – 0,33 друк. арк.)

7. Kaletnik H., Pryshliak V., Pryshliak N. Public policy and biofuels: energy, environment and food trilemma. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019. Vol. X. Is. 3(35). P. 479-487 (Scopus) (0,77 друк. арк. – особистий внесок – досліджено вплив державної політики на енергетичну, екологічну та продовольчу безпеку – 0,35 друк. арк.)

8. Berezyuk S., Tokarchuk D., Pryshliak N. Resource potential of waste usage as a component of environmental and energy safety of the state. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019. Vol. X. Is. 5(37): P. 1157-1167 (Scopus) (0,87 друк. арк. – особистий внесок – проаналізовано ресурсний потенціал відходів як сировини для виробництва біопалива в Україні – 0,29 друк. арк.)

9. Pryhliak N., Tokarchuk D. Socio-economic and environmental benefits of biofuel production development from agricultural waste in Ukraine. *Environmental and*

socio-economic studies. 2020. Vol. 8. Is. 1. P. 18-27 (Scopus) (1,03 друк. арк. – особистий внесок – проаналізовано соціально-економічні переваги виробництва біопалива з відходів сільського господарства в Україні – 0,52 друк. арк.)

10. Kulyk M., Kurilo V., Pryshliak N., Pryshliak V. Efficiency of optimized technology of switchgrass biomass. production for biofuel processing. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. 11. Is. 41. P. 173-185 (Scopus) (1,06 друк. арк. – особистий внесок – здійснено організаційно-економічну оцінку особливостей вирощування світчграсу як сировини для виробництва біопалива – 0,4 друк. арк.)

11. Tokarchuk D., Pryshliak N., Tokarchuk O., Mazur K. Technical and economic aspects of biogas production at a small agricultural enterprise with modeling of the optimal distribution of energy resources for profits maximization. *INMATEH-Agricultural Engineering*, 2020. Vol. 61. № 2. P. 339-349 (Scopus, Web of Science) (1,0 друк. арк. – особистий внесок – досліджено економічні аспекти виробництва біогазу – 0,25 друк. арк.)

12. Kulyk M., Kalynychenko V., Pryshliak N., Pryshliak V. Efficiency of using biomass from energy crops for sustainable bioenergy development. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 2020. Vol. XI. Is. 5(45). P. 1040-1053 (Scopus) (1,0 друк. арк. – особистий внесок – розкрито потенціал використання біомаси енергетичних культур як сировини для виробництва твердого біопалива – 0,4 друк. арк.)

13. Pryshliak N., Lutsiak V., Tokarchuk D., Semchuk I. The empirical research of the potential, awareness and current state of agricultural waste use to ensure energy autonomy of agricultural enterprises of Ukraine. *Journal of Environmental Management And Tourism*. 2020. Is. 11(7). P. 1634-1648 (Scopus) (1,44 друк. арк. – особистий внесок – розроблено методіку проведення анкетування сільськогосподарських виробників щодо їх обізнаності з біогазовими технологіями – 0,4 друк. арк.)

14. Berezyuk S., Pryshliak N., Zubar I. Ecological and economic problems of fertilizers application in crop production. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2021. Vol. 27. № 1. P. 29-37 (Scopus, Web of Science) (0,9 друк. арк. – особистий внесок – досліджено економічні аспекти використання добрив при вирощуванні кукурудзи – 0,4 друк. арк.)

15. Pryshliak N., Tokarchuk D., Shevchuk H. The socio-economic and environmental importance of developing biofuels: the Ukrainian case on the international arena. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*. 2021. Vol. 24. Is. 1. P.133-152 (Scopus) (0,9 особистий внесок – проведено аналіз соціально-економічного значення виробництва біопалива в Україні – 0,4 друк. арк.)

16. Kaletnik G., Pryshliak N., Tokarchuk D. Potential of production of energy crops in ukraine and their processing on solid biofuels. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2021. Vol. 22. Is. 3. P. 59-70 (Scopus) (1,02 друк. арк. – особистий внесок – визначено техніко-економічні особливості переробки енергетичних культур задля виробництва твердого біопалива – 0,4 друк. арк.)

17. Kaletnik G., Pryshliak N., Palamarenko Y. Diagnostics of the efficiency and assessment of the possibilities of bioethanol production at sugar beet industry enterprises and distilleries in Ukraine. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*. Vol. 24. Is. 2. P. 137-155 (1,1 друк. арк. – особистий внесок – визначено ефективність виробництва біопалива на підприємствах бурякоцукрового комплексу – 0,45 друк. арк.)

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

18. Zulauf C., Prutska O., Kirieieva E., Pryshliak N. Assessment of the potential for a biofuels industry in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2018. Vol. 16. Is. 4. P. 83-90 (Scopus) (1,0 друк. арк. – особистий внесок – проаналізовано потенціал виробництва біопалива в Україні – 0,35 друк. арк.)

19. Пришляк Н.В. Відновлювальна енергетика в Індії: сучасний стан та перспективи розвитку. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 21. С. 15-20 (0,4 друк. арк.)

20. Pryshliak N. Biogas production in individual biogas digesters: experience of India and prospects for Ukraine. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2019. Vol 5. № 1. URL <http://are-journal.com/are/article/view/226> (Web of Science) (0,9 друк. арк.)

21. Пчелянська Г.О., Пришляк Н.В. Формування продовольчої безпеки в умовах трансформації економіки України. *Ефективна економіка*. 2019. № 2. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6887> (0,64 друк. арк. – особистий внесок – визначено основні складові формування продовольчої безпеки в Україні – 0,32 друк. арк.)

22. Луцяк В.В., Пришляк Н.В., Токарчук Д.М., Семчук І.А. Дослідження потенціалу сільськогосподарських підприємств Вінницької області щодо виробництва та використання біопалива. *Ефективна економіка*. 2019. № 10. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7308> (0,92 друк. арк. – особистий внесок – розроблено методіку дослідження потенціалу сільськогосподарських підприємств щодо виробництва та використання біопалива – 0,23 друк. арк.)

23. Токарчук Д.М., Пришляк Н.В. Теоретичні аспекти та інституційні засади ефективного менеджменту відходів аграрних підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. № 19. С. 9-17 (1,05 друк. арк. – особистий внесок – визначено особливості формування інституційного середовища менеджменту відходів аграрних підприємств – 0,52 друк. арк.)

24. Пришляк Н.В., Балдинюк В.М. Ефективність виробництва сільськогосподарської продукції як сировини для переробки на біопалива. *Агросвіт*. 2019. № 21. С. 47-58 (0,9 друк. арк. – особистий внесок – розкрито техніко-економічні особливості переробки цукро та крохмалевмісних культур з подальшою переробкою на біопалива – 0,8 друк. арк.)

25. Пришляк Н.В., Курило В.Л., Пришляк В.М. Розвиток біоенергетики як складова забезпечення енергетичної безпеки України. *Економіка та держава*. 2020. № 4. С. 146-155 (1,45 друк. арк. – особистий внесок – визначено складові системи енергетичної безпеки та проаналізовано фактори, що впливають на загрозу енергетичної безпеки України – 1,0 друк. арк.)

26. Токарчук Д.М., Пришляк Н.В., Паламаренко Я.В. Перспективи використання відходів рослинництва на виробництво біогазу в Україні. *Агросвіт*. 2020. № 22. С. 51-57 (0,78 друк. арк. – особистий внесок – проведено аналіз енергетичного потенціалу сільськогосподарських культур та відходів рослинництва, відходів харчової промисловості рослинного походження та овочевих культур на виробництво біогазу – 0,26 друк. арк.)

27. Пришляк Н.В., Токарчук Д.М., Паламаренко Я.В. Рекомендації з вибору оптимальної сировини для виробництва біогазу на основі експериментальних даних щодо енергетичної цінності відходів. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 24. С. 58-66 (0,99 друк. арк. – особистий внесок – визначено ефективність отримання біогазу на основі різних відходів сільського господарства; визначення чинників, що впливають на якість процесу метанового зброджування – 0,33 друк. арк.)

28. Пришляк Н.В. Потенційні можливості вирощування біоенергетичної сировини на виробництво твердого біопалива. *Агросвіт*. 2021. № 1-2. С. 33-45 (1,18 друк. арк.)

29. Пришляк Н.В. Світовий досвід використання відходів як джерела енергії. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 4. С. 47-55 (0,91 друк. арк.)

30. Пришляк Н.В. Особливості нормативно-правового регулювання виробництва біопалива в Україні. *Економіка та держава*. 2021. № 1. С. 83-91 (1,08 друк. арк.)

31. Пришляк Н.В., Токарчук Д.М., Паламаренко Я.В. Передумови та організаційно-економічний механізм формування та реалізації стратегії поводження з відходами аграрних підприємств. *Економіка та держава*. 2021. № 3. С. 104-117 (1,86 друк. арк. – особистий внесок – визначено основні характеристики менеджменту відходів аграрних підприємств в Україні – 0,62 друк. арк.)

32. Калетнік Г.М., Пришляк Н.В. Розвиток галузі біопалив як детермінанта сталого розвитку України. *Економіка АПК*. 2021. № 2. С. 71-81 (1,07 друк. арк. – особистий внесок – проведено розрахунок обсягів виробництва біопалива із земель, що не обробляються в Україні – 0,7 друк. арк.)

33. Пришляк Н.В. Оцінка ефективності використання індивідуальних біогазових установок для переробки біовідходів селянських господарств на прикладі України. *Економіка АПК*. 2021. № 3. С. 50-60 (0,82 друк. арк.)

34. Пришляк Н.В., Паламаренко Я.В. Організаційно-економічні аспекти формування стратегії виробництва біопалив. *Економіка та держава*. 2021. № 6. С. 95-104 (1,4 друк. арк. – особистий внесок – визначено економічні аспекти виробництва біопалив – 0,8 друк. арк.)

35. Пришляк Н.В. Методичні підходи до визначення еколого-економічної ефективності виробництва біопалив із агробіомаси. *Агросвіт*. 2021. № 12. С. 58-67 (0,84 друк. арк.)

36. Пришляк Н.В. Реалізація стратегії виробництва біопалив із сільськогосподарських культур і відходів. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 12. С. 29-37 (0,85 друк. арк.)

Статті у наукових фахових виданнях України:

37. Калетнік Г.М., Пришляк Н.В. Efficiency of state support as the basis of sustainable agriculture. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні проблеми науки і практики*. 2016. № 5. С. 7-23 (0,7 друк. арк. – особистий внесок – розкрито перспективи державної підтримки як складової сталого сільськогосподарського виробництва – 0,45 друк. арк.)

38. Пришляк Н.В. Сучасний стан і перспективи розвитку ринку органічної продукції в Україні. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні проблеми науки і практики*. 2018. № 5. С. 25-36 (0,84 друк. арк.)

39. Калетнік Г.М., Пришляк Н.В. Модель біоенергетичного кластеру виробництва біопалива з сільськогосподарських культур та відходів. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2021. № 1(55). С. 26-42 (1,02 друк. арк. – особистий внесок – сформовано модель територіального біоенергетичного кластеру виробництва біопалива з сільськогосподарських культур та відходів, визначено його особливості та реконфігурацію – 0,7 друк. арк.)

Тези наукових доповідей:

40. Pryshliak N. Public Policy and Biofuels: Energy, Environment and Food Trilemma. 7 th International Youth Science Forum «LITTERIS ET ARTIBUS». 23-25 November, 2017. Lviv, Ukraine. 2017. P. 120-121 (0,1 друк. арк.)

41. Пришляк Н.В., Даровік О.О. Економічна ефективність та перспективи виробництва біогазу у Вінницькій області. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тридцять економіко-правові дискусії». 30 жовтня 2018 р. Львів, 2018. С. 28-30 (0,13 друк. арк. – особистий внесок – обґрунтовано перспективи виробництва біогазу у Вінницькій області – 0,08 друк. арк.)

42. Пришляк Н., Рижук Ю. Екологічна, енергетична та соціально-економічна ефективність виробництва біогазу з відходів сільськогосподарської продукції. Матеріали ХХХІХ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації». 28 вересня 2018 р. Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 39. С. 72-75 (0,2 друк. арк. – особистий внесок – надано оцінку соціально-економічному значенню виробництва біогазу – 0,1 друк. арк.)

43. Пришляк Н. System of measures to increase investment attractiveness in the sphere of biofuel production. Матеріали ХІІ Міжнародної науково-практичної

конференції «Проблеми та перспективи розвитку підприємництва». 30 листопада 2018 р. Харків, 2018. С. 148-150 (0,13 друк. арк.)

44. Пришляк Н. Підходи до формування проєктів управління конверсії біосировини на виробництво біопалива. Матеріали статей Міжнародної науково-практичної конференції «Інтелектуальні системи та інформаційні технології». 19-24 серпня 2019 р., Одеський державний агроекологічний університет. Одеса: ТЕС, 2019. С. 172-175 (0,38 друк. арк.)

45. Пришляк Н. Institutional basics of waste management for agricultural enterprises. Збірник тез науково-практичної конференції Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького «Сільські території України: стан і перспективи розвитку». 16-17 травня 2019 р., Львів: ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2019. С. 48-49 (0,1 друк. арк.)

46. Пришляк Н. Development of bioenergy as a component of ensuring energy security of Ukraine. Збірник матеріалів 6-го Міжнародного конгресу «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування». 23-25 вересня 2020 р., Львів: Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), 2020. С. 110 (0,1 друк. арк.)

47. Пришляк Н. Potential of growing bioenergy crops for the production of solid biofuels. Збірник матеріалів 6-го Міжнародного молодіжного конгресу «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування». 9-10 лютого 2021 р., Львів: Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), 2021. С. 175 (0,1 друк. арк.)

Патенти України на корисну модель:

48. Гончарук І.В., Токарчук О.А., Токарчук Д.М., Пришляк Н.В. Патент України на корисну модель 146896, МПК C02F 11/04 (2006.01). Біогазовий реактор з повітряним підігрівом. Заявник: Вінницький національний аграрний університет, № u202006001. Заявл. 21.09.2020. Опубл. 31.03.2021, бюл. № 13. (0,21 друк. арк. – особистий внесок – проведено патентний пошук та визначено основні переваги прототипу біогазового реактора – 0,05 друк. арк.)

АНОТАЦІЯ

Пришляк Н.В. Організаційно-економічний механізм виробництва біопалив із агробіомаси: теорія, методологія, практика. – Кваліфікаційна праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.03 – «Економіка та управління національним господарством». – Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, 2021.

У дисертації представлено теоретико-методологічні положення та практичні рекомендації щодо розвитку виробництва біопалив із агробіомаси в умовах сталого розвитку. Актуальність роботи обумовлена необхідністю науково-практичних рекомендацій щодо інструментів стимулювання розвитку ринку біопалива в

Україні та посилення енергетичної незалежності держави. У дисертаційній роботі проведено аналіз еволюції теоретичних засад розвитку біоенергетики. Визначено роль біоенергетики у контексті енергетичної безпеки України. Обґрунтовано соціально-економічне та екологічне значення розвитку виробництва та споживання біопалив. Здійснено ретроспективний аналіз інституційно-правових засад виробництва біопалива. Охарактеризовано понятійний апарат формування біоенергетичного потенціалу агробіомаси. Побудовано методичні підходи до визначення економічної ефективності використання агробіомаси на виробництво біопалива. Обґрунтовано теоретико-методичні засади формування стратегії виробництва біопалива. Досліджено сировинний потенціал сільськогосподарської продукції для виробництва рідких видів біопалива. Проведено економіко-математичне моделювання можливості збільшення виходу біостанолу та рослинної олії з сільськогосподарських культур. Здійснено аналіз потенційних можливостей вирощування біоенергетичної сировини на виробництво твердого біопалива. Розроблено модель біоенергетичного кластеру виробництва біопалив із агробіомаси. Досліджено потенціал відходів сільського господарства як сировини для виробництва біопалива в Україні. Проаналізовано світовий досвід використання відходів як джерела енергії. Здійснено оцінку ефективності використання індивідуальних біогазових установок для переробки біовідходів селянських господарств. Сформовано рекомендації щодо удосконалення нормативно-правового регулювання виробництва біопалива в Україні. Визначено сценарії розвитку галузі виробництва біопалив в Україні. Проведено розрахунок площ для досягнення цілей України у споживанні біопалива відповідно до сценаріїв. Запропоновано організаційно-економічний механізм формування та реалізації стратегії виробництва біопалив із агробіомаси.

Ключові слова: біопалива, відновлювані джерела енергії, енергетична безпека, агропромисловий комплекс, сталий розвиток, агробіомаса, сільськогосподарські культури, відходи, екологічна безпека, енергозабезпечення, енергетичний потенціал, енергоефективність, енергетичні культури, кластери, інституційний механізм, стратегія, державне регулювання біоенергетики.

АННОТАЦИЯ

Пришляк Н.В. Организационно-экономический механизм производства биотоплива из сельскохозяйственных культур и отходов: теория, методология, практика. – Квалификационная работа на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.03 – «Экономика и управление национальным хозяйством». – Винницкий национальный аграрный университет, Винница, 2021.

В диссертации представлены теоретико-методологические положения и практические рекомендации по развитию производства биотоплива из агробиомассы и отходов в условиях устойчивого развития. Актуальность работы обусловлена необходимостью научно-практических рекомендаций относительно инструментов стимулирования развития рынка биотоплива Украины и

формирования энергетической независимости государства. В диссертационной работе проведен анализ эволюции теоретических основ развития биоэнергетики. Определена роль биоэнергетики в контексте энергетической безопасности Украины. Обосновано социально-экономическое и экологическое значение развития производства и потребления биотоплива. Осуществлен ретроспективный анализ институционально-правовых основ производства биотоплива. Охарактеризованы понятийный аппарат формирования биоэнергетического потенциала агробиомассы. Выстроены методические подходы к определению экономической эффективности использования агробиомассы на производство биотоплива. Обоснованы теоретико-методические основы формирования стратегии производства биотоплива. Исследован сырьевой потенциал сельскохозяйственной продукции для производства жидких видов биотоплива. Осуществлено экономико-математическое моделирование возможности увеличения выхода биоэтанола и растительного масла из сельскохозяйственных культур. Проведен анализ потенциальных возможностей выращивания биоэнергетического сырья на производство твердого биотоплива. Разработана модель биоэнергетического кластера производства биотоплива из агробиомассы. Исследован потенциал отходов сельского хозяйства в качестве сырья для производства биотоплива в Украине. Проанализирован мировой опыт использования отходов в качестве источника энергии. Осуществлена оценка эффективности использования индивидуальных биогазовых установок для переработки биоотходов крестьянских хозяйств. Сформированы рекомендации по совершенствованию нормативно-правового регулирования производства биотоплива в Украине. Предложено организационно-экономический механизм формирования и реализации стратегии производства биотоплива из агробиомассы.

***Ключевые слова:** биотоплива, возобновляемые источники энергии, энергетическая безопасность, агропромышленный комплекс, устойчивое развитие, агробиомасса, сельскохозяйственные культуры, отходы, экологическая безопасность, энергообеспечение, энергетический потенциал, энергоэффективность, энергетические культуры, кластеры, институциональный механизм, стратегия, государственное регулирование биоэнергетики.*

ANNOTATION

Pryshliak N.V. Organizational and economic mechanism of biofuel production from agrobiomass: theory, methodology, practice. – Qualification work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of economic sciences on a specialty 08.00.03 – economy and management of a national economy – Vinnytsia national agrarian university of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Vinnytsia, 2021.

The dissertation is devoted to the formation of theoretical and methodological provisions and substantiation of practical recommendations for improving the organizational and economic mechanism of biofuel production from agrobiomass.

The analysis of the evolution of the theoretical foundations of bioenergy development is carried out in the dissertation. Approaches to the definition of the term «energy security» are generalized. The components of the energy security system are characterized. The generalization of approaches to the definition of the term «energy efficiency» and its derivatives is carried out. A classification of barriers to the development of energy efficiency is formed. The generalization of internal and external threats to the energy security of Ukraine is carried out. The basic principles of reducing anthropogenic emissions and increasing absorption of greenhouse gases are summarized. The role of bioenergy in the context of Ukraine's energy security is determined. The total supply of primary energy in Ukraine and its own production are analyzed. The socio-economic and environmental significance of the development of production and consumption of biofuel is substantiated. A logical diagram of the effects of the production and consumption of agrobiomass biofuel is built. A retrospective analysis of the institutional and legal foundations of biofuel production is carried out. The structure of institutional support for the production, circulation, sale and use of biofuels in Ukraine is generalized. The main legal and regulatory documents in the field of bioenergy in Ukraine are analyzed. Measures for stimulating the development of the biofuel market in Ukraine are determined.

The conceptual apparatus of the formation of the bioenergetic potential of energy crops and waste is characterized. The concept of the components of bioenergy potential is determined. The classification of agricultural waste is presented. Methodical approaches to determining the economic efficiency of using agrobiomass for biofuel production are built. The components of the system of ecological and economic efficiency of obtaining biofuel from agrobiomass are determined. The theoretical and methodological foundations of the formation of a strategy for the production of biofuel are substantiated. The stages of the formation of strategic management are determined, the definitions of the concept «strategy» are analyzed, the priorities of production strategies are determined, and the elements of the methodology for the formation of a strategy for the production of biofuel are summarized. The main stages of the algorithm for the implementation of the innovative idea of biofuel production in the development strategy are highlighted.

The raw material potential of agricultural products for the production of liquid biofuels is investigated. The types of raw materials for the production of liquid biofuel are characterized. The cost of bioethanol production from various types of raw materials is calculated. Economic and mathematical modeling of the possibility of increasing the yield of bioethanol and vegetable oil from agricultural crops is carried out. The analysis of potential possibilities of growing bioenergy raw materials for the production of solid biofuel is carried out. A model of a bioenergy cluster for the production of biofuel from agricultural crops and waste is developed.

The potential of agricultural waste as a raw material for the production of biofuel in Ukraine is investigated. The potential output of biogas from animal waste, crop production and processing plants is calculated. The strategic potential of obtaining biogas

from agricultural waste and the volume of replacing it with natural gas in Ukraine is calculated. The world experience of using waste as an energy source is analyzed. An assessment of the efficiency of using individual biogas plants for processing biowaste of peasant farms is carried out. An approximate estimate for the construction and commissioning of an individual biogas plant with a capacity of 10 m³ is formed. In order to study the potential, awareness and current state of the use of agricultural waste, a survey of agricultural enterprises is carried out.

The features of the modern regulatory framework for the biofuel market in Ukraine is identified. Recommendations for improving the legal regulation of biofuel production in Ukraine are formed. Scenarios for the development of the biofuel production industry in Ukraine are identified. The calculation of the areas for achieving the goals of Ukraine in the consumption of biofuel in accordance with the scenarios are carried out. A SWOT analysis of the development of the biofuel production industry in Ukraine is carried out.

An organizational and economic mechanism for the formation and implementation of a strategy for the production of biofuel from agrobiomass is proposed. PESTEL-FAMIL (Y) - analysis of factors and development components influencing the formation of the Strategy for the production of biofuel from agrobiomass is carried out. A mechanism for the implementation of the Strategy for the production of biofuel from agrobiomass is built. The stages of implementation of the Strategy for the production of biofuel from agrobiomass are proposed.

Keywords: *biofuels, renewable energy sources, energy security, agro-industrial complex, sustainable development, agrobiomas, crops, waste, environmental safety, energy supply, energy potential, energy efficiency, energy crops, clusters, institutional mechanism, strategy, state regulation of bioenergy.*

Підписано до друку 30.06.2021. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк лазерний
Ум. друк арк. 2,72. Тираж 100 прим.

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі
Вінницького національного аграрного університету
м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, 21008
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців,
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 5009 від 10.11.2015

Signed for print 30.06.2021. Format x84/16.
Offset paper. Laser printing
Conv. pr. sh.2,72. Circulation 100 copy. Order. 908

Printed in the editorial and publishing department
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, St. Sonychna, 3, 21008
Certificate of entry in the State Register of Publishers,
manufacturers and distributors of publishing products
DK № 5009 from 10.11.2015