



Стала економіка

УДК 330.46:519.86

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.17223040>

**Розвиток енергетичних кооперативів на основі біогазу на шляху до
децентралізації енергозабезпечення України**

Письменна Уляна Євгенівна

доктор економічних наук, доцент,

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

Київ, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-0123-1973>

Петровець Святослав Олександрович,

здобувач, Університет «КРОК», Київ, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-4160-8536>

Сотник Ірина Миколаївна,

д.е.н., професор, Сумський державний університет, Суми, Україна,

<https://orcid.org/0000-0001-5787-2481>

Кубатко Олександра Вікторівна

к.е.н., професор, Сумський державний університет, Суми, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-6869-7727>

Прийнято: 10.09.2025 | Опубліковано: 25.09.2025

Анотація: *Стаття присвячена питанням створення передумов поширення енергетичних кооперативів України на основі міжнародного та*



українського досвіду, зокрема акцент зроблений на агробіоенергетичних кооперативах, які використовують біогаз як основне паливо з метою самозабезпечення та реалізації енергії іншим споживачам. Набуло подальшого розвитку питання створення інституційних та економічних умов максимізації участі таких енергетичних кооперативів у ринку електроенергії. Вивчено, які перешкоди супроводжують розвиток цих суб'єктів ринку електричної енергії. Оцінено фінансово-економічні параметри біоенергетичного кооперативу та запропоновано відповідні заходи регуляторної політики щодо їх покращення. Доведено важливість створення стимулів для продажу надлишків електроенергії на ринку, посилення ділової активності енергокооперативів на основі розширення видів діяльності.

Ключові слова: *Спільноти з відновлюваної енергії; Біоенергетичні кооперативи; Децентралізація енергосистеми; Біогаз.*

The development of energy cooperatives based on biogas towards the decentralization of energy supply in Ukraine

Uliana Pysmenna,

Dr.Sc., associate professor,

National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-0123-1973>

Sviatoslav Petrovets,

graduate student, University “KROK”, Kyiv, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0002-4160-8536>

Iryna Sotnyk,

Dr.Sc., professor, Sumy State University, Sumy, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0001-5787-2481>



Oleksandra Kubatko,

Ph.D., professor, Sumy State University, 116 Kharkivska Street, Sumy, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0002-6869-7727>

Abstract. *The article is devoted to the prerequisites for of energy cooperatives development in Ukraine based on international and Ukrainian experience, with a focus on agrobiological energy cooperatives that use biogas as their main fuel for self-sufficiency and the sale of energy to other consumers. The problem of creation of institutional and economic conditions for maximizing the participation of such energy cooperatives in the electricity market has been further developed. The obstacles following the development of these entities in the electricity market have been studied. The financial and economic parameters of bioenergy cooperatives were assessed, and appropriate regulatory policy measures were proposed to improve them. The importance of creating incentives for the sale of surplus electricity on the market and strengthening the business activity of energy cooperatives by expanding their activities was proven. As biogas has all the prerequisites to deliver significant long-term socio-economic benefits, thereby contributing to the transition to a sustainable and circular economy, it is important to create conditions for future operators of biogas plants to overcome barriers to market entry. With regard to the parallel operation of energy technologies by energy cooperatives, a review of foreign experience and best practice has shown that such cooperatives are more efficient than single-technology operations. A comparative analysis of bioenergy cooperatives using straw for biogas production was conducted. The payback period was calculated for various indicators of a biogas plant, which is an economically attractive indicator for a state project. The importance of expanding the energy mix and, at the same time, combining activities within the energy cooperative (energy production, sale of surplus raw materials, energy services, provision of system services and energy system maneuverability*



services, etc.) has been proven. Proven is the need of justification of energy policy instruments aimed at restoring energy potential by promoting the development of agrobiological energy cooperatives.

Keywords: *Renewable Energy Communities; Bioenergy Cooperatives; Power System Decentralization; Biogas.*

Постановка проблеми. При розгляді можливостей розвитку енергетичних кооперативів увага зазвичай надається передусім тим кооперативам, які використовують сонячну енергію. Менше уваги приділяється кооперативам, які експлуатують інші відновлювальні джерела енергії, зокрема, біогазові реактори. Однак біогаз є на сьогодні найдешевшим і найбільш масштабним видом відновлюваного газу. Він є диспетчеризованим носієм енергії і може використовуватися для збалансування переривчастого виробництва відновлюваної енергії. Більше того, біометан (удосконалений біогаз) може безпосередньо замінити природний газ і зберігатися та використовуватися в усій енергетичній системі за допомогою існуючої газової інфраструктури та технологій кінцевого споживання. Біогаз має всі передумови для забезпечення значних довгострокових соціально-економічних вигод, тим самим сприяючи переходу до сталої та циркулярної економіки.

В останні десятиліття інтерес до біогазу зріс у розвинених країнах та в усьому світі. Зростання кількості біоустановок спостерігається в європейських країнах, Індії, Китаї, Північній та Південній Америці. Наразі в Європі налічується майже 20 тис. біогазових та 1400 біометанових установок [1].

Збільшення обсягів виробництва рослинницької та тваринницької продукції для задоволення потреб споживачів призводить до збільшення обсягів побутових відходів та навантаження на навколишнє середовище [2]. Відходи рослинництва органічного походження, відходи тваринництва та



птахівництва органічного походження, а також відходи життєдіяльності людини негативно впливають на ґрунт, повітря та водойми. Серед підходів до утилізації органічних та рослинних відходів виділяють біоконверсію в безкисневому середовищі, або біогазову ферментацію. Це екологічно безпечний спосіб переробки біовідходів для отримання екологічно чистого палива – біогазу. Вирішення проблеми утилізації відходів за допомогою біоконверсії сприятиме поліпшенню якості навколишнього середовища та енергетичній безпеці. Біогаз дає змогу інтегрувати сільські райони та промисловість для зміцнення енергетичної незалежності.

Агробіоенергетичні кооперативи стають ефективною громадською та соціально-економічною моделлю в якості складової політики розвитку місцевого самоврядування (громад). Кооператив як бізнес-модель експлуатує свій суспільний важіль з метою реалізації проектів у сфері енергетики шляхом спільного долання адміністративних, політичних бар'єрів, а за допомогою економічного важеля – економічних бар'єрів: брак чи неналежні системи підтримки з боку держави, високі фінансові ризики, дефіцит експертних знань та інжинірингової експертизи, конфлікт інтересів із іншими стейкхолдерами, постачальниками викопних паливно-енергетичних ресурсів та представниками централізованих енергетичних систем.

З огляду на це, актуальним стає обґрунтування інструментів енергетичної політики, спрямованої на відновлення енергетичного потенціалу шляхом сприяння розвитку агробіоенергетичних кооперативів. Важливим є розроблення дієвих заходів регуляторної політики щодо поширення таких енергетичних кооперативів в Україні для максимізації використання агробіоенергетичного потенціалу та децентралізації енергопостачання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Україна має потужний сільськогосподарський сектор і великий невикористаний потенціал для розвитку біомаси. Багато сільськогосподарських кооперативів також є



енергетичними громадами, оскільки вони переробляють свої відходи біомаси для виробництва енергії для кооперативу або для інших, часто у вигляді палива для опалення [3]. Розвиток біогазових проектів в Україні та позитивні макроекономічні ефекти від їхньої реалізації досліджено Гелетухою Г. [4], Трипольською Г. [5], Сотник І. [6], Курбатовою Т. [7], Железною Т. [8], та ін. Загальний енергетичний потенціал біомаси в Україні сягає 23 млн тонн нафтового еквіваленту (т.н.е.), з яких приблизно 44% надходить від рослинних відходів і 32% від енергетичних культур. Сільськогосподарська біомаса (сільськогосподарські відходи) становить 11 млн т.н.е. на рік, а перспективні енергетичні культури додають ще 7,45 млн т.н.е., що відкриває широкі можливості [4].

Перспективи створення енергетичних кооперативів для виробництва солом'яних гранул вивчалися Трипольською Г. [5], Гонтаруком Я. [9]. Паливо можна отримувати з відходів зернових та олійних культур. Доступний потенціал соломи та пожнивних залишків досягає 25–35 млн тонн традиційного палива на рік (близько 13–18 % від споживання первинного палива), але фактично використовується лише близько 1 % — 77 тис. тонн на рік [10]. Потенційне виробництво соломи в Україні для енергетичних цілей могло б замінити 16 мільйонів тонн вугілля. Це свідчить про те, що використання соломи в енергетичних цілях може стати стратегічним елементом заміщення імпорتنих джерел енергії.

Пошуком організаційно-економічних рішень для використання технічно доступного потенціалу виробництва біогазу займалися Вас А. та ін. [11], Трибой О. [12], Железна Т. [8]. Такий потенціал оцінено в 7,8 мільярда кубометрів на рік (приблизно 40% споживання природного газу) з наступних джерел [9]:

- 50% – пожнивні рештки (пшенична та кукурудзяна солома),
- 35% – силосна кукурудза,



- 11% – гній та пташиний послід,
- 4,7% – інші відходи.

Також оцінено, що виробництво біогазу з гною може досягати 2,9 млрд кубометрів, хоча на фермах практично реалізується лише близько 1,3 млрд кубометрів. Потенціал сировини для біоенергетики з урожаю сільськогосподарських культур становить 3,6 млн тонн н.е. лише з кукурудзяних відходів, з еквівалентним потенціалом в цілому.

Трибоєм О. [12], Трипольською Г. [5], Петровцем С. [2] здійснено оцінку форм власності та масштабів власників, що експлуатують біогазові установки. Зроблено висновок, що дрібних фермерських господарств і домогосподарств, що мають власні біоенергетичні об'єкти, дуже мало. Основною причиною визнано високу вартість обладнання та фрагментовану структуру фермерських господарств.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри численні науково-практичні дослідження, удосконалення нормативно-правової бази діяльності енергетичних кооперативів та прос'юмерів, залишається невирішеною низка питань у сфері регуляторної політики на енергоринку з метою забезпечення розвитку та ефективного функціонування енергетичних кооперативів на основі використання біоресурсів, та, зокрема, агробіокооперативів, адже така регуляторна політика є політикою зменшення ризиків і формування стимулів для таких кооперативів. При цьому важливо дослідити організаційно-інституційні та фінансово-економічні питання розвитку використання потенціалу біогазу саме на основі біоенергетичних кооперативів для реалізації енергетичного сільськогосподарського потенціалу та для забезпечення енергетичної незалежності громад.

Формулювання цілей статті. Головною метою роботи є дослідження інституційних та фінансово-економічних аспектів створення енергетичних



кооперативів на базі біогазу та біомаси та розроблення заходів щодо просування розвитку агробіокооперативів в Україні.

Методологія дослідження. У статті здійснено порівняльний аналіз як зарубіжного, так і вітчизняного досвіду побудови та функціонування енергетичних кооперативів і відзначено важливість використання потенціалу агробіокооперативів для становлення децентралізованої енергосистеми. Використано поняття бізнес-моделі для розроблення рекомендацій щодо регулювання розвитку енергетичних кооперативів. Застосовано метод економічного аналізу для визначення ефективних параметрів агробіокооперативів, що використовують солому для виробництва біогазу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Переважною бізнес-моделлю енергетичних кооперативів в Україні та світі на етапі їх формування були кооперативи, засновані на децентралізованих проектах з використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна енергія та біомаса, які виконували функцію самозабезпечення енергоресурсами, а іноді й розширювалися до активного споживання.

Енергетичні спільноти спочатку розвивалися як побічний продукт сільського господарства. Однією з головних перешкод для виникнення енергетичних спільнот в Україні є недостатня поінформованість та знання про них. Однак Україна має сильний історичний кооперативний рух, який існував ще до радянської епохи. Він також продемонстрував силу, стійкість та мобілізацію своїх спільнот та інших організацій громадянського суспільства під час війни, що триває сьогодні.

Хоча розвиток енергетичних спільнот в Україні має великий потенціал, цей рух тільки починає зароджуватися. Багато відходів залишаються невикористаними – є достатньо соломи, деревних залишків, гною та силосу.

Співпраця з експлуатантами джерел відходів дозволяє накопичувати біомасу в обсягах, достатніх для встановлення біоенергетичних установок.



Вартість будівництва та експлуатації біостанцій потужністю 20–50 кВт становить сотні тисяч гривень. Для малих сільськогосподарських підприємств фінансування цього є надзвичайно складним, тому створення кооперативу допомагає розподілити ризики. Таким чином, створення біоенергетичних кооперативів дозволяє малим підприємствам заощадити на великих установках, покрити витрати, організувати логістику та отримати доступ до фінансової підтримки. Співпраця дозволяє зібрати достатню кількість біомаси.

Замінивши дорогий газ або дизельне паливо біогазом з власної біомаси, громади можуть зменшити витрати на енергію та підвищити енергетичну незалежність. Сучасні тарифи на ринку зеленої енергії роблять виробництво прибутковим, хоча державний борг за тарифами на відпуск електроенергії залишається проблемою. Україна має доступ до 8,7 ГВт потужностей відновлюваної енергії, і біоенергетика є важливою частиною стратегії переходу на зелену енергетику у відповідь на ризики воєнного часу та необхідність енергетичної автономії [13]. Використання гною, поживних залишків та соломи допомагає зменшити викиди парникових газів, уникнути спалювання на відкритому повітрі та забезпечити органічні добрива без втрати цінних поживних речовин. Станом на початок 2024 р. в експлуатації перебуває 68 біогазових установок загальною потужністю 135 МВт та 24 електростанції на біомасі (деревна тріска, лушпиння) потужністю 178 МВт [12]. У 2023 р. біогазові установки виробили близько 580 млн кВт·год електроенергії, при середньому коефіцієнті використання потужності 49%. Загальна встановлена потужність біогазової когенерації перевищує 300 МВт, але до 80% об'єктів належать великим агрохолдингам.

Німеччина має найбільшу кількість біогазових установок серед європейських країн – 9 527. З них 950 – це невеликі біогазові установки потужністю до 150 кВт. Іншими провідними виробниками є Франція, Велика Британія, Нідерланди, Італія та Данія [14]. Вважається, що біогазові установки



малої потужності мають великий вплив на розвиток сектору виробництва біогазу в переважній більшості країн ЄС завдяки енергетичній політиці, яка сприяє розширенню децентралізованої та сільської біоенергетики, а також стимулюванню та підтримці малих ферм і підприємств, що утилізують органічні відходи, залежно від їх обсягів.

Біоенергетичні села як об'єднання біоенергетичних кооперативів – вдалий приклад ефективного громадського самоврегулювання для виробництва електроенергії для потреб громади. Одним із перших біоенергетичних сіл стало німецьке село Юнде на основі енергокооперативу, що використовує фотоелектричну та вітрову енергію. Розвиток енергокооперативу поширився на використання біомаси (експлуатація котлу на біомасі (деревна тріска) потужністю 500 кВт) та когенераційної установки на біогазі потужністю 700 кВт, яка споживає 17 тисяч тонн біомаси з сільськогосподарських відходів на рік. Для теплопостачання мешканців село експлуатує тепломагістраль довжиною 5,5 км [8].

У країнах ЄС біогазові установки малої потужності класифікуються за групами потужності, кожна з яких, у свою чергу, має окремий стимулюючий тариф: чим менша потужність об'єкта, тим вищий тариф. Очевидно, що окупність капіталовкладень у кожному окремому випадку залежить від багатьох факторів. Проте виробництво біогазу потужністю 50 кВт, 75 кВт або 150 кВт є рентабельним, і його будівництво може бути цікавим для малих і середніх підприємств.

Будівництво біогазової установки особливо доцільне для невеликих тваринницьких і рослинницьких господарств, оскільки вони мають гарантовану сировинну базу у відносно великих обсягах, а отже, отримують додатковий прибуток. У такому випадку це екологічне вирішення проблеми утилізації відходів тваринництва та рослинних залишків, а також самозабезпечення енергоресурсами та заміна викопного палива, виробництво



біодобрив для формування високоякісної кормової бази ферми або для органічного землеробства [15].

Встановлення невеликих біогазових електростанцій на фермах робить їх енергонезалежними, збільшує обсяги виробництва та вирішує проблему утилізації відходів. Використання біогазу в децентралізованому енергопостачанні допомагає зменшити імпорт енергоносіїв та підвищити надійність енергопостачання, особливо в сільській місцевості. Все більше європейських ферм вводять в експлуатацію біогазові установки поблизу, щоб забезпечити себе та сусідні села електроенергією та теплом. Крім того, залишки ферментації з реактора можуть використовуватися як високоякісне добриво в сільському господарстві. Завдяки постійній доступності сировини електроенергію та тепло можна виробляти протягом усього року, створюючи таким чином додаткову економічну підтримку для багатьох ферм, що сприяє стабільності та розвитку вітчизняного сільського господарства.

Перероблений біогаз можна використовувати гнучко і незалежно від місця виробництва завдяки можливості подачі його в систему транспортування та зберігання газу, що допомагає вирівняти дисбаланс інших відновлюваних джерел енергії, таких як вітер і сонце.

Біогаз може безперервно вироблятися на вимогу серед усіх відновлюваних джерел енергії на основі доступної місцевої сировини. Найменшими виробниками біогазу для енергетичних потреб є домогосподарства, які мають принаймні одну або дві корови, і хоча кількість таких домогосподарств є значною, вони зазвичай не враховуються при оцінці потужності енергетичного виробництва таких домогосподарств. Урахування потенціалу найменшого виробника, оснащеного установкою для переробки біогазу, дозволяє уникнути недооцінки його ролі в енергетичному балансі.

Хоча будівництво та експлуатація енергетичного кооперативу, заснованого на енергетичній монотехнології, є організаційно та економічно



простішими, переваги енергокооперативу, заснованого на поєднанні технологій, порівняно з кооперативом із монотехнологією, є такими:

(1) мінімізація обмежень ВДЕ, оптимізація графіків випуску електроенергії за типами генерації;

(2) можливість пропонувати конкурентоспроможні ціни на електроенергію для передачі в мережу завдяки поєднанню ВДЕ та високоманеврених технологій, оскільки в енергосистемах з високою часткою ВДЕ рівноважна ціна залежить головним чином від балансу попиту та пропозиції, а не від собівартості;

(3) диверсифікація джерел енергії, що підвищує надійність енергопостачання у разі виходу з ладу обладнання або зменшення доступності палива (наприклад, дефіцит або логістичні перебої в постачанні біомаси).

Найпоширеніша модель базується на монотехнології фотовольтаїки (сонячні панелі) — модель фотовольтаїчного кооперативу, яка переважно має форму споживчих кооперативів для самозабезпечення та продажу надлишкової електроенергії за зеленим тарифом та схемою нетто-розрахунків [16], [5].

Створення енергетичних кооперативів, що використовують біомасу, зазвичай відбувається в громадах, які розвивають вирощування енергетичної сировини для виробництва біопалива та/або мають джерела виробництва біомаси у вигляді відходів деревообробних промислових процесів. Наприклад, в Австрії та Польщі кооперативи з переробки біомаси є дуже поширеним типом енергетичних кооперативів. Кооператив утворюється на базі фермерського господарства, лісозаготівельної, лісогосподарської або меблевої компанії. Іншими поширеними варіантами кооперативів є ферми біомаси, ТЕЦ/міні-ТЕЦ/котельні на біомасі з системами централізованого теплопостачання. Такі об'єкти можуть бути у спільній власності громади, фермерів та власників лісових угідь і можуть об'єднувати велику кількість



фермерів. Кооперативи, засновані на системах централізованого теплопостачання та електропостачання на біомасі, є типом споживчих кооперативів, де громадяни об'єднуються для закупівлі та розподілу електроенергії та тепла з когенераційного джерела.

Порівняльний аналіз біоенергетичних кооперативів, що використовують соломку для виробництва біогазу. Мінімальна ефективна потужність обладнання – 20 кВт часто вважається мінімумом для невеликого котла або біогазової установки, які можуть експлуатуватися з прибутком. Середня вартість установки: 45 000 грн/кВт. Експлуатація установки: 8000 годин/рік. Вартість енергії з соломи: 0,25 грн/кВт·год. Заміна комерційної електроенергії: 1,50 грн/кВт·год.

Проведемо порівняльний економічний аналіз біоенергетичних кооперативів, які використовують соломку для виробництва біогазу, на прикладі трьох варіантів потужності: 20 кВт, 30 кВт і 50 кВт. Розрахунок базується на типових для України параметрах (табл. 1).

Таблиця 1

Дані для розрахунку параметрів агробіокооперативу

Потужність (кВт)	Інвестиції (грн)	Річний обсяг виробництва (кВт)	Вартість сировини (грн)	Електроенергія з мережі, заміщена (грн)	Річний дохід (грн)	Період окупності (років)
20	900 000	160 000	40 000	240 000	200 000	4.5
30	1 350 000	240 000	60 000	360 000	300 000	4.5
50	2 250 000	400 000	100 000	600 000	500 000	4.5

Джерело: власна розробка авторів

Як видно з таблиці 1, для всіх варіантів термін окупності становить ~4,5 роки, що є економічно привабливим показником для державного проекту. Хоча існує кілька критичних припущень і змінних, які можуть істотно вплинути на точність і практичну застосовність результатів.



Модель використовує середні значення для ключових економічних показників, таких як інвестиційні витрати на кВт, вихід біогазу з соломи, робочі години та тарифи на заміну електроенергії. Однак ці цифри можуть відрізнятися залежно від постачальника технології та локалізації (вітчизняне чи імпортне обладнання); якості соломи та виходу біогазу (що може залежати від вологості та попередньої обробки); режиму роботи, оскільки невеликі заводи часто працюють з перервами через логістичні та кадрові обмеження. Більш точний аналіз вимагав би оцінки витрат для конкретного регіону, пілотних даних від діючих кооперативів та детального логістичного моделювання. Зберігання та транспортування соломи може становити до 30-40% загальних експлуатаційних витрат. Наразі в більшості регіонів України не існує сформованого ринку соломи як палива.

Хоча солома є широко доступним і недостатньо використовуваним сільськогосподарським відходом в Україні, вона не є єдиною придатною сировиною для дрібних біогазових кооперативів. Заміна або доповнення соломи іншими видами біомаси може мати кілька переваг:

- Силосна кукурудза або енергетичні культури (наприклад, міскантус, сорго) забезпечують вищий вихід біогазу на тонну і легше перетравлюються завдяки нижчому вмісту лігніну. Однак вони вимагають спеціальних земельних ділянок і мають вищі виробничі витрати.

- Тваринний гній, особливо з середніх тваринницьких господарств, є недорогим субстратом, який завжди доступний. Його використання покращує стабільність процесу, хоча вихід біогазу на тонну є нижчим. Він ідеально підходить для спільного зброджування з соломною.

- Харчові відходи або агропромислові залишки (наприклад, картопляне бадилля, відходи пивоварних заводів) мають високий метановий потенціал, але вимагають ретельного гігієнічного контролю і можуть бути сезонними.



- Трава та зелені відходи з комунальних територій також доступні та відновлювані, хоча вимагають ретельного контролю вологості.

Кожна з цих сировинних матеріалів має свої особливості з точки зору логістики, нормативного регулювання та переробки. Майбутній аналіз повинен включати порівняння сценаріїв для оцінки, які комбінації є найбільш ефективними з точки зору врожайності, вартості та доступності в конкретних регіонах.

Також аналіз передбачає інвестиції в розмірі від 900 до 2 250 тис. грн для невеликих систем, але він не включає витрати на проектування, отримання дозволів та підключення до електромережі; не враховує обслуговування кредитів, страхування або процентні ставки; не відображає труднощі, з якими стикаються невеликі кооперативи в забезпеченні фінансування через відсутність кредитної історії або активів. Це вказує на необхідність фінансового моделювання за різних сценаріїв фінансування (наприклад, гранти, пільгові кредити, краудфандинг).

Усі ці обмеження підкреслюють необхідність подальших детальних досліджень та створення індивідуального підходу до моделі з подальшим впровадженням агробіокооперативів.

Висновки. Створення енергетичних кооперативів в Україні є дуже перспективним напрямком і добре відображає міжнародну практику. Однак на сьогоднішній день існує лише кілька таких кооперативів, і не всі з них є енергетичними кооперативами в юридичному сенсі, а лише за формою. З огляду на те, що енергетичний баланс України не є енергонезалежним, збільшення частки енергії з ВДЕ в загальному споживанні є одним з основних шляхів вирішення багатьох економічних проблем. Недосконалість та недорозвиненість інституційного середовища є найбільшою перешкодою для розвитку енергетичних кооперативів та диверсифікації джерел енергії в цілому. Згідно з міжнародною практикою, енергетичні кооперативи можуть



стати новим ефективним механізмом для переорієнтації економіки України на сталий розвиток. Подальший розвиток кооперативного руху в енергетичному секторі потребує підтримки на державному рівні у вигляді створення відповідних інституцій з чітко визначеними повноваженнями. Це, в свою чергу, вимагає відповідної правової бази, політичного середовища та сприятливих умов, включаючи заходи державної підтримки.

На сьогоднішній день не існує єдиної універсальної моделі створення та просування енергетичних кооперативів, однак у більшості країн, незалежно від типу енергетичного кооперативу, перевага надається кооперативній формі виробництва та розподілу відновлюваної енергії. Зі зростанням уваги до екологічних проблем у всьому світі, конкурентною перевагою децентралізованих технологій відновлюваної енергії, децентралізацією та зростаючим інтересом до контролю громади над інфраструктурою, ця тенденція буде посилюватися. Тому розвиток інституційного середовища для створення агробіоенергетичних кооперативів має бути пріоритетом з метою посилення енергозабезпечення та підвищення енергетичної безпеки держави.

З метою вирішення організаційно-інституційних та фінансово-економічних перешкод розвитку агробіокооперативів має бути впроваджена адаптована політика підтримки таких кооперативів, яка передбачає сприяння в подоланні бар'єрів входу на енергетичний ринок (програми кредитування з метою забезпечення капітальних витрат, інвестиційні гранти, здешевлення вартості обладнання), спрощення ліцензійних вимог, організаційну та інформаційну підтримку з боку державних інститутів на рівні громад. Для становлення агробіокооперативів як гнучких децентралізованих систем енергозабезпечення необхідне забезпечення їхньої діяльності як учасників організованих сегментів енергоринку, для чого необхідне становлення інституту агрегаторів малих виробників та формування сприятливої ринкової кон'юнктури.



Подяка. Публікація підготовлена у рамках виконання наукового проєкту «Розроблення економічних механізмів підвищення енергоефективності та сталого розвитку відновлюваної енергетики у домогосподарствах України» (№ д/р 0122U001233), який фінансується Національним фондом досліджень України.

Список використаних джерел

1. Europe Sees 20% Increase in Biomethane Production – EBA. *Bioenergy International*, 05.12.2023. URL: <https://bioenergyinternational.com/europe-sees-20-increase-in-biomethane-production-eba/> (дата звернення 19.06.2025).
2. Петровець С. Роль інвестицій у біоенергетичну галузь України задля стабільної економіки у післявоєнний період. Вчені записки ун-ту «КРОК», (2(74), 71–76, 2024. URL: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-74-71-76>.
3. Comparative study on energy cooperatives in Eastern Europe and the Western Balkans. WECF, 2017. URL: <https://www.wecf.org/comparative-study-on-energy-cooperatives-in-eastern-europe-and-the-western-balkans/> (дата звернення 19.06.2025).
4. Біоенергетичний перехід в Україні. URL: <https://uabio.org/en/bioenergy-transition-in-ukraine/> (дата звернення 19.06.2025).
5. Trypolska, G., Kurbatova, T., Kubatko, O., Prause, G., & Domashenko, M. (2024). Organizational and Economic Mechanisms for Promoting Residential Battery Energy Storage Systems in Ukraine. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(6), 501–512. <https://doi.org/10.32479/ijeep.16385>
6. Kurbatova T., Sotnyk I., Trypolska G., Gerlitz L, Skibina T., Prokopenko O., Kubatko O. (2023). Ukraine`s Bioenergy Sector: Trends and Perspectives for the Post-war Green Energy Transition. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 13. 515-532. [10.32479/ijeep.14633](https://doi.org/10.32479/ijeep.14633).



7. Kurbatova, T. Economic Benefits from Production of Biogas Based on Animal Waste Within Energy Co-operatives in Ukraine. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*. 2018, 18, 69–80.
8. Желєзна Т. Кращі практики впровадження проєктів ВДЕ на місцевому рівні. Презентація, 2021. URL: <https://rea.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/zheliezna-vidrodzhenia-6-new.pdf> (дата звернення: 20.06.2025).
9. Гонтарук Я. Перспективи розвитку енергетичних кооперативів у сільській місцевості. *Економіка АПК*, 26(11). URL: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201911105>
10. Цілі розвитку біоенергетики: Національний план розвитку відновлювальної енергетики до 2030 року (2024). URL: <https://saf.org.ua/en/news/2030/>
11. Wąs, A., Sulewski, P., Krupin, V., Popadynets, N., Malak-Rawlikowska, A., Szymańska, M., Skorokhod, I., & Wysokiński, M. (2020). The Potential of Agricultural Biogas Production in Ukraine – Impact on GHG Emissions and Energy Production. *Energies*, 13(21), 5755. URL: <https://doi.org/10.3390/en13215755>
12. Трибой О., Желєзна Т., Драгнієв С. Поточний стан та перспективи вирощування і використання енергетичних рослин в Україні. *Теплофізика та Теплоенергетика*, 46(2), 72-82, 2024. URL: <https://doi.org/https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2024.8>
13. Потужність зеленої енергетики зросла до 8,7 ГВт у 2023 році. Інфографіка, 2024. URL: <https://ecopolitic.com.ua/en/news/v-ukraini-u-2023-roci-potuzhnosti-zelenoi-generacii-zrosli-do-8-7-gvt-infografika-2/> (дата звернення 19.06.2025).
14. Djatkov, D.; Viskovic, M.; Martinov, M.; Nesterovic, A.; Bojic, S.; Effenberger, M.; Venus, T.J. Small Biogas Plants. *European Climate Initiative (EUKI)*. 2021, 1–16. URL: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20644.40321>



15. Мікробіогазові установки для приватних домогосподарств. Агробіогаз. URL: <https://agrobiogas.com.ua/low-power-biogas-stations/> (дата звернення 19.06.2025).

16. Trypolska, G.; Rosner, A. (2022) The Use of Solar Energy by Households and Energy Cooperatives in Post-War Ukraine: Lessons Learned from Austria. *Energies*, 15, 7610. URL: <https://doi.org/10.3390/en15207610>.

REFERENCES

1. Europe Sees 20% Increase in Biomethane Production – EBA. *Bioenergy International*, 05.12.2023. URL: <https://bioenergyinternational.com/europe-sees-20-increase-in-biomethane-production-eba/> (date of access 19.06.2025).
2. Petrovets, S. Rol' investytsiy v bioenergetichnyy sektor Ukrainy dlya stabil'noyi ekonomiky u povoyenny period [Investments role in Ukraine's bioenergy sector for a stable economy in post-war period.] Scientific notes of KROK University, (2(74), 71–76, 2024. URL: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-74-71-76>
3. Comparative study on energy cooperatives in Eastern Europe and the Western Balkans. WECF, 2017. URL: <https://www.wecf.org/comparative-study-on-energy-cooperatives-in-eastern-europe-and-the-western-balkans/> (date of access 19.06.2025).
4. Bioenerhetychnyy perekhid v Ukrayini. [Bioenergy transition in Ukraine.] URL: <https://uabio.org/en/bioenergy-transition-in-ukraine/> (date of access 19.06.2025).
5. Trypolska, G., Kurbatova, T., Kubatko, O., Prause, G., & Domashenko, M. (2024). Organizational and Economic Mechanisms for Promoting Residential Battery Energy Storage Systems in Ukraine. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(6), 501–512. URL: <https://doi.org/10.32479/ijeeep.16385>
6. Kurbatova, T., Sotnyk, I., Trypolska, G., Gerlitz, L, Skibina, T., Prokopenko, O., Kubatko, O. (2023). Ukraine`s Bioenergy Sector: Trends and Perspectives for the Post-war Green Energy Transition. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 13. 515-532. [10.32479/ijeeep.14633](https://doi.org/10.32479/ijeeep.14633).



7. Kurbatova, T. Economic Benefits from Production of Biogas Based on Animal Waste Within Energy Co-operatives in Ukraine. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*. 2018, 18, 69–80.
8. Zhelezna, T. Krashchi praktyky vprovadzhennya proektiv VDE na mistsevomu rivni. [Best practices for implementing RES projects at the local level.] Presentation, 2021. URL: <https://rea.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/zheliezna-vidrozdzenia-6-new.pdf> (accessed: 20.06.2025).
9. Hontaruk, Ya. (2019). Perspektyvy rozvytku enerhetychnykh kooperatyviv u sil's'kiy mistsevosti. [Prospects for development of energy cooperatives in the countryside]. *Ekonomika APK [Economy of AIC]*, 26(11). URL: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201911105>
10. Tsili rozvytku bioenerhetyky: Natsional'nyy plan rozvytku vidnovlyuval'noyi enerhetyky do 2030 roku. [Goals for Bioenergy Development: National Renewable Energy Action Plan until 2030], 2024. URL: <https://saf.org.ua/en/news/2030/> (date of access 19.06.2025).
11. Wąs, A., Sulewski, P., Krupin, V., Popadynets, N., Malak-Rawlikowska, A., Szymańska, M., Skorokhod, I., & Wysokiński, M. (2020). The Potential of Agricultural Biogas Production in Ukraine – Impact on GHG Emissions and Energy Production. *Energies*, 13(21), 5755. URL: <https://doi.org/10.3390/en13215755>
12. Tryboi, O., Zheliezna, T., & Drahnev, S. Potochnyy stan ta perspektyvy vyroshchuvannya i vykorystannya enerhetychnykh roslyn v Ukrayini. [Current state and prospects for the growing and use of energy crops in Ukraine]. *Teplofizyka ta Teploenerhetyka [Thermophysics and Thermal Power Engineering]*, 46(2), 72-82, 2024. URL: <https://doi.org/https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2024.8>
13. Potuzhnist' zelenoyi enerhetyky zrosla do 8,7 HVt u 2023 rotsi. [Green generation capacity increased to 8.7 GW in 2023.] *Infografika [Infographic]*, 2024. URL: <https://ecopolitic.com.ua/en/news/v-ukraini-u-2023-roci-potuzhnosti-zelenoi-generacii-zrosli-do-8-7-gvt-infografika-2/> (date of access 19.06.2025).



14. Djatkov, D.; Viskovic, M.; Martinov, M.; Nesterovic, A.; Bojic, S.; Effenberger, M.; Venus, T.J. Small Biogas Plants. *European Climate Initiative (EUKI)*. 2021, 1–16. URL: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20644.40321>
15. Mikrobiogazovi ustanovky dlya pryvatnykh domohospodarstv. [Micro-biogas units for private households.] Agrobiogas. URL: <https://agrobiogas.com.ua/low-power-biogas-stations/> (date of access 19.06.2025).
16. Trypolska, G.; Rosner, A. (2022) The Use of Solar Energy by Households and Energy Cooperatives in Post-War Ukraine: Lessons Learned from Austria. *Energies*, 15, 7610. URL: <https://doi.org/10.3390/en15207610>.