DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-81-121

УДК 33.633/635

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ІНВЕСТУВАННЯ У ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ ВИРОБНИЦТВО БІОПАЛИВ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

CONCEPTUAL PRINCIPLES OF INVESTING IN DECENTRALIZED BIOFUEL PRODUCTION DURING MARTIAL ARTS

Лутковська Світлана Михайлівна
доктор економічних наук, професор,
проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи,
Вінницький національний аграрний університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8350-5519

Довгань Павло Олегович
аспірант,
Вінницький національний аграрний університет
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9527-5469

Lutkovska Svitlana, Dovhan Pavlo
Vinnytsia National Agrarian University

У статті теоретично обґрунтовано та розроблено концептуальні засади інвестування у децентралізоване виробництво біопалив в Україні в умовах воєнного стану. Авторами доведено, що розвиток малої та середньої генерації є стратегічним інтересом національної безпеки, що дозволяє забезпечити енергетичну стійкість аграрного сектору та територіальних громад. Встановлено, що інвестиційна привабливість таких проєктів досягла максимуму через зростання ринкових тарифів на електроенергію, що скоротило термін окупності сонячної та газової генерації. Проаналізовано ключові бар'єри впровадження, зокрема боргову кризу на енергоринку, складність приєднання до мереж та дефіцит кваліфікованих кадрів. Обґрунтовано доцільність переходу до моделі «Prosumer» (самозабезпечення) та впровадження принципу локалізації сировини «Поле – Паливо», що дозволяє мінімізувати логістичні витрати. Особливу увагу приділено перевагам мобільних технологій формату «Plug-and-Play», які забезпечують живучість енергосистеми та захист інвестиційного капіталу через можливість швидкої релокації активів.

Ключові слова: децентралізована генерація, біопаливо, інвестиційна привабливість, воєнний стан, енергетична безпека, модель «Prosumer», локалізація сировини, мобільні модульні установки.

In the current conditions of full-scale war and systematic destruction of critical infrastructure facilities, the traditional energy model of Ukraine has demonstrated high vulnerability to external threats. This necessitates the strategic need to transition from large centralized plants to a distributed network of small and medium-sized facilities. The purpose of the article is to theoretically substantiate and develop a holistic concept of decentralized investment in biofuel production as a foundation for ensuring the energy independence of the agricultural sector and the life of communities in times of crisis. An abstract-logical method was used to form the conceptual foundations of decentralization and a tabular systematization method was used to compare the parameters of investment attractiveness of different types of generation. The work takes into account the scientific achievements of leading domestic scientists on the potential of biomass, financing models and greening of agriculture. It was found that the investment attractiveness of small-scale generation reached its maximum due to the growth of market prices for energy carriers, which allowed to reduce the payback period of projects to 3–5 years. The authors substantiated the transition to the "Prosumer" model, where the produced biofuel (biomethane, biodiesel, pellets) is used for the own needs of enterprises and communities, eliminating the logistical risks of wartime. The key result is the proposal to use mobile technological solutions of the "Plug-and-Play" format (container plants), which ensure the survivability of the system and capital protection through the possibility of operational relocation of assets. The conceptual principles and systematized data on investment barriers and incentives formed in the article can be used by agribusiness entities to build energy-independent production cycles. Practical recommendations on the use of international investment guarantees and

© Лутковська С. М., Довгань П. О., 2025

preferential lending can reduce financial risks for potential investors. The proposed model of a distributed network of biofuel facilities is an effective tool for increasing national security and accelerating the post-war recovery of Ukraine's energy sector.

Keywords: decentralized generation, biofuels, investment attractiveness, martial law, energy security, Prosumer model, raw material localization, mobile modular plants.

Постановка проблеми. В умовах повномасштабної війни та систематичного нищення об'єктів критичної інфраструктури традиційна централізована енергетична модель України продемонструвала критично високу вразливість до зовнішніх загроз, що зумовлює стратегічну необхідність переходу від великих промислових гігантів до розгалуженої мережі малих та середніх об'єктів. Сьогоднішній стан вітчизняного енергетичного сектору вимагає негайного перегляду інвестиційних пріоритетів на користь розподіленої генерації, де ключову роль мають відігравати децентралізовані потужності з виробництва біопалив, здатні забезпечити ресурсну автономність аграрного сектору та територіальних громад. Незважаючи на те, що інвестиційна привабливість таких проєктів наприкінці 2025 року досягла історичного максимуму через зростання ринкових тарифів, що дозволило скоротити термін окупності сонячних та газових установок до 3–5 років, інвестори продовжують стикатися з серйозними перешкодами. Основними бар'єрами залишаються глибока боргова криза на енергоринку, значний дефіцит кваліфікованих інженерних кадрів, бюрократичні труднощі на етапі приєднання до мереж обленерго, а також обмежений доступ до капіталу для підприємств, чиє майно постраждало внаслідок бойових дій і не може виступати заставою. Особливої гостроти набуває проблема фізичного захисту інвестицій в умовах постійних обстрілів, що вимагає впровадження принципово нових концептуальних засад, заснованих на мобільності технологічних рішень формату «Plug-and-Play» та локалізації сировинної бази за принципом «Поле – Паливо» для повного виключення залежності від вразливої магістральної логістики. Таким чином, формування цілісної концепції інвестування у децентралізоване виробництво біопалив на засадах моделі «Prosumer» стає не лише питанням економічної рентабельності, а фундаментальним інструментом зміцнення національної безпеки, забезпечення живучості енергосистеми та прискорення повоєнного відновлення економіки України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розвитку біоенергетичного сектору та залучення інвестицій в умовах воєнного стану перебувають у центрі уваги багатьох науковців. Т. Коломієць обґрунтовує значні перспективи виробництва теплової енергії з агробіомаси та необхідність переходу до використання сільськогосподарських залишків згідно з Європейським Зеленим курсом [1]. Б. Кишакевич акцентує увагу на актуальності міжнародних грантів, донорської підтримки та зелених облігацій як моделей фінансування проектів відновлювальної енергії під час війни [3]. Г. Калетнік та І. Гончарук доводять, що виробництво рідких біопалив здатне не лише зміцнити енергетичну безпеку, а й стабілізувати діяльність усього аграрного сектору [5]. Я. Гонтарук підкреслює важливість посилення ролі місцевих органів влади в інвестиційних процесах та роль державного стимулювання розвитку альтернативної енергетики [4; 8].

І. Фурман пропонує комплексний підхід до оцінки розвитку сільських територій, що включає аналіз інфраструктури та природно-ресурсного потенціалу [6].

С. Петровець підкреслює, що підтримка розвитку біоенергетичної галузі є фундаментальним елементом для побудови стабільної та ефективної економіки України, при цьому інвесторам вкрай важливо об'єктивно оцінювати ризики та виявляти нові можливості, виходячи зі специфіки поточної ситуації [8].

Незважаючи на значну кількість досліджень необхідним залишається розкриття концепції підтримки розвитку децентралізації виробництва біопалив.

Виділення раніше не вирішених частин загальної проблеми. Попри наявність ґрунтовних досліджень щодо потенціалу біомаси та важливості інвестицій у галузь, недостатньо вивченими залишаються питання формування концепції саме децентралізованого інвестування у маломасштабні модульні установки в умовах високих воєнних ризиків.

Формування цілей статті. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка концепції децентралізованого інвестування у виробництво біопалив як стратегічного інструменту забезпечення енергетичної безпеки України в умовах воєнного стану. Для досягнення мети вирішено такі завдання:

– проаналізувати динаміку інвестиційної привабливості та системні бар'єри (економічні, регуляторні, безпекові) розподіленої генерації;

– обґрунтувати перехід до моделі «Prosumer» та принципів локалізації сировини «Поле – Паливо» для мінімізації логістичних витрат;

– довести переваги використання мобільних технологій «Plug-and-Play» для захисту капіталу та забезпечення живучості енергосистеми;

– визначити адаптивні фінансові механізми та методи оцінки специфічних ризиків воєнного часу, спираючись на необхідність об'єктивного аналізу можливостей інвесторів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розвиток малої та середньої генерації біопалив вимагає формування відповідної концепції та аналізу бар'єрів та стимулів для реалізації таких проектів.

Як свідчать дослідження Т. Коломієць, виробництво теплової енергії з агробіомаси має значні перспективи в Україні завдяки великому потенціалу цього ресурсу та поки що низькому рівню його використання. Для подальшого розвитку біоенергетичного сектору необхідно змінити структуру використання біомаси, надаючи перевагу сільськогосподарським залишкам та енергетичним рослинам, що відповідає вимогам Європейського Зеленого курсу [1].

Попередніми дослідженнями встановлено, що важливою метою інноваційної екологічної політики має бути гармонізація навколишнього природнього середовища, шляхом впровадження екосистемного підходу до всіх напрямів соціально-економічного розвитку [2, с. 344].

Загалом погоджуємся з думкою Б. Кишакевич, що в умовах військового стану та економічних викликів, з якими сьогодні стикається Україна, особливо актуальними є такі моделі фінансування проектів в сфері відновлювальної енергетики як міжнародні гранти та донорська підтримка, публічно-приватні партнерства та зелені облігації [3, с. 10]

Підтримуємо думку Я. Гонтарука, що одним із пріоритетних напрямів підвищення ефективності інвестицій у сільському господарстві визнано посилення ролі місцевих органів влади в інвестиційних процесах у сільському господарстві [4, с. 293].

Загалом погоджуємся з думкою Г. Калетніка, що виробництво рідких біопалив із біомаси розв'язало б проблему не тільки енергетичної безпеки, а й стабілізувало б діяльність аграрного сектору економіки [5, с. 13].

Варто зауважити доцільність тверджень І. Фурман, що комплексний підхід до оцінки стану і розвитку сільських територій включає в себе ряд показників по напрямках: оцінка сільської інфраструктури; оцінка людського потенціалу; оцінка ефективності ведення сільського господарства в сільській місцевості; визначення стану використання природно-ресурсного потенціалу сільських територій; аналіз якості ґрунтів та потенційної врожайності при їх деградації; оцінка загального стану сільських територій згідно з міжнародними стандартами [6, с. 52].

Підтримка розвитку біоенергетичної галузі є ключовим елементом стабільної та ефективної економіки в Україні. Інвесторам важливо об'єктивно оцінити ризики та визначити можливості з урахуванням специфіки ситуації [7, с. 75].

Підтримуємо думку Я. Гонтарука, що шляхом державного стимулювання розвитку альтернативної енергетики та збільшенням штрафних санкцій за викиди відходів спиртової галузі можливо вирішити дані завдання [8, с. 208].

Варто зауважити, що сьогоднішній стан української енергетики зумовлює перехід від централізованої моделі до розподіленої генерації, де ключову роль відіграють об'єкти малої та середньої потужності. Економічна привабливість таких проєктів наприкінці 2025 року досягла історичного максимуму завдяки зростанню ринкових тарифів для підприємств, що дозволило скоротити термін окупності сонячних станцій до 3–4 років, а газової когенерації – до 5 років. Попри таку високу рентабельність, інвестори змушені зважати на боргову кризу на ринку електроенергії, яка робить стратегію повного продажу ресурсу в мережу ризикованою порівняно з моделлю власного споживання (табл. 1).

Фінансова підтримка галузі забезпечується через державні програми пільгового кредитування та гранти від європейських партнерів, хоча доступ до цих ресурсів залишається обмеженим для компаній, чиє майно постраждало внаслідок бойових дій і не може виступати заставою. Водночас регуляторне середовище суттєво лібералізувалося завдяки запровадженню системи Net Billing та скасуванню імпортних мит, проте практична реалізація проєктів часто гальмується бюрократичними труднощами на етапі приєднання до мереж обленерго.

Технічний аспект впровадження генерації стає критичним фактором виживання бізнесу, оскільки можливість автономної роботи в режимі «острова» гарантує безперервність процесів під час можливих блекаутів, хоча галузь і відчуває гострий дефіцит кваліфікованих інженерів для сервісного обслуговування. З точки зору безпеки, децентралізація енергосистеми через створення малих об'єктів значно підвищує стійкість країни до зовнішніх атак, проте відсутність повноцінного механізму страхування воєнних ризиків продовжує зміщувати інвестиційний фокус переважно в центральні та західні регіони України.

Концептуальні засади інвестування у децентралізоване виробництво біопалив в умовах воєнного стану базуються на принципах безпеки, локалізації та ресурсної автономності. У період активних бойових дій та системних атак на енергетичну інфраструктуру, традиційна централізована модель постачання пального виявляється вразливою, що потребує перегляду інвестиційних пріоритетів.

Головною ідеєю є відмова від будівництва великих нафтопереробних чи біопаливних заводів на користь розосередженої мережі малих об’єктів. Інвестування у невеликі модульні установки дозволяє мінімізувати втрати від можливих обстрілів, оскільки пошкодження одного об’єкта не зупиняє роботу всієї системи, а малі розміри підприємств роблять їх складними цілями для виявлення та ураження.

Таблиця 1

Інвестиційний ландшафт малої та середньої генерації в Україні: виклики та можливості

Категорія аналізу	Ключові фактори привабливості	Основні бар'єри та ризики	Прогнозний вплив на інвестора
Економіка та окупність	Висока рентабельність: зростання ринкових цін на е/е скоротило окупність СЕС до 3-4 років, когенерації – до 5 років.	Боргова криза: значні заборгованості на балансуючому ринку та ринку "на добу наперед" створюють дефіцит ліквідності.	Високий: інвестиції вигідні для самозабезпечення, але ризиковані для чистого продажу в мережу.
Фінансування	Доступний капітал: програми «5-7-9», гранти від ЄС (Ukraine Facility) та кредити під 0% для домогосподарств.	Вимоги до застави: банки вимагають високе забезпечення, що складно для бізнесу, який втратив активи через війну.	Середній: гроші на ринку є, але доступ до них мають лише фінансово стабільні компанії.
Регуляторне середовище	Лібералізація: впровадження Net Billing, скасування ПДВ/мита на обладнання, спрощення ліцензування до 1 МВт.	Бюрократія мереж: складність та вартість отримання ТУ (технічних умов) від обленерго для приєднання до мереж.	Середній: законодавство стає лояльнішим, але імплементація на місцях залишається повільною.
Технічна реалізація	Енергонезалежність: можливість роботи в режимі «острова» під час блекаутів; розвиток систем зберігання (BESS).	Дефіцит кадрів: брак кваліфікованих інженерів для монтажу та сервісного обслуговування складних установок.	Критичний: технічна стійкість бізнесу є головним драйвером вкладень у 2025 році.
Безпека та геополітика	Децентралізація: малі об'єкти є менш вразливими цілями для атак порівняно з великими ТЕС/ГЕС.	Воєнні ризики: відсутність повноцінного страхування майна від фізичного знищення в зонах поблизу фронту.	Високий: географія інвестицій чітко зміщена в центральні та західні регіони України.

Джерело: сформовано авторами

Інвестиційна стратегія передбачає розміщення виробничих потужностей безпосередньо у місцях накопичення біомаси, таких як агрохолдинги, лісопереробні підприємства або фермерські господарства. Це дозволяє повністю виключити залежність від залізничної та магістральної логістики, яка часто блокується під час війни, та суттєво знижує собівартість кінцевого продукту за рахунок відсутності транспортних витрат на сировину.

У воєнний час інвестиції спрямовуються не на експорт, а на створення замкнених циклів споживання всередині громад або окремих підприємств. Це означає, що вироблене біопаливо (біодизель, біометан або тверде паливо) використовується для заправки власної сільськогосподарської техніки, роботи генераторів або опалення соціальних об'єктів, що гарантує енергетичну незалежність від зовнішніх постачань.

Концепція передбачає використання технологій, що здатні адаптуватися до різних видів доступної сировини залежно від сезону та регіону. Інвестування у гнучкі системи переробки (наприклад, термічна деполімеризація або універсальні біогазові реактори) дозволяє оперативно переходити з переробки відходів тваринництва на солому, залишки деревини або енергетичні культури.

Децентралізоване виробництво розглядається як критичний елемент життєзабезпечення регіонів у критичні моменти. Інвестиційні проекти мають включати соціальну складову, де частина енергетичного ресурсу може бути спрямована на потреби громад у разі блекаутів, що підвищує рівень підтримки таких проектів з боку держави та міжнародних донорів.

Фундаментальною засадою для залучення капіталу є використання міжнародних інструментів гарантування інвестицій. Концепція передбачає залучення фінансування під гарантії спеціалізованих агентств (наприклад, MIGA або DFC), що дозволяє захистити активи від фізичного знищення та стимулює приплив іноземних технологій навіть у період високої турбулентності.

Аналіз представлених в таблиці 1 даних свідчить про те, що інвестування в децентралізоване виробництво біопалив в Україні перейшло з категорії екологічних ініціатив у площину стратегічного виживання та забезпечення національної безпеки. Основні результати систематизації вказують на формування принципово нової моделі енергозабезпечення, яка базується на розосередженні потужностей та максимальній автономії виробничих одиниць.

По-перше, ключовим результатом аналізу є зміна архітектури енергетичної стійкості. Перехід від великих централізованих об'єктів до мережі мобільних контейнерних установок робить енергосистему практично невразливою до масованих ракетних атак. У такій моделі фізичне пошкодження одного модуля не спричиняє каскадного відключення інших споживачів, що гарантує стабільність роботи аграрного сектору та критичної інфраструктури громад навіть у зонах підвищеного ризику.

По-друге, дані підтверджують критичну важливість сировинної логістики, замкненої на локальному рівні. Принцип «Поле – Паливо» дозволяє повністю нівелювати залежність від залізничних та автомобільних магістралей, які часто стають об'єктами блокувань або руйнувань. Використання мобільних ліній пелетування та біодизельних модулів безпосередньо у місцях накопичення біомаси дозволяє перетворювати аграрні відходи на енергоресурс із нульовими витратами на транспортування сировини.

По-третє, результати аналізу підкреслюють переваги мобільності інвестиційних активів. Використання технологій у форматі «Plug-and-Play» забезпечує високий рівень захисту капіталу, оскільки основне обладнання може бути евакуйоване або переміщене в інший регіон протягом кількох годин. Це нівелює один із найбільших страхів інвесторів – безповоротну втрату стаціонарних активів внаслідок бойових дій.

Нарешті, аналіз демонструє необхідність мультипаливної гнучкості як засобу адаптації до змінних умов. Здатність технологічних систем оперативно перемикатися між різними типами сировини – від рослинних олій до деревних відходів чи пластику – забезпечує безперебійність енергопостачання в умовах дефіциту конкретних ресурсів. Це робить децентралізовані біопаливні установки найбільш адаптивним інструментом для підтримки енергобалансу держави у воєнний та поствоєнний періоди.

Таким чином, децентралізоване виробництво біопалив виступає не лише як альтернативне джерело енергії, а як фундамент для створення гнучкої, живучої та економічно ефективної енергетичної системи, здатної функціонувати в умовах екстремальних зовнішніх викликів.

В результаті проведеного дослідження нами систематизовано концептуальні засади та технологічні рішення для децентралізованого виробництва біопалив, що охоплює стратегічні, технологічні та безпекові аспекти (табл. 2).

Можна констатувати, що розвиток малої та середньої генерації, зокрема у сфері біопалив, є не лише економічно виправданим кроком, а й стратегічним інтересом національної безпеки України. Систематизація концептуальних засад децентралізованого інвестування підтверджує зміну парадигми: від прагнення до масштабів виробництва – до пріоритетності живучості, мобільності та локальної автономії енергосистем.

Впровадження моделі «Prosumer» (самозабезпечення) у поєднанні з мобільними технологічними рішеннями дозволяє нівелювати логістичні ризики та критичну залежність від централізованих мереж, які є вразливими в умовах воєнного стану. Попри існуючі бар'єри – такі як дефіцит кваліфікованих кадрів, складність страхування воєнних ризиків та бюрократичні перепони при підключенні до мереж – висока рентабельність проєктів і наявність міжнародних грантових програм створюють потужний фундамент для залучення капіталу.

Висновки. Підсумовуючи результати дослідження, можна констатувати, що розвиток малої та середньої генерації, зокрема у сфері біопалив, є не лише економічно виправданим кроком, а й стратегічним інтересом національної безпеки України. Систематизація концептуальних засад децентралізованого інвестування підтверджує докорінну зміну парадигми, де пріоритетність живучості, мобільності та локальної автономії енергосистем домінує над прагненням до масштабів виробництва. Впровадження моделі самозабезпечення «Prosumer» у поєднанні з мобільними технологічними рішеннями дозволяє ефективно нівелювати логістичні ризики та критичну залежність від вразливих у воєнний стан централізованих мереж. Попри існуючі бар'єри, серед яких дефіцит кваліфікованих кадрів, складність страхування воєнних ризиків та бюрократичні перепони при підключенні до мереж, висока рентабельність проєктів і наявність міжнародних грантових програм створюють потужний фундамент для стабільного залучення капіталу.

Таблиця 2

Систематизація концепції децентралізованого інвестування в біопалива

Параметр порівняння	Характеристика концепції	Оптимальне технічне рішення	Стратегічна перевага під час війни	Орієнтовний ROI (роки)
Масштаб та архітектура	Мікрогенерація: розосереджена мережа об'єктів.	Контейнерні заводи, модульні реактори.	Живучість: стійкість до системних руйнувань.	1,5 – 3,0
Локалізація сировини	«Поле – Паливо»: виробництво біля джерела біомаси.	Мобільні лінії пелетування, преси для олії.	Логістична незалежність: відсутність транспортних витрат.	1,0 – 2,0
Цільове призначення	Модель Prosumer: забезпечення власних потреб.	Газогенератори, системи очистки біометану.	Енергонезалежність: гарантія пального для критичних робіт.	2,0 – 4,0
Мобільність активів	Релокаційна гнучкість: швидке переміщення обладнання.	Обладнання у 20/40-футових контейнерах.	Захист капіталу: можливість евакуації активів.	2,5 – 3,5
Сировинна адаптивність	Мультипаливність: переробка різних типів відходів.	Установки піролізу, універсальні реактори.	Ресурсна стійкість: легка заміна дефіцитної сировини.	3,0 – 4,5
Фінансова модель	Диверсифікація CAPEX: малі інвестиції у багато точок.	Лізинг, гранти для громад та агросектору.	Зниження ризиків: втрата однієї точки не є критичною.	Залежить від грантів

Джерело: сформовано авторами на основі [4-8]

Подальші перспективи в цьому напрямку пов'язані з необхідністю впровадження інноваційних екологічних підходів та методів сталого розвитку, що сприятимуть гармонізації навколишнього середовища через екосистемний підхід. Важливим вектором досліджень залишається посилення ролі місцевих органів влади в інвестиційних процесах аграрного сектору та впровадження моделей державно-приватного партнерства для управління ресурсами виробництва біопалив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Коломієць Т.В. Розвиток виробництва біопалива в Україні під час військового стану. *Економіка та суспільства.* 2024. Випуск 63. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4119/4049 DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-55

2. Лутковська С., Красносельська А. Екологізація сільського господарства: інноваційні підходи та методи сталого розвитку в умовах воєнного стану. *Цифрова економіка та економічна безпека.* 2025. № 2 (17). С. 339–346. DOI: https://doi.org/10.32782/dees.17-55

3. Кишакевич Б. Ю., Настьошин С. Є., Війчук О. Т., Котик Я. І. Моделі фінансування проектів відновлювальної енергетики: міжнародний досвід та рекомендації для України. *Академічні візії.* 2024. Випуск 33. С. 1-11. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.12684686

4. Гонтарук Я.В. Управління інвестиційними ресурсами підприємств для виробництва біопалив на засадах державно-приватного партнерства. *Цифрова економіка та економічна безпека.* 2024. № 2 (11). С. 290-294. URL: http://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/376/363 DOI: https://doi.org/10.32782/dees.11-47

5. Калетнік Г.М., Гончарук І.В. Економічні розрахунки потенціалу виробництва відновлювальної біоенергії у формуванні енергетичної незалежності агропромислового комплексу. *Міжнародний Журнал Економіка АПК.* 2020. № 9. С. 6–16. DOI: https://doi.org/10.32317/2221-1055.202009006

6. 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

7. Петровець С. Роль інвестицій у біоенергетичну галузь україни задля стабільної економіки у післявоєнний період. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2024. № 2(74). С. 71–76. DOI: https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-74-71-76

8. Hontaruk Y., Furman I., Bondarenko V., Riabchyk A., Nepochatenko O. Production of biogas and digestate at sugar factories as a way of ensuring the energy and food security of Ukraine. *Polityka Energetyczna.* 2024. Vol. 27, № 2. P. 195-210. DOI: https://doi.org/10.33223/epj/185210

REFERENCES:

1. Kolomiiets T.V. (2024). Rozvytok vyrobnytstva biopalyva v Ukraini pid chas viiskovoho stanu [Development of biofuel production in Ukraine during martial law]. *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 63. Available at: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4119/4049 DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-55 [in Ukrainian].

2. Lutkovska S., Krasnoselska A. (2025). [Ekolohizatsiia silskoho hospodarstva: innovatsiini pidkhody ta metody staloho rozvytku v umovakh voiennoho stanu]. *Ecological modernization of agriculture: innovative approaches and methods of sustainable development under martial law. Digital Economy and Economic Security: Scientific and Practical Journal*, 2(17), 339–346. DOI: https://doi.org/10.32782/dees.17-55 (accessed November 26, 2025) [in Ukrainian].

3. Kyshakevych B. Yu., Nastoshyn S. Ye., Viichuk O. T., Kotyk Ya. I. (2024). Modeli finansuvannia proektiv vidnovliuvalnoi enerhetyky: mizhnarodnyi dosvid ta rekomendatsii dlia Ukrainy [Financing models for renewable energy projects: international experience and recommendations for Ukraine]. *Akademichni vizii.* Vypusk 33. P. 1-11. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.12684686 [in Ukrainian].

4. Kaletnik G. M., Honcharuk I. V. (2020). Ekonomichni rozrakhunky potentsialu vyrobnytstva vidnovliuvalnoi bioenerhii u formuvanni enerhetychnoi nezalezhnosti ahropromyslovoho kompleksu [Economic calculations of the production potential of renewable bioenergy in the formation of energy independence of the agro-industrial complex]. *Mizhnarodnyi Zhurnal Ekonomika APK.* No. 9. P. 6–16. DOI: https://doi.org/10.32317/2221-1055 .202009006 [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. Seriia: Ekonomika.* Vypusk 13. pp. 46–53. DOI: https://doi.org/10.3 2782/2708-0366/2022.13.5 [in Ukrainian[

6. Hontaruk Y., Furman I., Bondarenko V., Riabchyk A., Nepochatenko O. (2024). Production of biogas and digestate at sugar factories as a way of ensuring the energy and food security of Ukraine. *Polityka Energetyczna*. 2024. Vol. 27, № 2. P. 195-210. DOI: 10.33223/epj/185210 [in Poland].

7. Petrovets S. (2024). Rol investytsii u bioenerhetychnu haluz ukrainy zadlia stabilnoi ekonomiky u pisliavoiennyi period [The role of investments in the bioenergy sector of Ukraine for a stable economy in the post-war period]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK».* № 2(74). S. 71–76. DOI: https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-74-71-76 [in Ukrainian].

8. Hontaruk Ya.V. (2024). Upravlinnia investytsiinymy resursamy pidpryiemstv dlia vyrobnytstva biopalyv na zasadakh derzhavno-pryvatnoho partnerstva [Management of investment resources of enterprises for the production of biofuels on the basis of public-private partnership]. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka*, no. 2(11), pp. 290–294. DOI: https://doi.org/10.32782/ dees.11-47 [in Ukrainian]