

## МЕХАНІЗМИ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ В УКРАЇНІ

### MECHANISMS FOR STIMULATING THE DEVELOPMENT OF BIOFUEL PRODUCTION IN UKRAINE

УДК 338.45:662.75:330.341.1

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.20-6>

**Фурман І.В.**<sup>1</sup>

к.е.н., доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет

**Ксенчин Д.О.**<sup>2</sup>

аспірант кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет

**Яровий І.К.**<sup>3</sup>

магістр, Вінницький національний технічний університет

**Furman Iryna**

Vinnitsia National Agrarian University

**Ksenchyn Dmytro**

Vinnitsia National Agrarian University

**Yarovy Iliia**

Vinnitsia National Technical University

В результаті проведеного дослідження проведений ґрунтовний аналіз існуючих підходів до забезпечення стимулювання розвитку виробництва біопалив. Проаналізовано та систематизовано державні механізми стимулювання розвитку біоенергетики. Визначено, що незважаючи на значний аграрний потенціал та наявність рамкового законодавства в Україні, частка біопалив у загальному енергобалансі залишається недостатньою, що гальмує досягнення цілей енергетичної незалежності та виконання європейських зобов'язань. Запропоновано ключові напрями що спрямовані на пріоритизацію інноваційних біопалив другого покоління (2G), повне функціонування ринку біометану (через гарантії походження) та забезпечення довгострокової фіскальної стабільності (податкові преференції, компенсація CAPEX). Імплементация цих заходів, а також критеріїв сталості ЄС, дозволить трансформувати біоенергетику України у конкурентоспроможний і сталий сектор.

**Ключові слова:** біоенергетика, потенціал, біопалива, методика, оцінка, фактори, розвиток.

Despite Ukraine's significant agricultural potential and the existence of a framework law, the share of biofuels in the overall energy balance remains insufficient, which hinders the achievement of energy independence goals and the fulfillment of European obligations. The aim of the article is to comprehensively justify and develop improved mechanisms for stimulating the development of biofuel production in Ukraine, which should be long-term, aligned with European standards, and aimed at diversifying the production of all types of biofuels. It has been determined that a serious imbalance is also observed in the sectoral orientation of the mechanisms: while the development of solid biofuels to replace natural gas in heating has received relatively effective support through targeted government programs and financial compensation, the liquid biofuels sector (bioethanol and biodiesel) has long functioned without a guaranteed domestic market. The research process utilized the following methods: system analysis and generalization to systematize existing state mechanisms for stimulating biofuels in Ukraine; comparative analysis to study the experience of stimulating biofuel production in the European Union based on Directives RED II/RED III; synthesis and the analytical-synthetic method were applied to justify directions for improving mechanisms, which are an integral component of structural changes in the processing sector of the agro-industrial complex. Based on the analysis, key directions have been proposed, focusing on: prioritizing second-generation (2G) innovative biofuels through mandatory sub-targets and differentiated bonuses; the full functioning of the biomethane market (through guarantees of origin); ensuring long-term fiscal stability (tax preferences for 7–10 years) and capital expenditure compensation; and the mandatory implementation of EU Sustainability Criteria for international legitimacy. Implementing these measures will allow Ukraine's bioenergy sector to be transformed into a competitive and sustainable one, which is a strategic imperative for ensuring energy resilience.

**Key words:** bioenergy, potential, biofuels, methodology, assessment, factors, development.

**Постановка проблеми.** Незважаючи на значний аграрний потенціал України, який є ідеальною сировинною базою для біоенергетики, та наявність рамкового законодавства (зокрема, Законів «Про альтернативні види палива» і механізмів «зеленого» тарифу), частка біопалив у загальному енергобалансі країни залишається недостатньою для досягнення цілей енергетичної незалежності та виконання європейських зобов'язань. Ключова проблема полягає у несистемності та короткостроковості застосованих економічних стимулів. Наприклад, історично запроваджені податкові пільги для виробників часто мали тимчасовий характер або були недостатніми для залучення довгострокових інвестицій у високотехнологічні процеси виробництва біопалив другого покоління. Це призводило до регуляторної нестабільності, яка стримувала вітчизняних та іноземних

інвесторів від масштабного фінансування цього стратегічно важливого сектору.

Серйозний дисбаланс спостерігається і в секторальній спрямованості механізмів: якщо розвиток твердого біопалива для заміщення природного газу в теплопостачанні отримав відносно дієву підтримку через цільові державні програми та фінансову компенсацію, то сектор рідких біопалив (біоетанолу та біодизелю) тривалий час функціонував без гарантованого внутрішнього ринку. Хоча нещодавнє ухвалення закону про обов'язкове використання біокомпонентів у транспортному паливі є суттєвим кроком вперед, ця ініціатива має бути доповнена інструментами, які б вирішили логістичні та інфраструктурні проблеми галузі, а також забезпечили контроль за якістю сировини та готової продукції. Таким чином, існує нагальна потреба в оновленні та комплексному обґрунтуванні

<sup>1</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9923-555X>

<sup>2</sup> ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8329-6170>

<sup>3</sup> ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6222-0313>

механізмів стимулювання, які мають бути довгостроковими, узгодженими з європейськими стандартами та спрямованими на диверсифікацію виробництва усіх видів біопалив для максимального підвищення енергетичної стійкості України.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням різних аспектів виробництва біопалив присвячені праці: Ковалю В.В. [1], Гонтурука Я.В. [2–4, 8], Зеленчук Н.В. [7] та ін. Однак розробка прогресивних механізмів стимулювання виробництва біопалив в Україні з урахуванням світового досвіду є недостатньою висвітленим науковою спільнотою, що зумовлює актуальність дослідження.

**Виділення раніше не вирішених частин загальної проблеми.** Незважаючи на значний аграрний потенціал та наявність рамкового законодавства в Україні, розвиток біопалив стримується несистемністю та короткостроковістю економічних стимулів, а також дисбалансом у підтримці секторів, особливо рідких біопалив. Для вирішення цієї проблеми та виконання європейських зобов'язань (Директиви RED II/RED III), необхідно здійснити комплексну модернізацію механізмів стимулювання, орієнтуючись на досвід ЄС. Ключовими напрямками є: пріоритезація інноваційних біопалив другого покоління (2G) через обов'язкові підцілі та додаткові стимули; повне впровадження системи гарантій походження біометану для його інтеграції в газові мережі; забезпечення довгострокових фіскальних гарантій (на 7–10 років) та компенсації капітальних витрат; а також негайне запровадження Критеріїв сталості ЄС для забезпечення екологічної відповідальності та міжнародної торгівлі.

**Постановка завдання.** Метою статті є комплексне обґрунтування та розробка вдосконалених механізмів стимулювання розвитку виробництва

біопалив в Україні. Відповідні механізми мають бути довгостроковими, узгодженими з європейськими стандартами та спрямованими на диверсифікацію виробництва усіх видів біопалив для максимального підвищення енергетичної стійкості та забезпечення енергетичної безпеки України.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розвиток виробництва біопалив в Україні є стратегічним імперативом, який обумовлений не лише потребами енергетичної безпеки, але й жорсткими вимогами європейської інтеграції, зокрема Директиви ЄС RED II. Аналіз існуючих механізмів стимулювання свідчить, що державна політика у цій сфері еволюціонувала від поодиноких фінансових пільг до запровадження системних ринкових інструментів. Для всебічного розуміння поточної ситуації необхідно детально розглянути функціонування ключових груп механізмів: законодавчо-регуляторних, цінкових та фінансово-адміністративних.

Як зазначає В. Коваль проблема забезпечення енергетичної безпеки та переходу до низьковуглецевої економіки є однією з найактуальніших адже сировинний потенціал України для виробництва біогазу та його використання для генерації електроенергії, як напрям забезпечення енергетичної безпеки ЄС [1]. В той же час дослідження Я. Гонтурука свідчать, що для підприємств переробної сфери АПК одним з напрямів розвитку може стати виробництво біопалив [2, с. 4].

В результаті аналізу нормативно-правового законодавства в сфері стимулювання розвитку біопалив в Україні систематизовано відповідні механізми (табл. 1).

Нами зроблено висновок, що розвиток сектору біоенергетики є одним із пріоритетних напрямків для України на шляху до енергетичної незалежності та виконання євроінтеграційних зобов'язань.

Таблиця 1

**Систематизація державних механізмів стимулювання розвитку виробництва біопалив в Україні**

№	Спосіб стимулювання	Тип біопалива	Опис механізму	Нормативна база
1	2	3	4	5
I	Обов'язкове використання біокомпонентів	Рідке (Біоетанол, Біодизель)	Створення гарантованого ринку збуту. Встановлення законодавчої вимоги щодо обов'язкової мінімальної частки рідкого біопалива (біокомпонентів) у загальному обсязі продажу автомобільного палива (бензинів та дизельного палива). Це стимулює інвестиції у виробництво	Закон № 3769-IX від 2024 р.
II	«Зелений» тариф	Тверде (Біомаса), Газоподібне (Біогаз)	Гарантований дохід для виробників електроенергії. Держава зобов'язується закуповувати всю вироблену електроенергію за підвищеною фіксованою ціною (набагато вищою за ринкову) протягом тривалого періоду. Це забезпечує стабільність та швидку окупність проектів біоенергетики	Закон «Про ринок електричної енергії»

1	2	3	4	5
III.	Стимулювання заміщення природного газу	Тверде (Пелети, брикети, тріска)	Формування попиту на тепло з біомаси. Впровадження механізмів (наприклад, пільгові тарифи, бюджетна підтримка) для стимулювання переведення об'єктів теплокомуненерго, бюджетних установ та організацій на використання біопалива замість природного газу	Постанови КМУ № 293, № 453 та ін.
IV	Податкові стимули (Акциз)	Рідке (Біоетанол, біодизель)	Звільнення від акцизного податку. Надання пільг зі сплати акцизного податку на біоетанол та пальне, вироблене на його основі, особливо у випадку експорту або внутрішнього використання із застосуванням податкового векселя. Це знижує собівартість продукції	Податковий кодекс України (ст. 229)
V	Фінансова підтримка енергоефективності	Тверде (для опалення)	Державна компенсація інвестицій. Часткова компенсація тіла кредиту (наприклад, до 20-35% залежно від категорії позичальника) на придбання та встановлення енергоефективного обладнання, зокрема твердопаливних котлів на біомасі	Програма «Теплі кредити» (діяла раніше) та подібні механізми.
VI	Рамкове законодавство	Всі види біопалив	Створення правового поля. Визначення правового статусу біопалив як альтернативних видів палива, встановлення вимог до якості та сертифікації, що є необхідною умовою для доступу до всіх інших стимулюючих механізмів	Закони «Про альтернативні види палива», «Про альтернативні джерела енергії»

Джерело: систематизовано авторами на основі [9–15]

Стимулювання виробництва біопалив реалізується через комплекс законодавчих, цінових та фінансових механізмів, спрямованих на різні види біопалив: рідке, тверде та газоподібне.

Ключовим важелем для стимулювання галузі є створення гарантованого ринку збуту. Для рідких біопалив (біоетанолу та біодизелю) таким інструментом стало законодавче запровадження обов'язкової частки біокомпонентів у загальному обсязі автомобільного палива. Цей механізм, закріплений Законом № 3769-IX від 2024 року, забезпечує стабільний внутрішній попит на продукцію та є критично важливим для залучення інвестицій.

У сфері електроенергетики домінуючим інструментом для твердої біомаси та біогазу є «зелений» тариф. Він гарантує виробникам електроенергії фіксовану, підвищену закупівельну ціну протягом тривалого періоду, забезпечуючи надійну окупність високовартісних біоенергетичних проектів. Правові основи його застосування регулюються Законом «Про ринок електричної енергії».

Значна частина зусиль держави була зосереджена на заміщенні дорогого імпортованого природного газу. Стимулювання виробництва теплової енергії з твердого біопалива (пелет, брикетів, тріски) здійснюється через спеціальні постанови Кабінету Міністрів України (зокрема, № 293 та № 453). Ці нормативні акти формують попит, сприяючи переведенню котелень теплокомуненерго та бюджетних установ на біомасу.

Крім того, розвиток галузі підтримується прямими фінансовими та податковими інструментами. Наприклад, для рідких біопалив передбачені податкові стимули, зокрема звільнення від акцизного податку на біоетанол у певних випадках, що підвищує його конкурентоспроможність. У минулому ефективним інструментом була програма «Теплих кредитів», яка надавала державну компенсацію частини суми кредиту на придбання енергоефективного обладнання, включаючи котли, що працюють на біомасі.

Фундаментом для всіх перелічених механізмів є рамкове законодавство, а саме закони України «Про альтернативні види палива» та «Про альтернативні джерела енергії» створюють необхідне правове поле, визначаючи біопаливо як альтернативний вид енергоносіїв, що дозволяє застосовувати до нього спеціальні регуляторні та економічні стимули. Таким чином, система стимулювання в Україні є багатогранною, поєднуючи регуляторний примус (обов'язкове використання), цінові гарантії та фінансові пільги для забезпечення сталого розвитку внутрішнього виробництва біопалив.

Як свідчать дослідження О. Ревкова структурні зміни в переробній сфері агропромислового комплексу є невід'ємною частиною сучасного розвитку економіки [3, с. 145]. Розвиток виробництва біопалив є однією з основних складових даних змін.

В той же час попередніми дослідженнями встановлено, що розвиток біоенергетики є ключовим

елементом підвищення енергетичної безпеки та зменшення залежності від традиційних викопних палив, особливо в умовах воєнного часу, що забезпечують енергетичну незалежність економіки [4–5].

Загалом погоджується з думкою Я. Гонтарука, що держава і місцеві органи влади повинні заохочувати науково-дослідні установи до розробки технологій та просування розвитку технологій з виробництва біопалив [6]. Проте необхідним є і розробка вдосконалених механізмів стимулювання їх виробництва.

Дослідження імплементація досвіду Європейського Союзу та Китаю у сфері виробництва біогазу може мати значний позитивний вплив на енергетичну та продовольчу безпеку України, сприяючи енергетичній самостійності, сталому розвитку сільських територій та зменшенню негативного впливу на довкілля [7].

Нами було систематизовано механізми стимулювання виробництва біопалив у європейському союзі (на основі директив RED II/RED III) (табл. 2).

Для забезпечення фінансової привабливості проектів в ЄС використовуються цінові та

фіскальні інструменти. Ціновий механізм «Тариф на подачу» (FIT/Feed-in Tariffs) є критично важливим для виробників біометану та біогазу, оскільки він гарантує їм підвищену, стабільну ціну на енергію, подану в мережу. На фіскальному рівні застосовуються Податкові звільнення та пільги, які звільняють біокомпоненти (особливо біометан) від сплати акцизного податку або податку на природний газ, підвищуючи їхню цінову конкурентоспроможність. Крім того, стратегічно важливим є Державне фінансування R&D, спрямоване на розвиток інноваційних технологій (2G/3G), які потребують значних початкових інвестицій.

Унікальною та суворою особливістю моделі ЄС є Екологічно-регуляторний механізм, відомий як Критерії сталості (Sustainability Criteria). Ці критерії застосовуються до всіх видів біопалив і вимагають не лише значного скорочення викидів парникових газів порівняно з викопним паливом, але й забороняють використання сировини з екологічно чутливих земель. Це гарантує, що стимулювання біопалив не призводить до негативних наслідків, таких як непряма зміна землекористування (ILUC).

Таблиця 2

**Систематизація механізмів стимулювання виробництва біопалив у європейському союзі (на основі директив RED II/RED III)**

№	Назва механізму	Категорія стимулювання	Тип біопалива	Опис та цільові показники
I	Обов'язкові цільові показники (Квоти)	Законодавчо-регуляторний (Квотування)	Рідке (1G та 2G), біогаз (на транспорті)	Встановлення обов'язкової частки ВДЕ у транспортному секторі (напр., 14% до 2030 р. згідно з RED II), що створює гарантований попит
II	Стимулювання просунутих біопалив (2G)	Законодавчо-регуляторний (Пріоритизація)	Рідке 2G (з відходів, целюлози), біометан	Введення обов'язкової підціли для інноваційних, просунутих біопалив (напр., 3,5% до 2030 р.) із жорстким обмеженням або поступовим зниженням частки біопалив 1G (з харчової сировини)
III	Критерії сталості (Sustainability Criteria)	Екологічно-регуляторний (Контроль)	Всі види біопалив	Жорсткі вимоги щодо скорочення викидів парникових газів (напр., 50–65%) та заборона виробництва біопалив із сировини, отриманої із земель із високим біорізноманіттям або високим запасом вуглецю (ILUC-контроль)
IV	Механізм «Тариф на подачу» (FIT/Feed-in Tariffs)	Ціновий (Фінансова гарантія)	Біометан, біогаз	Надання гарантованої, підвищеної ціни на біометан, що подається в газотранспортну мережу, або на електроенергію, вироблену з нього. Поширений інструмент у багатьох країнах ЄС
V	Податкові звільнення та пільги	Фіскальний	Біометан, рідке	Звільнення біопалив або біокомпонентів від сплати акцизного податку або податку на природний газ (якщо використовується біометан), що підвищує їхню цінову конкурентоспроможність
VI	Державне фінансування R&D	Фінансово-адміністративний	Рідке 2G, біогаз	Надання грантів, субсидій та фінансування досліджень і розробок для будівництва інноваційних заводів (особливо для 2G біопалив) та оптимізації логістики сировини

Джерело: систематизовано авторами на основі [16–17]

В результаті проведеного аналізу нами окреслено сім ключових напрямів вдосконалення державної політики України щодо стимулювання біопалив, використовуючи найкращий досвід Європейського Союзу та враховуючи необхідність переходу до сталої енергетики (табл. 3).

Пріоритезація інновацій (2G), що повинен бути забезпеченим відходом від загальної підтримки на користь просунутих біопалив (2G), запровадивши обов'язкові підцілі для їх використання на транспорті та диференціювавши фінансові стимули (бонуси), як це робить ЄС у своїх Директивах RED II/RED III.

Розвиток біометану є критичним напрямом для забезпечення енергетичної безпеки України є створення повноцінного ринку біометану через запуск механізму гарантій походження (для інтеграції з європейськими газовими мережами) та запровадження цінових механізмів підтримки (аналогів FIT) для стимулювання його подачі в мережу.

Для забезпечення довіри інвесторів та відповідності вимогам ЄС необхідно повністю імплементувати Критерії сталості (RED II/RED III), що контролюють екологічний слід палива. Крім того, пропонується замінити короткострокові пільги довгостроковими фіскальними гарантіями

Таблиця 3

**Напрями вдосконалення механізмів стимулювання виробництва біопалив в Україні**

№	Напрямок вдосконалення	Сектор/Цільове паливо	Запропонований механізм	Основа/Досвід ЄС
I	Пріоритезація інновацій (Перехід до 2G)	Рідке (2G), транспорт	Введення обов'язкових підцелей для 2G: Встановити зростаючу обов'язкову частку біопалив другого покоління у загальному обсязі палива на транспорті	Директиви ЄС RED II/RED III (підціль 3,5% для просунутих біопалив).
II	Фінансова підтримка 2G	Рідке (2G), біометан	Диференціація стимулів: Запровадження додаткових бонусів або вищих податкових пільг для виробників, що використовують сировину з Додатку IX RED II (відходи, залишки)	Досвід ЄС щодо пріоритетного стимулювання біопалив, що не конкурують із продовольством.
III	Гарантії для біометану	Біометан, газова мережа	Повноцінний запуск гарантій походження: Впровадження дієвої системи реєстрації та торгівлі сертифікатами біометану для його інтеграції з європейськими ринками	Механізми Gas certificate trading system у країнах ЄС.
IV	Стимулювання подачі біометану	Біометан, транспорт	Цінові механізми підтримки/Податкові знижки: Запровадження механізмів цінової премії (аналог FIT) або надання податкових знижок операторам, які використовують біометан	Використання FIT та податкових звільнень на біометан у Швеції, Німеччині, Італії.
V	Запровадження Критеріїв сталості	Всі види біопалив	Повна імплементація стандартів RED II/RED III: Законодавче закріплення та контроль за виконанням критеріїв щодо скорочення викидів ПГ та запобігання використанню сировини із земель із високим ризиком ILUC	Обов'язкові Критерії сталості ЄС (Стаття 29 RED II).
VI	Довгострокові фіскальні гарантії	Всі види	Стабілізація податкового режиму: Надання довгострокових (наприклад, 7–10 років) податкових преференцій (нульовий податок на прибуток, зниження ПДВ) для нових інвестиційних проектів у біопалива 2G	Забезпечення довгострокової інвестиційної привабливості, відмінної від короткострокових пільг.
VII	Компенсація капітальних витрат	Біопалива 2G, біометан	Цільові програми компенсації CAPEX: Розробка державних або кредитних програм, що компенсують частину капітальних інвестицій у будівництво високотехнологічних заводів	Історичний досвід програми «Теплі кредити» та структурних фондів ЄС.

Джерело: авторське бачення

(на 7–10 років) та цільовою компенсацією капітальних витрат (CAPEX) на будівництво інноваційних заводів.

Аналіз механізмів стимулювання виробництва біопалив в Україні та досвіду Європейського Союзу свідчить, що для досягнення цілей енергетичної безпеки та євроінтеграції необхідна комплексна модернізація національної політики. Наразі українська система є частково незбалансованою: сильні механізми існують для твердого біопалива (заміщення природного газу, фінансова компенсація) та електроенергії («Зелений» тариф), тоді як ринок рідких біопалив (біоетанолу) лише нещодавно отримав гарантований попит через запровадження обов'язкових квот. На противагу, модель ЄС, закріплена у Директивах RED II/RED III, є системною, довгостроковою та екологічно відповідальною, поєднуючи обов'язкові квоти для ринку з ціновими гарантіями (наприклад, FIT для біометану) та суворими Критеріями сталості.

Для підвищення ефективності та відповідності стандартам ЄС, Україні необхідно зосередитися на пріоритеті інновацій та фіскальній стабілізації. Ключові напрями включають запровадження обов'язкових підцілей та премій для просунутих біопалив другого покоління (2G), повне функціонування системи гарантій походження біометану для виходу на європейський ринок та негайну імplementацію Критеріїв сталості ЄС. У фінансовому вимірі критичним є забезпечення довгострокових фіскальних гарантій (на 7–10 років) та компенсації капітальних витрат (CAPEX) для інноваційних проєктів. Реалізація цих заходів дозволить трансформувати біоенергетику України в конкурентоспроможний, прогнозований та сталий сектор економіки.

**Висновки.** Аналіз механізмів стимулювання виробництва біопалив в Україні та досвіду Європейського Союзу свідчить про нагальну необхідність комплексної модернізації національної політики у цій сфері. Хоча в Україні запроваджено рамкове законодавство та дієві стимули для заміщення природного газу та генерації електроенергії («Зелений» тариф), система загалом залишається несистемною, короткостроковою та відчуває дисбаланс у підтримці секторів. Зокрема, рідкі біопалива лише нещодавно отримали гарантований ринок через обов'язкові квоти. На противагу, модель ЄС (RED II/RED III) є системною, довгостроковою та екологічно відповідальною, поєднуючи обов'язкові квоти з ціновими гарантіями та суворими Критеріями сталості для пріоритетизації просунутих біопалив (2G). Таким чином, для підвищення енергетичної стійкості України та виконання європейських зобов'язань необхідно зосередитися на запровадженні довгострокових фіскальних гарантій, обов'язкових підцілей для 2G та повноцінному функціонуванні ринку біометану (через гарантії походження).

Враховуючи, що розвиток біоенергетики є ключовим елементом підвищення енергетичної безпеки в умовах воєнного часу, подальші дослідження мають бути спрямовані на детальну розробку імplementаційних механізмів запропонованих напрямів. Перспективи подальших досліджень включають на необхідність обґрунтування розмірів фіскальних преференцій (податкових знижок, компенсацій CAPEX) для інвестиційних проєктів у 2G біопалива; розробку методики оцінки відповідності українських виробництв Критеріям сталості ЄС для забезпечення міжнародної торгівлі; а також моделювання впливу механізму обов'язкових підцілей для 2G на структурні зміни у переробній сфері агропромислового комплексу.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Koval V., Atstaja D., Filipishyna L., Udovychenko V., Kryshtal H., Gontaruk Y. Sustainability Assessment and Resource Utilization of Agro-Processing Waste in Biogas Energy Production. *Climate*. 2025. Vol. 13. Issue 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/cli13050099>
2. Гонтарук Я.В., Ревков О.А., Заяць І.О. Фінансово-кредитне забезпечення як ключовий фактор стратегічного управління підприємствами АПК для забезпечення продовольчої безпеки. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2025. Вип. 2 (17). С. 3–8. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.17-1>
3. Гонтарук Я.В., Ревков О.А. Теоретико-методичні аспекти структурних змін переробної сфери агропромислового сектору економіки. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2024. № 5 (14). С. 42–46. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14-6>
4. Фурман І. В., Ксенчин Д. О. Розвиток біоенергетики в контексті забезпечення енергетичної безпеки України. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3746> DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-41>.
5. Фурман І.В., Ксенчин Д.О. Теоретико-методичні аспекти формування біоенергетичного потенціалу. 2024. *Цифрова економіка та економічна безпека*. Вип. 5 (14). С. 59–66. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14>
6. Гонтарук Я.В., Ясінська Б.О. Оцінка біоенергетичного потенціалу Ілінецької територіальної громади. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 8(08). С. 242–247. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-120>
7. Зеленчук Н.В. Аналіз зарубіжного досвіду підвищення ефективності виробництва біогазу на підприємствах та в домогосподарствах. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-59>
8. Про альтернативні види палива: Закон України від 14.01.2000 р. № 1391-XIV. Відомості Верховної Ради України. 2000. № 12, ст. 94.
9. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20.02.2003 р. № 555-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 24, ст. 155.

10. Про ринок електричної енергії: Закон України від 13.04.2017 р. № 2019-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2017. № 27/28, ст. 322.

11. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обов'язкового використання рідкого біопалива (біокомпонентів) у галузі транспорту : Закон України від 04.06.2024 р. № 3769-IX. Відомості Верховної Ради України. 2024. № 37, ст. 322.

12. Податковий кодекс України: Закон України від 02.12.2010 р. № 2755-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 13–17, ст. 112. (зі змінами та доповненнями, що стосуються ст. 229).

13. Про затвердження Порядку стимулювання заміщення природного газу у сфері теплопостачання: Постанова Кабінету Міністрів України від 09.07.2014 р. № 293. Офіційний вісник України. 2014. № 57, ст. 1548.

14. Про стимулювання заміщення природного газу під час виробництва теплової енергії для установ та організацій, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів: Постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.2014 р. № 453. Офіційний вісник України. 2014. № 73, ст. 2073.

15. Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2021 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 01.03.2010 р. № 243. Офіційний вісник України. 2010. № 17, ст. 760.

16. Про заохочення використання енергії з відновлюваних джерел (RED II): Директива Європейського Парламенту та Ради (ЄС) 2018/2001 від 11 грудня 2018 року. Офіційний вісник Європейського Союзу. 2018. L 328. С. 82–209.

17. Директива Європейського Парламенту та Ради (ЄС) 2023/2413 про внесення змін до Директиви (ЄС) 2018/2001 про заохочення використання енергії з відновлюваних джерел (RED III) від 18 жовтня 2023 року. Офіційний вісник Європейського Союзу. 2023. L 2023/2413.

#### REFERENCES:

1. Koval V., Atstaja D., Filipishyna L., Udovychenko V., Kryshtal H., Gontaruk Y. (2025) Sustainability Assessment and Resource Utilization of Agro-Processing Waste in Biogas Energy Production. *Climate*, vol. 13, iss. 5. DOI: <https://doi.org/10.3390/cli13050099>

2. Hontaruk Ya.V., Revkov O.A., Zaiats I.O. (2025). Finansovo-kredytne zabezpechennia yak kliuchovi faktor stratehichnoho upravlinnia pidpriemstvamy APK dlia zabezpechennia prodovolchoi bezpeky [Financial and credit support as a key factor in the strategic management of agro-industrial enterprises to ensure food security]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, vol. 2 (17), pp. 3–8. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.17-1> [in Ukrainian]

3. Hontaruk Ya.V., Revkov O.A. (2024) Teoretykometodychni aspekty strukturnykh zmin pererobnoi sfery ahropromyslovoho sektoru ekonomiky [Theoretical and methodological aspects of structural changes in the processing sphere of the agro-

industrial sector of the economy]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, no. 5 (14), pp. 42–46. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14-6> [in Ukrainian]

4. Furman I. V., Ksenchyn D. O. (2024). Rozvytok bioenerhetyky v konteksti zabezpechennia enerhetychnoi bezpeky Ukrainy [Development of bioenergy in the context of ensuring energy security of Ukraine]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 61. Available at: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3746> DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-41>. [in Ukrainian].

5. Furman I.V., Ksenchyn D.O. (2024). Teoretykometodychni aspekty formuvannia bioenerhetychnoho potentsialu [Theoretical and methodological aspects of the formation of bioenergy potential]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, vol. 5 (14), pp. 59–66. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14> [in Ukrainian].

6. Hontaruk Ya.V., Yasinska B.O. (2023) Otsinka bioenerhetychnoho potentsialu llinetskoï terytorialnoi hromady [Assessment of the bioenergy potential of the llinetsk territorial community]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*. vol. 8(08), pp. 242–247. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-120> [in Ukrainian].

7. Zelenchuk N. V. (2024). Analiz zarubizhnoho dosvidu pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva biohazu na pidpriemstvakh ta v domohospodarstvakh [Analysis of foreign experience in increasing the efficiency of biogas production at enterprises and in households]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-59> [in Ukrainian].

8. Verkhovna Rada Ukrainy. (2000). Pro alternatyvni vydy palyva [On alternative types of fuel]. *Zakon Ukrainy vid 14.01.2000 r. № 1391-XIV*. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 2000(12), st. 94.

9. Verkhovna Rada Ukrainy. (2003). Pro alternatyvni dzherela enerhii [On alternative energy sources]. *Zakon Ukrainy vid 20.02.2003 r. № 555-IV*. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 2003(24), st. 155.

10. Verkhovna Rada Ukrainy. (2017). Pro rynek elektrychnoi enerhii [On the electricity market]. *Zakon Ukrainy vid 13.04.2017 r. № 2019-VIII*. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 2017(27/28), st. 322.

11. Verkhovna Rada Ukrainy. (2024). Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo обов'язkovoho vykorystannia rikoho biopalyva (biokomponentiv) u haluzi transportu [On amendments to some legislative acts of Ukraine regarding the mandatory use of liquid biofuel (biocomponents) in the transport sector]. *Zakon Ukrainy vid 04.06.2024 r. № 3769-IX*. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 2024(37), st. 322.

12. Verkhovna Rada Ukrainy. (2011). Podatkoviy kodeks Ukrainy [Tax Code of Ukraine]. *Zakon Ukrainy vid 02.12.2010 r. № 2755-VI*. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 2011(13–17), st. 112.

13. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2014). Pro zatverdzhennia Poriadku stymulivannia zamishchennia pryrodnoho hazu u sferi teplopостachannia [On approval of the Procedure for stimulating the replacement of natural gas in the heat supply sector]. *Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 09.07.2014 r. № 293*. Ofitsiyni visnyk Ukrainy, 2014(57), st. 1548.

14. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2014). Pro stymulivannia zamishchennia pryrodnoho hazu pid chas vyrobnytstva teplovoi enerhii dlia ustanov ta orhanizatsii, shcho finansuiutsia z derzhavnoho i mistsevykh biudzhetyv [On stimulating the replacement of natural gas during the production of thermal energy for institutions and organizations financed from state and local budgets]. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 10.09.2014 r. № 453. Ofitsiinyi visnyk Ukrainy, 2014(73), st. 2073.

15. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2010). Pro zatverdzhennia Derzhavnoi tsilovoi ekonomichnoi prohramy enerhoefektyvnosti i rozvytku sfery vyrobnytstva enerhonosiiv z vidnovliuvanykh dzherel enerhii ta alternatyvnykh vydiv palyva na 2010–2021 roky [On approval of the State target economic program for energy efficiency...]. Postanova Kabinetu Ministriv

Ukrainy vid 01.03.2010 r. № 243. Ofitsiinyi visnyk Ukrainy, 2010(17), st. 760.

16. Yevropeyskyi Parlament ta Rada. (2018). Pro zaokhochennia vykorystannia enerhii z vidnovliuvanykh dzherel (RED II) [On the promotion of the use of energy from renewable sources (RED II)]. Dyrektyva (IeS) 2018/2001 vid 11 hrudnia 2018 roku. Ofitsiinyi visnyk Yevropeiskoho Soiuzu, L 328, 82–209.

17. Yevropeyskyi Parlament ta Rada. (2023). Dyrektyva (IeS) 2023/2413 pro vnesennia zmin do Dyrektyvy (IeS) 2018/2001 pro zaokhochennia vykorystannia enerhii z vidnovliuvanykh dzherel (RED III) [Directive (EU) 2023/2413 amending Directive (EU) 2018/2001...]. Dyrektyva (IeS) 2023/2413 vid 18 zhovtnia 2023 roku. Ofitsiinyi visnyk Yevropeiskoho Soiuzu, L 2023/2413.