

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-41>

УДК 620.925:351.863-049.5(477)

РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИКИ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

DEVELOPMENT OF BIOENERGY IN THE CONTEXT OF ENSURING ENERGY SECURITY OF UKRAINE

Фурман Ірина Володимирівнакандидат економічних наук, доцент,
Вінницький національний аграрний університет
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9923-555X>**Ксенчин Дмитро Олександрович**аспірант,
Вінницький національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8329-6170>**Furman Iryna, Ksenchyn Dmytro**
Vinnytsia National Agrarian University

У статті досліджено роль та перспективи розвитку біоенергетики в контексті забезпечення енергетичної безпеки України. Здійснюється аналіз еволюції розвитку біоенергетичного сектору, визначаються основні виклики та можливості його розвитку. Розглядаються ключові технології виробництва біоенергії, зокрема використання біомаси, біогазу та біопалива. Обговорюються переваги біоенергетики з погляду зменшення залежності від імпортованих джерел енергії та покращення екологічної ситуації. Визначено, що розвиток біоенергетики сприяє зменшенню залежності від імпортованих джерел енергії та покращує енергетичну безпеку країни. У статті надається огляд напрямів розвитку біоенергетики в Україні та аналізуються законодавчі та регуляторні аспекти, що впливають на цей сектор. Досліджується економічна ефективність проектів біоенергетики та їх роль у стимулюванні регіонального розвитку та досвід країн ЄС в сприянні розвитку даної галузі. Результати дослідження формують напрями розвитку біоенергетики та рекомендації щодо поліпшення державної політики у сфері біоенергетики, спрямованих на підвищення енергетичної безпеки України та досягнення сталого розвитку в тому числі за рахунок імплементації досвіду ЄС в створенні біоенергетичних кластерів.

Ключові слова: біоенергетика, управління, розвиток, біопалива, біоенергетичні кластери.

The study stated that the development of bioenergy in Ukraine faces a number of problems and challenges that complicate its effectiveness and speed of expansion. Some of the main problematic aspects of the development of bioenergy in Ukraine include: insufficient funding and investment, unstable legislative framework, technological challenges, competition with imported energy sources, problems with the supply of raw materials, environmental and social aspects, because the development of bioenergy must take into account environmental and social consequences. The article examines the role and prospects of the development of bioenergy in the context of ensuring Ukraine's energy security. The evolution of the development of the bioenergy sector is analyzed, the main challenges and opportunities for its development are determined. The key technologies of bioenergy production are considered, in particular the use of biomass, biogas and biofuel. The advantages of bioenergy in terms of reducing dependence on imported energy sources and improving the environmental situation are discussed. It was determined that the development of bioenergy contributes to the reduction of dependence on imported energy sources and improves the country's energy security. The article provides an overview of the directions of bioenergy development in Ukraine and analyzes the legislative and regulatory aspects affecting this sector. The economic efficiency of bioenergy projects and their role in stimulating regional development and the experience of EU countries in promoting the development of this industry are studied. The results of the study formulate directions for the development of bioenergy and recommendations for improving state policy in the field of bioenergy, aimed at improving Ukraine's energy security and achieving sustainable development, including through the implementation

of EU experience in creating bioenergy clusters. It was determined that Ukraine has significant biomass resources, such as agricultural waste, wood, sugar beets and others. Bioenergy companies use these resources to produce heat and electricity. Despite significant progress in the development of bioenergy in Ukraine, there are certain challenges, such as instability in legislation, financial difficulties and the need for further investment in research and infrastructure. However, the general trend points to the positive development of this sector, which is of great importance for energy security and sustainable development of Ukraine.

Keywords: bioenergetics, management, development, biofuels, bioenergy clusters.

Постановка проблеми. Розвиток біоенергетики в Україні стикається з рядом проблем і викликів, які ускладнюють його ефективність та швидкість розширення. Деякі з основних проблематичних аспектів розвитку біоенергетики в Україні включають: недостатнє фінансування та інвестиції, нестабільна законодавча база, технологічні виклики, конкуренція з імпортними енергетичними джерелами, проблеми з постачанням сировини, екологічні та соціальні аспекти адже розвиток біоенергетики повинен враховувати екологічні та соціальні наслідки. Наприклад, забезпечення сталого вирощування енергетичних культур без знищення лісів або земельних ресурсів.

Незважаючи на ці виклики, розвиток біоенергетики в Україні має великий потенціал у забезпеченні енергетичної безпеки, зменшенні залежності від імпортованих джерел енергії та сприянні сталому розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам створення ефективної системи управління виробництвом біогазу з відходів підприємств АПК та домогосподарств в сучасних умовах присвячені наукові праці Гончарук І. В. [1], Калетніка Г. М. [2], Купчука І. М. [3], Дмитрика О. В. [4], О Шабала [7] та ін. Проте для подальшого успішного розвитку біоенергетики необхідні комплексні заходи з усунення існуючих проблем та створення сприятливих умов для інвестицій та інновацій у галузі біоенергетики, що зумовлює актуальність даного дослідження.

Виділення раніше не вирішених частин загальної проблеми. На сьогодні необхідним є виокремлення пріоритетних напрямів розвитку біоенергетики для забезпечення енергетичної безпеки держави в умовах військового стану.

Формування цілей статті. Метою статті є дослідити теоретичні основи розвитку біоенергетики в контексті енергетичної безпеки України та виокремити пріоритетні напрями розвитку даного галузі на перспективу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розвиток біоенергетики в незалежній Україні пройшов кілька етапів, починаючи з періоду незалежності в 1991 році. Нижче

перераховані основні етапи розвитку біоенергетики в Україні:

1. Початок 1990-х років: У період переходу до ринкової економіки після отримання незалежності, українське сільське господарство зазнавало значних змін. У цей час відбувся перехід від колгоспів і радгоспів до приватних сільськогосподарських підприємств. Хоча перші спроби використання біомаси для енергії почалися в цей період, розвиток біоенергетики був обмеженим через відсутність фінансування та технологічного обладнання.

2. Середина 1990-х – початок 2000-х років: У цей період уряд України почав активніше підтримувати розвиток відновлюваних джерел енергії, зокрема біоенергетики. Були прийняті законодавчі акти та програми, спрямовані на стимулювання виробництва та використання біопалива та біогазу.

3. 2000-і роки: У цей період в Україні зросло зацікавлення у вирощуванні енергетичних культур, таких як рапс, соя, соняшник тощо, з метою використання їх для виробництва біопалива. Також було запущено декілька проектів з виробництва біогазу на базі сільськогосподарських відходів та біомаси.

4. З 2010-х років до сьогодні: Україна зазнає подальшого розвитку біоенергетики. Було прийнято законодавчі акти, спрямовані на підтримку виробництва електроенергії з відновлюваних джерел, зокрема з біомаси. З'явилися нові підприємства та проекти з виробництва біопалива, біогазу та біомаси.

Отже, Україна має значні ресурси біомаси, такі як сільськогосподарські відходи, деревина, буряки цукрові та інші. Біоенергетичні компанії використовують ці ресурси для виробництва тепла та електроенергії. Незважаючи на значний прогрес у розвитку біоенергетики в Україні, є певні виклики, такі як нестабільність в законодавстві, фінансові труднощі та необхідність подальших інвестицій у дослідження та інфраструктуру. Проте загальний тренд показує на позитивний розвиток цього сектору, що має велике значення для енергетичної безпеки та сталого розвитку України.

Слід зауважити, що за схожими етапами відбувався розвиток цієї галузі в країнах ЄС.

Розвиток біоенергетики в країнах Європейського Союзу (ЄС) відбувався через кілька етапів і включав ряд стратегічних кроків і заходів, спрямованих на підвищення частки використання відновлюваних джерел енергії, зокрема біомаси. Нами проведений загальний огляд етапів розвитку біоенергетики в країнах ЄС:

1. Ранній етап (1990-ті роки): перші кроки у розвитку біоенергетики в країнах ЄС були зроблені в 1990-ті роки. У цей період стали активно використовуватися тверді біопалива, такі як деревина, солома, брикети тощо, для опалення в промислових та сільськогосподарських об'єктах.

2. Стимулювання виробництва біомаси (2000-ті роки): у 2000-х роках країни ЄС почали активно стимулювати виробництво біомаси та розвиток біоенергетичних технологій. Були прийняті спеціальні програми, законодавство та ініціативи, спрямовані на підвищення частки використання відновлюваних джерел енергії у загальному енергетичному балансі.

3. Стратегії Європейського Союзу: у 2009 році була прийнята Директива ЄС про відновлювані джерела енергії (Директива 2009/28/ЄС), яка встановлювала обов'язкові цілі щодо використання відновлюваних джерел енергії в загальному енергетичному споживанні. Це сприяло подальшому зростанню інвестицій у біоенергетику.

4. Розвиток технологій: протягом 2000-х і 2010-х років відбувався значний розвиток технологій біоенергетики. Були запуснені нові проекти з виробництва біопалива, біогазу, біомаси та інших видів біоенергії. Розвивалися ефективні технології та процеси використання біомаси.

5. Диверсифікація джерел біомаси: Європейські країни активно працювали над диверсифікацією джерел біомаси. Використання різних видів сировини (лісова біомаса, сільськогосподарська біомаса, органічні відходи тощо) дозволяло забезпечувати стале виробництво біоенергії.

6. Цілі Європейської зеленої угоди: сучасний етап розвитку біоенергетики в ЄС пов'язаний з реалізацією Європейської зеленої угоди. Ця стратегія визначає амбіційні цілі щодо зменшення викидів парникових газів та перехід до чистої та сталої енергетики. Вона також передбачає зростання використання біоенергії як одного з ключових компонентів енергетичного міксу.

Слід зауважити, що біоенергетичні кластери в Європейському Союзі є важливими

ініціативами, спрямованими на співпрацю між підприємствами, дослідницькими установами, органами влади та громадськістю для спільного розвитку біоенергетичного сектору. Такі кластери сприяють інноваціям, ефективному використанню ресурсів та забезпечують стійкий розвиток біоенергетики. Нами досліджено декілька прикладів біоенергетичних кластерів в країнах ЄС:

1. Danish Bioenergy Cluster (Датський біоенергетичний кластер), Данія:

– Данський біоенергетичний кластер є одним з провідних кластерів у ЄС у сфері біоенергетики. Цей кластер об'єднує підприємства, університети, дослідницькі установи та органи влади з метою спільної розробки технологій, створення нових продуктів та методів виробництва біоенергії. В рамках цього кластера проводяться дослідження з питань біомаси, біогазу, біопалива та енергоефективності.

2. BioVale Cluster (БіоВейл кластер), Велика Британія:

– БіоВейл є біоенергетичним кластером у Великій Британії, спрямованим на підтримку виробництва біоенергії з використанням біомаси. Цей кластер активно співпрацює з місцевими підприємствами, університетами та дослідницькими установами для спільного розвитку інноваційних технологій, збільшення продуктивності та стимулювання інвестицій у біоенергетичний сектор.

3. Bioenergy Region (БіоЕнергетичний регіон), Швеція:

– Швеція відома своєю активною роботою у сфері біоенергетики. БіоЕнергетичний регіон у Швеції є прикладом успішного біоенергетичного кластера, який об'єднує регіональні компанії, органи влади та дослідницькі установи для розвитку біоенергетичного сектору. Цей кластер працює над вирішенням ключових питань, таких як оптимізація використання біомаси, розвиток нових технологій та створення ефективних енергетичних систем.

4. European Bioenergy Research Institute (Європейський інститут біоенергетики), Німеччина:

– Європейський інститут біоенергетики у Німеччині є важливим центром досліджень та розвитку у сфері біоенергетики.

Узагальнюючи, розвиток біоенергетики в країнах Європейського Союзу був спрямований на зменшення залежності від імпортованих джерел енергії, зниження викидів парникових газів та створення стійкого енергетичного

сектору. Це вимагало комплексних заходів на рівні держав, європейських інституцій, бізнесу та населення для стимулювання інвестицій, розвитку технологій та створення сприятливих умов для розвитку біоенергетики.

В той же час, біоенергетичні кластери в Україні є важливим інструментом для сприяння розвитку біоенергетичного сектору, співпраці між підприємствами, дослідницькими установами, урядовими органами та іншими зацікавленими сторонами. Кластери спрямовані на підтримку інновацій, підвищення конкурентоспроможності галузі та створення сприятливих умов для розвитку біоенергетичних проектів.

Біоенергетичні кластери допомагають у створенні сприятливого середовища для співпраці між галузевими гравцями, сприяють обміну знаннями та досвідом, а також залученню інвестицій у розвиток біоенергетики в Україні. Вони є важливим інструментом для забезпечення енергетичної безпеки та сталого розвитку країни через розширення використання відновлюваних джерел енергії.

Отже, Україна має значний потенціал для подальшого розвитку біоенергетики через наявність великих площ сільськогосподарських культур та багатих біологічних ресурсів. Потенційні напрямки розвитку включають розширення виробництва біопалива, модернізацію енергетичних установок для спалювання біомаси, розвиток біогазових установок та вирощування енергетичних культур.

Необхідність подальшого розвитку біоенергетичних кластерів в Україні полягає у максимізації потенціалу біоенергетики як стратегічного напрямку розвитку енергетики країни. Забезпечення сприятливих умов для співпраці між учасниками сектору, підтримка інновацій та створення сприятливого регуляторного середовища є важливими кроками для досягнення цієї мети.

Дослідження І. Гончарук свідчать, що подальший розвиток біоенергетичної галузі доцільно концентрувати через створення біоенергетичних кластерів на базі переробних підприємств АПК [1].

Як зазначає Г. Калетнік, світові тенденції до зростання цін на традиційні паливні ресурси, що використовуються для генерації електричної енергії, вимагають від підприємств аграрного сектора здійснення заходів щодо диверсифікації джерел постачання електроенергії та підвищення рівня енергетичної автономії [2, с. 96].

Дослідження І. Купчука свідчать, що перспективним шляхом є створення кластерів, орієнтованих на виробництво біогазу з відходів в межах територіальних громад, що дозволить отримати низку потенційних ефектів: підвищити енергетичну незалежність галузі; знизити витрати цукрових заводів на енергоносії; поліпшити екологічний стан навколишнього середовища; знизити обсяг викидів парникових газів; забезпечити сільськогосподарських виробників органічними добривами; створити додаткові робочі місця; вирішити проблеми з утилізацією побутових відходів [3, с. 71].

Слід зазначити, що попередні дослідження свідчать, що створення підсобних виробництв на базі домогосподарств та підприємств АПК орієнтованих на виробництво біопалив дасть можливість: зменшити залежність громад від енергоносіїв; здійснювати переробку відходів від власного виробництва та життєдіяльності особистих селянських господарств; мінімізувати витрати на опалення будинків; забезпечити домогосподарства високоякісним органічним добривом – дигестатом [4–6].

Погоджуючись з даним твердженням вважаємо, що саме розвиток біоенергетики в Україні є важливим аспектом забезпечення енергетичної безпеки та сталого розвитку країни. Незважаючи на досягнуті успіхи, існують виклики, такі як фінансування, технологічна модернізація та розвиток інфраструктури, які потребують уваги для подальшого розвитку біоенергетики в Україні.

Розвиток біоенергетики в контексті енергетичної безпеки України ґрунтується на кількох теоретичних основах, які враховують енергетичні потреби країни, її природні ресурси, технологічні можливості та стратегічні цілі. Нижче представлені ключові аспекти теоретичних основ розвитку біоенергетики для забезпечення енергетичної безпеки України:

1. Диверсифікація джерел енергії: розвиток біоенергетики спрямований на диверсифікацію джерел енергії в Україні. Це важливо з точки зору зменшення залежності від імпорتنних джерел енергії, особливо в умовах геополітичних ризиків.

2. Використання місцевих ресурсів: біоенергетика базується на використанні місцевих біологічних ресурсів, таких як біомаса, біогаз, біопаливо тощо. Це сприяє зменшенню відтоку валютних коштів на імпорт інших видів палива.

3. Зменшення викидів парникових газів: використання біоенергетики сприяє змен-

шенню викидів парникових газів порівняно з традиційними видами палива, такими як вугілля чи нафта. Це важливо з екологічної точки зору і сприяє здоров'ю населення.

4. Розвиток сільського господарства і сільських територій: біоенергетика стимулює розвиток сільського господарства та сільських територій, оскільки вона залежить від постачання біомаси. Це може мати позитивний соціальний і економічний вплив на розвиток сільських областей.

5. Технологічний розвиток: розвиток біоенергетики вимагає впровадження технологічних інновацій у сфері виробництва, зберігання та транспортування біомаси. Це сприяє розвитку високотехнологічного сектору енергетики та залученню інвестицій у сучасні енергетичні технології.

6. Стратегічне планування: розвиток біоенергетики потребує стратегічного планування на державному рівні, що орієнтоване на досягнення енергетичної безпеки та сталого розвитку. Це включає визначення цілей, розробку енергетичних стратегій та створення сприятливого законодавства.

7. Міжнародне співробітництво: розвиток біоенергетики в контексті енергетичної безпеки України може вимагати міжнародного співробітництва з метою обміну досвідом, технологіями та інвестиціями.

Розвиток біоенергетики має потенціал стати важливим напрямом енергетичної політики України з точки зору забезпечення енергетичної безпеки, зменшення залежності від імпорту енергоресурсів та покращення стану довкілля. Однак це вимагає комплексного підходу, урахування різних чинників та ефективного впровадження стратегій на державному рівні.

Погоджуємося з думкою О. Шабали, що біоенергетика в свою чергу може слугувати як для створення тепла, так і для створення електрики. В результаті переробки твердих або рідких мас, можна отримувати відносно недорогий вид палива. Одним із головних цінностей біоенергетики полягає в тому, що вона позитивним чином впливає на екологічну ситуацію, так як за допомогою використання біосировини, відбувається утилізація органічних відходів, зменшується забруднення навколишнього середовища а також отримання альтернативної енергії [7, с. 35].

На нашу думку, створення біоенергетичних кластерів може сприяти значному розвитку біоенергетики, сприяючи створенню спільної інфраструктури, сприятливого бізнес-серед-

овища та співпраці між підприємствами, дослідницькими установами та органами влади. Основними перспективами розвитку біоенергетики за рахунок створення біоенергетичних кластерів є:

1. Спільна інфраструктура: створення біоенергетичних кластерів дозволяє підприємствам об'єднуватися для спільного використання інфраструктури, такої як збір та постачання сировини (біомаси), технологічні процеси виробництва, зберігання та транспортування біопалива.

2. Ефективне використання ресурсів: біоенергетичні кластери дозволяють оптимізувати використання ресурсів, таких як сировина (біомаса), технічні засоби та людські ресурси, що сприяє зниженню витрат і підвищенню конкурентоспроможності.

3. Інноваційні рішення: взаємодія між учасниками біоенергетичного кластера сприяє обміну інноваційними ідеями, дослідженнями та технологіями, що сприяє розвитку нових продуктів та методів виробництва біоенергії.

4. Стимулювання інвестицій: створення біоенергетичних кластерів збільшує привабливість галузі для інвестицій, оскільки об'єднані зусилля підприємств та дослідницьких установ створюють більш стабільне та перспективне середовище для розвитку.

5. Розвиток ланцюжка вартості: біоенергетичні кластери сприяють розвитку повноцінного ланцюжка вартості від вирощування енергетичних культур до виробництва біопалива та його використання. Це включає розвиток сільського господарства, лісового господарства, промислового виробництва та енергетики.

6. Створення регіональних спільнот: біоенергетичні кластери сприяють формуванню регіональних спільнот із зацікавлених учасників (підприємств, дослідників, урядових органів, місцевих громад), що сприяє співпраці та розвитку місцевого бізнесу.

7. Спільна маркетингова стратегія: взаємодія між учасниками кластера дозволяє розробити спільну маркетингову стратегію, що сприяє популяризації продукції біоенергетики, збільшенню її відомості серед споживачів та забезпечує ринкові переваги.

Загалом, створення біоенергетичних кластерів має великий потенціал для прискорення розвитку біоенергетики шляхом забезпечення ефективного використання ресурсів, стимулювання інновацій та інвестицій, розвитку інфраструктури та спільної співпраці

між учасниками галузі. Від цього підходу може скористатися як галузь в цілому, так і місцеві громади та економіка регіонів.

В той же час необхідним є державне стимулювання розвитку біоенергетики що має включати різноманітні заходи та інструменти, спрямовані на підтримку виробництва та споживання біоенергії, зменшення викидів парникових газів, стимулювання інвестицій та створення сприятливих умов для розвитку цієї галузі. Основними пропозиціями щодо заходів державного стимулювання біоенергетики мають стати:

1. Фінансова підтримка:

– субсидії та гранти: надання фінансової підтримки у вигляді субсидій або грантів для розвитку проектів з виробництва біоенергії, модернізації технологій та підвищення ефективності використання біомаси.

– стимулювання інвестицій: встановлення спеціальних інвестиційних програм або інвестиційних фондів для залучення приватних інвестицій у біоенергетику.

2. Регуляторні заходи:

– гарантовані тарифи на відновлювану енергію: встановлення гарантованих тарифів на виробництво електроенергії з використанням відновлюваних джерел енергії, включаючи біоенергію, для забезпечення стабільного прибутку для виробників.

– податкові пільги та зниження: надання податкових пільг, знижок або відстрочення податків для підприємств, які інвестують у біоенергетику або виробляють біопаливо.

3. Розвиток інфраструктури:

– Інфраструктурні проекти: фінансування розвитку необхідної інфраструктури для виробництва, транспортування та зберігання біомаси.

– Мережі постачання: підтримка створення мереж постачання біомаси до біоенергетичних підприємств.

4. Нормативні акти та стандарти:

– Стандарти якості та екологічні вимоги: розроблення та впровадження стандартів якості біопалива та екологічних вимог до виробництва біоенергії для забезпечення безпеки, ефективності та сталості.

5. Освіта та інформаційна підтримка:

– програми навчання та досліджень: фінансування програм навчання та досліджень у галузі біоенергетики для підготовки кваліфікованих спеціалістів.

– Інформаційні кампанії: проведення інформаційних кампаній для підвищення обі-

знаності громадськості та бізнесу про переваги використання біоенергії.

6. Регіональні ініціативи та співпраця:

– створення біоенергетичних кластерів: підтримка створення та розвитку біоенергетичних кластерів для сприяння співпраці між підприємствами та дослідницькими установами у певних регіонах.

7. Стратегічне планування та моніторинг:

– стратегічні плани розвитку: розроблення стратегічних планів розвитку біоенергетики з урахуванням національних потреб та міжнародних зобов'язань.

– моніторинг та оцінка ефективності: здійснення систематичного моніторингу та оцінка ефективності заходів державного стимулювання для вдосконалення політики та програм.

Ці заходи державного стимулювання сприятимуть розвитку біоенергетики, збільшенню її частки у загальному енергетичному балансі, зменшенню викидів парникових газів та створенню стійкого та екологічно чистого енергетичного сектору. Вони також сприяють створенню нових робочих місць, стимулюють інновації та сприяють економічному зростанню.

Отже, пріоритетні напрями розвитку біоенергетики в Україні мають включати ряд заходів, спрямованих на підвищення ефективності використання біомаси та інших відновлюваних джерел енергії, а саме:

1. Стимулювання вирощування енергетичних культур: збільшення площ під енергетичними культурами, такими як енергетичний рапс, соя, соняшник, картопля тощо. Програми субсидій і підтримки фермерів для вирощування біомаси на енергетичні цілі, з використанням найкращих сільськогосподарських практик.

2. Збільшення виробництва біодизелю та біоетанолу з використанням рослинної біомаси. Створення умов для залучення інвестицій у виробництво біопалива, в тому числі стимулювання підприємств до модернізації і розвитку новітніх технологій.

3. Біогазове виробництво: зростання обсягів виробництва біогазу з органічних відходів, стічних вод, сільськогосподарської біомаси та інших джерел. Розширення мережі біогазових установок і підтримка їх ефективної експлуатації.

4. Енергетичне використання біомаси: розвиток технологій з переробки біомаси (пелети, брикети, гранули) для опалення, генерації

тепла та електроенергії. Збільшення обсягів виробництва та використання біомаси у житловому та комерційному секторах.

5. Стимулювання досліджень і розробок: підтримка дослідницьких програм і розробок у галузі біоенергетики для вдосконалення технологій, підвищення ефективності та зниження вартості виробництва біоенергії.

6. Створення сприятливого законодавства: покращення законодавства та створення стабільного регулюючого середовища для розвитку біоенергетики. Впровадження стимулів, зокрема гарантованих тарифів на виробництво електроенергії з використанням відновлюваних джерел.

7. Розвиток інфраструктури: розбудова необхідної інфраструктури для збору, транспортування та переробки біомаси. Розвиток системи сировинопостачання для біоенергетичних підприємств.

8. Інформаційна кампанія та освіта громадськості: популяризація використання біоенергетики, підвищення обізнаності громадськості про переваги використання відновлюваних джерел енергії.

Висновки із цього дослідження і подальші перспективи в цьому напрямку. Розвиток біоенергетики в Україні має бути спрямований на забезпечення енергетичної безпеки, зменшення залежності від імпортованих джерел енергії та сприяння сталому розвитку національного енергетичного сектора.

Умови військового стану можуть мати серйозний вплив на економіку та розвиток країни, включаючи розвиток енергетики та інфраструктури. У таких умовах важливо розглядати пріоритетні напрями розвитку, які допоможуть забезпечити стабільність, ефективність та безпеку. Основними пропозиціями щодо пріоритетних напрямів розвитку біоенергетики в умовах військового стану є:

- забезпечення енергетичної незалежності шляхом розвитку вітчизняних джерел енергії, включаючи біоенергетику, сонячну енергію та вітрову енергію;
- сприяння енергоефективності та використанню енергозберігаючих технологій;
- збільшення інвестицій у розвиток та модернізацію енергетичної і транспортної інфраструктури;
- забезпечення надійного електропостачання та інших критичних послуг у разі військових дій;
- захист критичної інфраструктури від кібератак та інших форм цифрових загроз;
- розвиток кібербезпеки та заходи з протидії кіберзлочинності;
- ефективне використання природних ресурсів та збереження екологічної рівноваги;
- розвиток програм з управління водними ресурсами та лісовими масивами;
- забезпечення доступу до основних продуктів та послуг для населення під час кризових ситуацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Honcharuk I., Tokarchuk D., Gontaruk Y., Kolomiiets T. Production and Use of Biogas and Biomethane from Waste for Climate Neutrality and Development of Green Economy. *Journal of Ecological Engineering*. 2024. Vol. 25. Issue 2. P. 20–32. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/175876>
2. Калетнік Г. М. Перспективи підвищення енергетичної автономії підприємств АПК в рамках виконання енергетичної стратегії України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 4 (104). С. 90–98. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-4\(104\)-10](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-4(104)-10)
3. Купчук І. М., Гонтарук Я. В., Присяжнюк Ю. С. Перспективи підвищення рівня енергетичної автономії переробних підприємств АПК України за рахунок виробництва біогазу. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2022. № 3 (118). С. 59–73. DOI: <https://doi.org/10.37128/2520-6168-2022-3-8>
4. Фурман І. В., Дмитрик О. В., Лисогор І. О. Стратегічні напрями розвитку біоенергетичного потенціалу Іллінецької територіальної громади. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2023. Випуск 15. С. 134–143. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.15.16>
5. Фурман І. В., Дмитрик О. В. Формування стратегічних напрямів розвитку сільських територій. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2022. Випуск 13. С. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2022.13.5>
6. Фурман І. В., Ксенчин Д. О. Управління виробництвом біогазу з відходів підприємств АПК та домогосподарств. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-44>
7. Шабала О. П., Матійчук Л. П. Біоенергетичний потенціал України: тенденції розвитку в умовах воєнного стану. *Економічний простір*. 2023. № 183. С. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/183-5>

REFERENCES:

1. Gontaruk, Y., Kolomiets, T., Honcharuk, I., and Tokarchuk, D. (2024). Production and Use of Biogas and Biomethane from Waste for Climate Neutrality and Development of Green Economy. *Journal of Ecological Engineering*, no. 25(2), pp. 20–32. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/175876> [in Poland].
2. Kaletnik, G.M. (2019). Perspektyvy pidvyshchennya enerhetychnoyi avtonomiyi pidpryemstv APK v ramkakh vykonannya enerhetychnoyi stratehiyi Ukrayiny [Prospects for increasing the energy autonomy of agricultural enterprises in the framework of the energy strategy of Ukraine]. *Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region*, no. 4, pp. 90–98. [in Ukrainian].
3. Kupchuk I. M., Hontaruk Ya. V., Prysiazhniuk Yu. S. (2022). Perspektyvy idvyshchennia rivnia enerhetychnoi avtonomii pererobnykh pidpryemstv APK Ukrainy za rakhunok vyrobnytstva biohazu [Prospects for increasing the level of energy autonomy of processing enterprises of the agro-industrial complex of Ukraine due to biogas production]. *Tekhnika, enerhetyka, transport APK*, no. 3 (118), pp. 59–73. DOI: [10.37128/2520-6168-2022-3-8](https://doi.org/10.37128/2520-6168-2022-3-8) [in Ukrainian].
4. Furman I. V., Dmytryk O. V., Lysohor I. O. (2023) Stratehichni napriamy rozvytku bioenerhetychnoho potentsialu Illinetskoï terytorialnoi hromady [Strategic directions for the development of the bioenergy potential of the Illinets territorial community]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Serii: Ekonomika*, vol. 15, pp. 134–143. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2023.15.16> [in Ukrainian].
5. Furman I. V., Dmytryk O. V. (2022) Formuvannia stratehichnykh napriamiv rozvytku silskykh terytorii [Formation of strategic directions for the development of rural areas]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Serii: Ekonomika*, vol. 13, pp. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2022.13.5> [in Ukrainian].
6. Furman I. V., Ksenchyn D. O. (2024). Upravlinnia vyrobnytstvom biohazu z vidkhodiv pidpryemstv APK ta domohospodarstv. *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-44> [in Ukrainian].
7. Shabala, O., & Matiichuk, L. (2023). Bioenerhetychnyi potentsial Ukrainy: tendentsii rozvytku v umovakh voiennoho stanu. *Ekonomichnyi prostir*, vol. (183), pp. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/183-5> [in Ukrainian].