

А. В. ФУРСА, В. С. БОНДАР,
В. І. ГОРЕЛЕНКО, С. М. МАНДРОВСЬКА,
В. П. МОСКАЛЕНКО

ІНДИКАТОРИ
РОЗВИТКУ

БІОЕНЕРГЕТИКИ
ДО **2050** РОКУ

КИЇВ 2025

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

**А. В. Фурса, В. С. Бондар, В. І. Гореленко,
С. М. Мандровська, В. П. Москаленко**

**ІНДИКАТОРИ
РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ
ДО 2050 РОКУ**

Київ 2025

УДК 577.23-043.86:63

<https://doi.org/10.47414/978-617-8706-25-8>

*Рекомендовано до опублікування вченою радою
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
(протокол № 20 від 20.11.2025)*

Рецензенти:

Т. В. Мірзоєва, доктор екон. наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України;
О. М. Ганженко, доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Фурса А. В., Бондар В. С., Гореленко В. І., Мандровська С. М., Москаленко В. П. Індикатори розвитку біоенергетики до 2050 року / НААН України, Ін-т біоенергет. культ. і цукр. буряків. Електрон. вид. Київ : ІБКЦБ НААН, 2025. 17 с.

ISBN 978-617-8706-25-8 (PDF)

Розроблені індикатори відображають ключові засади науково обґрунтованої стратегії розвитку біоенергетики до 2050 року та забезпечують прогнозування основних показників: виробництва енергії, економічної ефективності, потреби в інвестиціях і матеріально-технічній базі. Вони створюють основу для системного й довгострокового планування галузі.

Їх застосування дозволить розкрити економічний, енергетичний та екологічний потенціал біоенергетики, що проявлятиметься у скороченні викидів, зростанні частки відновлюваної енергії, створенні нових робочих місць і зменшенні залежності України від викопного палива.

Індикатори призначені для науковців, аспірантів, студентів, підприємців та фахівців відповідних сфер.

УДК 577.23-043.86:63
<https://doi.org/10.47414/978-617-8706-25-8>



Цей твір поширюється на умовах ліцензії CC BY-NC-SA 4.0
(Creative Commons «Attribution-NonCommercial-ShareAlike» 4.0 International)

ISBN 978-617-8706-25-8 (PDF)

© Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН, 2025
© Колектив авторів, 2025

ЗМІСТ

1. Проблема розвитку біоенергетики	4
2. Мета і концептуальні принципи розвитку біоенергетики	5
3. Шляхи і способи розв'язання проблем	6
4. Створення матеріально-технічної бази біоенергетики	10
5. Муніципальна біоенергетика	11
6. Нормативно-правове, фінансове забезпечення	13
Список використаних джерел	17

1. Проблеми розвитку біоенергетики

Україна залишається енергозалежною державою, яка покриває потреби в первинних енергоресурсах лише частково та продовжує імпортувати значні обсяги природного газу, нафтопродуктів і кам'яного вугілля. Зростання вартості цих ресурсів через обмеженість запасів, нестабільність світових ринків і інфляційний тиск підсилює вразливість національного енергетичного сектору.

Повномасштабна війна, що триває з 2022 року, суттєво ускладнила ситуацію, спричинивши масштабні руйнування енергетичної інфраструктури та порушення логістики постачання палива. У цих умовах зростає стратегічна необхідність розвитку власних відновлюваних джерел енергії, серед яких біоенергетика вирізняється високим потенціалом. Україна володіє значною, хоча поки що недостатньо використаною, ресурсною базою для розвитку біоенергетики. Залучення деревної біомаси, сільськогосподарських відходів, продуктів тваринництва, побутових відходів і стічних вод може зменшити залежність від імпортних енергоносіїв та посилити енергетичну безпеку в умовах післявоєнного відновлення.

В Україні наявні значні площі малопродуктивних, або «маргінальних», земель, придатних для вирощування біоенергетичних культур – енергетичної верби, міскантусу, тополі, проса пругоподібного та інших. Загальний потенціал біомаси до 2050 р. оцінюється до більше ніж 47,5 млн т н.е. в рік [1], а потенціал виробництва біогазу сягає понад 20 млрд м³ на рік.

Слід зазначити, що за останнє десятиріччя в Україні спостерігається пошквалення у сфері біоенергетики. Реалізовано низку біоенергетичних проєктів, передусім біогазових, європейського рівня на підприємствах таких компаній, як «Астарта», «Гудвеллі Україна», «Екопрод», «Рокитне», «Слаута», «Нива», «Дніпровська», «Гнідавський цукровий завод» та інших. Зокрема, велика агрокомпанія «Миронівський хлібопродукт» поблизу Ладижина (Вінницька область) запустив потужний біогазовий комплекс із встановленою електричною потужністю 12 МВт, що відповідає сучасним стандартам енергетичної ефективності та екологічності.

В умовах повномасштабної війни та значної енергетичної залежності від імпортних ресурсів розвиток таких проєктів набуває стратегічного значення: біоенергетика не лише підвищує національну енергетичну безпеку, а й сприяє відновленню енергетичної інфраструктури та зменшенню навантаження на державний бюджет.

В українській біоенергетиці є низка проблем: практично відсутня комплексна державна стратегія, спостерігається протидія великих енергетичних компаній щодо біоетанолу та біогазу, а також недостатній обсяг державних і приватних інвестицій. Економічні аспекти розвитку галузі, зокрема собівартість виробництва, прибутковість, строки окупності об'єктів залишаються практично недопрацьованими. Реалізація потенціалу біо-

енергетики потребує досить значних матеріальних, фінансових та інноваційних ресурсів, що стає особливо критично в умовах повномасштабної війни, руйнування енергетичної інфраструктури та загрози енергетичній безпеці країни.

2. Мета і концептуальні принципи розвитку біоенергетики

Основною метою індикаторів розвитку є обґрунтування методологічних засад стратегії та проведення попередніх розрахунків прогностичних показників становлення біоенергетики України до 2050 року. Крім того, вони слугують для визначення потреб у формуванні матеріально-технічної бази галузі, оцінки витрат на виробництво окремих видів біопалива, рівнів їх прибутковості та строків окупності інвестицій у біоенергетику.

У результаті наукових досліджень встановлено, що економічно обґрунтований рівень виробництва становить 20–25 млн т ум. п. За останні роки частка відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі України істотно зросла: у 2024 році виробництво електроенергії з ВДЕ досягло 11 млн МВт·год, що на 6,4 % більше порівняно з 2023 роком. Відповідно, частка ВДЕ у загальному енергобалансі підвищилася до майже 11 %, з яких частка біомаси становила близько 70 %. Це підтверджує, що біоенергетика наразі залишається провідною складовою сектора ВДЕ порівняно з вітровою, сонячною та гідроенергетикою та потребує подальшого інтенсивного розвитку. Крім того, згідно з Національним планом дій з відновлюваної енергетики до 2030 року передбачено підвищення частки ВДЕ у виробництві електроенергії до 29 % [2].

В Україні вже працює кількост підприємств із виготовлення пелета брикетів, тисячі малих, середніх і великих котлів на деревних відходах, дровах, трісці, гранулах, понад 200 котлів і генераторів на тюкованій соломі, лушпинні соняшнику, стеблах кукурудзи та ін. агросировині. Для біогазу використовується силос кукурудзи, жом буряків цукрових, гній тваринництва, послід птахівництва та ін. Висаджуються плантації енергетичної верби (біля 5 тис. га), міскантусу (біля 2 тис. га) та ін. культур. На ряді цукрових заводів виробляється біоетанол із меляси і біогаз із жому, а також органічні розчинники, кормові добавки, органічні добрива з барди, мікробіологічні препарати та інша продукція.

У зв'язку з важким економічним становищем України, викликаним як внутрішніми, так і зовнішніми проблемами, здійснити надто швидкі темпи розвитку біоенергетики важко, однак реальний прогноз, наведений в таблиці 1, є цілком можливим.

При визначенні обсягів виробництва на перспективу в цілому і в розрізі окремих видів палива враховувалися не тільки тенденції розвитку біотехнологій, що склалися в попередні роки, а й реальні позитивні зміни за період 2020–2025 рр., та стратегічні виклики і проблеми, які стоять перед біоенергетичною галуззю на наступні 25 років.

Таблиця 1

Реальний прогноз розвитку біоенергетики в Україні на період до 2050 року

Види палива	Рік													
	2020		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%
Тверді	2,80	89,2	3,5	85,4	5,5	71,4	7	64,8	8,9	63,6	11	65,3	13,5	65,2
Рідкі	0,15	4,8	0,25	6,1	0,7	9,1	1	9,3	1,3	9,3	1,65	9,8	2,1	10,1
Біогаз	0,19	6,1	0,35	8,5	1,5	19,5	2,8	25,9	3,8	27,1	4,2	24,9	5,1	24,6
Всього	3,14	100	4,10	100	7,7	100	10,8	100	14	100	16,85	100	20,7	100

Джерело: Власні розрахунки.

З цієї точки зору найбільш істотними концептуальними положеннями у розвитку біоенергетики мають стати такі:

1. Доведення у період до 2050 р. загальних обсягів виробництва біопалива в Україні до 20,7 млн т н.е., з них 13,5 млн т н.е., або 65,2%, має бути твердого біопалива, 2,1 млн т н.е., або 10,1 % – рідкого, 5,1 млн т н.е., або 24,6 % – біогазу.

2. Закладання фундаменту матеріально-технічної бази біоенергетики до 2050 року за сучасних умов передбачає такі основні напрями:

- подальше розширення мережі підприємств з виробництва твердих біопалив;
- активне залучення спиртових, пивоварних і цукрових заводів до виробництва рідких біопалив, зокрема біоетанолу;
- нарощування кількості біометан / біогазових установок;
- трансформацію муніципальної теплоенергетики шляхом реконструкції значної кількості котельного обладнання та будівництва нових котелень на біопаливі з використанням екологічно безпечних технологій.

3. Створення до 2050 року міцної сировинної бази біоенергетики передбачає закладення близько 550 тис. га плантацій біоенергетичних культур на землях, не залучених до с.-г. виробництва, а також використання відходів сільськогосподарських культур із площі близько 10 млн га.

4. Дотримання імплементації положень ЄС разом із досягненням національної цілі щодо збільшення частки енергії з відновлюваних джерел до 27–29 % дозволить Україні знизити залежність від імпорту енергоносіїв. Для цього передбачається розроблення та контроль виконання державних і регіональних програм розвитку біоенергетики та місцевих видів палива, спрощення процедури отримання «зеленого тарифу» та удосконалення механізмів тарифоутворення для стимулювання виробництва альтернативних видів палива, а також розробка та впровадження системи субсидування внутрішніх цін на газ для населення та муніципального господарства на рівні кінцевого споживання.

5. Підтримка наукового забезпечення та інноваційної діяльності в галузі біоенергетики, перш за все у сфері селекції, насінництва та розсадництва біоенергетичних культур із метою підвищення їх урожайності; закладання великих біоенергетичних плантацій; удосконалення технологій вирощування та переробки біомаси на біопаливо та інших видів продукції.

3. Шляхи і способи розв'язання проблем

Створення сировинної бази для виробництва твердих видів палива

Основними видами сировини для виготовлення твердих видів палива у вигляді пелет, брикетів, паливної тріски та ін. є солома зернових культур, відходи виробництва кукурудзи на зерно [стебла, стрижні (качан без зерна), відходи виробництва соняшника (лушпиння), деревна біомаса (дрова, відходи лісозаготівлі, деревина від рубок, рубка лісосмуг, сухостій), а також сировина зі спеціально закладених плантацій біоенергетичних культур – енергетичної верби, міскантусу, проса прутоподібного та ін.

На основі прогнозованих обсягів виготовлення твердого палива на 2030, 2035, 2040, 2045 і 2050 роки та середнього показника врожаю сухої маси кожної із зазначених вище культур обраховані необхідні обсяги валового збору біомаси та площі їх посіву чи посадки (табл. 2).

Таблиця 2

Обсяги виробництва біосировини для твердих видів палива на період до 2030, 2035, 2040, 2045 і 2050 рр.

Рік	Необхідний обсяг палива, млн т н.п.	Необхідний валовий збір, млн т сухої маси	Урожай сухої маси*, т/га	Необхідна площа посіву / посадки, тис. га
2030	5,5	9,68	0,6–35,9	5200,7
2035	7,0	12,36	0,6–35,9	6400,2
2040	8,9	15,68	0,6–35,9	8370,6
2045	11,0	19,38	0,6–35,9	9981,3
2050	13,5	23,78	0,6–35,9	11870,9

* виведення середнього показника врожаю неоднорідних видів рослин і відходів неможливе.

Джерело: Власні розрахунки.

Таблиця 3

Матеріально-грошові витрати на вирощування біоенергетичних культур для переробки на тверді види палива

Рік	Валовий збір сировини, млн т	Витрати на 1 т, грн	Всього витрат, млн грн
2030	9,68	300–1046	8098,4
2035	12,36	330–1150	11 411,5
2040	15,68	360–1255	15 740,9
2045	19,38	390–1360	21 076,5
2050	23,78	420–1464	27 855,8

Джерело: Власні розрахунки.

Сировинна база для рідких видів палива

Основними видами рідкого палива для України є біодизель та біоетанол. Сировиною для одержання біоетанолу є буряки цукрові, сорго цукрове, цикорій, картопля, топінамбур. Найдоцільніше для виробництва біоетанолу в умовах України використати мелясу після переробки буряків цукрових на цукор, цукрові сиропи певної концентрації, кукурудзу на зерно та сорго.

Сировиною для біодизелю певний час був ріпак, в Україні діяло понад 40 підприємств з його виготовлення. Однак серйозною перешкодою на шляху виробництва цього біопалива з ріпакової сировини є вимоги сталості, згідно з якими біопаливо повинно забезпечувати значне скорочення викидів парникових газів порівняно зі звичайним паливом. Стандартні значення скорочення викидів для ріпаку становлять близько 38 %, що не відповідає підвищеним критеріям сталості. Унаслідок цього ріпакова сировина втрачає перспективи з точки зору відповідності політиці ЄС і поступово перестає отримувати підтримку в європейських програмах. Тому значні перспективи виробництва цього виду біопалива в Україні є сумнівними.

Недоцільно також переробляти на рідкі види палива такі продовольчі культури, як кукурудза на зерно, ячмінь, пшеницю та інші. Тому перспектива має будуватись на використанні в якості сировини відходів цукрового виробництва, зокрема меляси, сорго цукрового, буряків кормових, топінамбуру, картоплі, цикорію.

Можливі обсяги виробництва біоетанолу наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Обсяги виробництва сировини для виготовлення біоетанолу*

Рік	Вихід біоетанолу, млн т ум. п.	Обсяг сировини, млн т	Середній урожай сировини, т/га	Необхідна площа посіву, тис. га	Загальні витрати, млн грн
2030	0,70	3,209	57,9	248	1211,2
2035	1,00	5,044	63,8	280	1740,2
2040	1,30	6,498	69,5	298	2180,8
2045	1,65	7,927	74,4	315	2711,1
2050	2,10	10,140	80,7	334	3339,0

* побічний продукт, переробка буряків цукрових на цукор, окремих площ не потребує.

Джерело: Власні розрахунки.

Виробництво сировини для біогазу

Проблематика розвитку біогазового виробництва в Україні набуває особливої ваги у контексті скорочення залежності від імпортованого природного газу, що є критично важливим в умовах повномасштабної війни та пов'язаних із нею загроз енергетичній безпеці держави. Попри значний ресурсний потенціал, цей напрям залишається недостатньо опрацьова-

ним і потребує комплексного наукового та технологічного обґрунтування. До основних видів сировини для отримання біогазу належать кукурудза на силос, сорго цукрове, цукрові буряки та буряковий жом, різні види силосу, виноградна барда, свинячий та великої рогатої худоби гній, пташиний послід, а також інші органічні відходи.

Виробництво біогазу з зазначених видів біосировини має суттєві переваги, серед яких – можливість безпосереднього використання біогазу для генерації електроенергії на існуючих газопаливних установках без потреби їх масштабної модернізації. Цей аспект є особливо актуальним у період воєнних дій, коли стабільність енергопостачання та диверсифікація джерел енергії набувають стратегічного значення.

У розрахунки потенційних обсягів виробництва біосировини для біогазового виробництва включено такі її типи: сорго, кукурудза (силос), кислий або пресований буряковий жом, органічно-побутові відходи, гній тварин та пташиний послід (табл. 5).

Таблиця 5

Прогнозні обсяги виробництва сировини для одержання біогазу

Рік	Можливий обсяг вир-ва біогазу, млн м ³	Види сировини і їх обсяги	Загальні витрати млн грн	Витрати на 1000 м ³ , грн
2030	1296,8	Кукурудза, сорго (силос) – 50 тис. га; жом кислий – 6,4 млн т; 6,1 млн т відходів; гній, послід, орг. рештки – 23,5 млн т	4539	3500,2
2035	2412,6	Кукурудза, сорго (силос) – 160 тис. га; жом кислий – 6,9 млн т; 14,7 млн т відходів; гній, послід, орг. рештки – 25 млн т	7373	3056,2
2040	3271,3	Кукурудза, сорго (силос) – 235 тис. га; жом кислий – 7,4 млн т; 28,5 млн т відходів; гній, послід, орг. рештки – 25 млн т	10011	3060,2
2045	3620,6	Кукурудза, сорго (силос) – 270 тис. га; жом кислий – 7,9 млн т; 31 млн т відходів; гній, послід, орг. рештки – 25 млн т	11635	3213,4
2050	4392,4	Кукурудза, сорго (силос) – 345 тис. га; жом кислий – 8,4 млн т; 39 млн т відходів; гній, послід, орг. рештки – 25 млн т	14500	3301,1

Джерело: Власні розрахунки.

Наведені в таблиці 5 прогнозні показники свідчать, що Україна має потенціал для формування повноцінної біогазової галузі. Згідно з оцінками, обсяги виробництва біогазу можуть бути доведені до 1296,8 млн м³ у 2030 р., 2412,6 млн м³ у 2035 р., 3271,3 млн м³ у 2040 р., 3620,6 млн м³ у 2045 р. та 4392,4 млн м³ у 2050 р. Такі темпи зростання підтверджують можливість поетапного нарощування біогазового потенціалу та його інтеграції у національну енергетичну систему.

4. Створення матеріально-технічної бази біоенергетики

Вирішення проблеми переробки біосировини на тверді види палива

Наявні в Україні підприємства з виробництва твердих видів біопалива поки що не забезпечують системного розвитку та індустріалізації галузі, за винятком окремих виробництв, що належать великим аграрним компаніям. Натомість дрібні та середні суб'єкти ринку характеризуються нестабільністю функціонування, часто перебуваючи у стані постійного циклу відкриття та закриття. За таких умов доцільним є формування інфраструктурної бази галузі шляхом будівництва капітальних виробничих споруд – заводів західного типу малої та середньої потужності (табл. 6).

Будівництво заводів середньої потужності є економічно доцільнішим, оскільки їхня кількість може бути в рази меншою порівняно з підприємствами малої потужності, а загальні витрати на створення виробничої інфраструктури при цьому істотно скорочуються.

Водночас в Україні вже функціонує кількост підприємств з виробництва пелет, а попит на котли для спалювання твердих видів палива демонструє стійку тенденцію до зростання.

Таблиця 6

Необхідна кількість переробних підприємств для виготовлення твердих видів біопалива

Типи переробних заводів	2030 р.		2035 р.		2040 р.		2045 р.		2050 р.	
	Обсяг твердого палива, млн т	Необхідна кількість заводів	Обсяг твердого палива, млн т	Необхідна кількість заводів	Обсяг твердого палива, млн т	Необхідна кількість заводів	Обсяг твердого палива, млн т	Необхідна кількість заводів	Обсяг твердого палива, млн т	Необхідна кількість заводів
Заводи малої потужності	4,93	622	6,28	+171	7,98	+214	9,86	+238	11,97	+266
Заводи середньої потужності	4,93	149	6,28	+41	7,98	+52	9,86	+57	11,97	+64
Вартість будівництва, млн грн	8172	×	2471	×	3389	×	4063	×	4898	×
Вартість переробки, млн грн	5226,3	×	7370,7	×	10159,5	×	13603,2	×	17776,4	×

Джерело: Власні розрахунки.

Слід зазначити, що перспективи значного нарощування темпів виробництва рідких видів палива в Україні є обмеженими.

Розвиток матеріально-технічної бази біогазової сфери

В Україні до 2050 року реально має функціонувати понад 2 тисячі біогазові установки, тоді як фактично наразі їх налічується близько 70.

Темпи нарощування будівництва та впровадження біогазових станцій потребують системного та творчого (прагматичного) підходу.

Високопродуктивні автоматизовані станції іноземного виробництва потужністю 60 т органічних відходів на добу коштують близько 900 тис. євро, когенераційні теплоелектростанції потужністю 330 кВт – 450 тис. євро, а комплексні біоенергетичні установки для переробки органічних відходів – 1,33 млн євро. Такі капіталовкладення доступні переважно крупним компаніям.

Середні виробництва на етапі становлення біоенергетики можуть використовувати біогазові установки меншої потужності й вартості – 500–600 тис. грн, а фермери та дрібні господарства – установки з об'ємом ферментера 6–100 м³ та вартістю 60–540 тис. грн.

Розрахунок основних показників розвитку біогазової сфери наведено в таблиці 8.

Таблиця 8

Основні показники розвитку біогазової сфери в Україні до 2050 року

Показники	2030 р.	2035 р.	2040 р.	2045 р.	2050 р.
Обсяг виробництва біогазу, млн м ³	1296,8	2412,6	3271,3	3620,6	4392,4
Необхідна кількість БГУ, од. зокрема нових	630	1172 (+542)	1589 (+417)	1759 (+170)	2134 (+375)
Загальна теплова потужність БГУ, МВт тепла	429	798	1082	1198	1453
Загальна електропотужність, МВт тепла	325	605	821	908	1102
Річне виробництво електроенергії, НЕТТО – млн кВт год.	1985,7	3694,2	5009,1	5544,0	6725,7
Створення нових робочих місць, од.	34650	+ 29810	+ 20850	+ 7650	+ 16875
Скорочення викидів CO ² , тис. т в рік	5316,8	9891,5	13412,5	14844,5	18008,8
Обсяг інвестицій, млн грн	11025	10433,5	7960,8	3222,8	7067,2
Вартість переробки сировини на біогаз, млн грн	1815,6	2949,3	4004,4	4653,8	5799,8

Джерело: Власні розрахунки.

Створення потужної біоенергетичної галузі в Україні можливе лише за умови залучення значних іноземних інвестицій та проведення радикальних реформ, ключовими серед яких є земельна та судова.

5. Муніципальна біоенергетика

Практика використання індивідуальних котлів та опалювальних котелень на твердих видах палива свідчить про те, що для розвитку біоенергетики в муніципальному секторі необхідні значні інвестиції в перспективі до 2050 року (табл. 9).

Головне завдання полягає в тому, щоб у найближчі роки всі комунальні котельні сіл, селищ, районних центрів та окремих великих міст були переведені на біологічні види палива, замінивши ними природний газ, мазут, кам'яне вугілля та інші викопні джерела енергії. Біоопалення має впроваджуватися також в окремих будівлях соціальної інфраструктури, зокрема в яслах, школах і дитячих садках, а також на переробних підприємствах.

Таблиця 9

**Грошові витрати на реконструкцію матеріально-технічної бази
муніципальної біоенергетики**

	Види котлів і котелень				Всього
	Реконструкція наявних дрібних індивід. котлів вітчизняного виробництва	Реконструкція середніх індивід. вітчизн. котлів з механ. подачею гранул	Нові індивідуальні котельні з імпортними котлами	Крупні котельні із спецкотлами, паливним складом і системою газоочистки	
Кількість	4500	1000	1500	100	7100
Потужність, КВт	500	1000	1000	6000	*
Витрати на один об'єкт, тис. грн	1235	4480	3944	25 051	*
Загальні витрати, млн грн	5556	4480	5916	2505	18 457
2030 р. витрати, млн грн	1000	200	300	20	1520
2035 р. витрати, млн грн	1048	747	986	418	3199
2040 р. витрати, млн грн	1000	200	300	20	1520
2045 р. витрати, млн грн	1153	821	1085	459	3518
2050 р. витрати, млн грн	1000	200	300	20	1520
2030 р. витрати, млн грн	1258	896	1183	501	3838
2035 р. витрати, млн грн	1000	200	300	20	1520
2040 р. витрати, млн грн	1363	971	1282	543	4158
2045 р. витрати, млн грн	500	200	300	20	1020
2050 р. витрати, млн грн	734	1045	1380	584	3744

Джерело: Власні розрахунки.

В Україні основою тепlopостачання в комунальній сфері залишаються численні невеликі та середні котельні, значна частина яких працює на природному газі. Саме ці котельні споживають більшість газу, що використовується для нагріву води та забезпечення потреб тепlopостачання. Реконструкція існуючих котлів і котелень та їх переведення на біологічні види палива може забезпечити значну економію коштів.

У зв'язку з децентралізацією державного управління та формуванням ОТГ в областях України з'явилися нові сприятливі організаційні та

фінансові умови для створення регіональних біоенергетичних комплексів на базі цукрових заводів та інших промислових підприємств. Також можливе формування біоенергетичних кооперативів у низових ланках господарювання на базі фермерських та інших форм підприємств із замкнутим циклом вирощування, переробки біосировини на біопаливо та його реалізації. Для цього необхідна розробка окремої державної науково-технічної програми та реалізація пілотних проєктів.

6. Нормативно-правове, фінансове забезпечення

Україна повинна імплементувати Директиви ЄС щодо сприяння виробництву енергії з відновлюваних джерел та передбачити зниження використання викопних енергетичних ресурсів до 2050 року щонайменше на 30%, що дозволить державі зменшити залежність від імпортованих енергоносіїв.

Для досягнення цієї мети необхідно:

- розробити та реалізувати державні та регіональні програми розвитку біоенергетики та місцевих видів палива;
- впровадити сприятливі фінансові механізми у вигляді субсидій і пільг для виробників і споживачів біоенергетичного обладнання;
- врахувати потенціал біоенергетики при доопрацюванні та реалізації Енергетичної стратегії України до 2050 року, із конкретизацією завдань відповідно до економічних можливостей держави;
- створити організаційно-економічні умови для розвитку ринку біомаси та біопалива, включно з інфраструктурою для їх зберігання та реалізації;
- забезпечити сприятливі умови для залучення вітчизняних та закордонних інвесторів у розвиток біоенергетики;
- спростити процедури отримання «Зеленого тарифу» та удосконалити механізми тарифоутворення, що стимулюватимуть виробників тепла до використання місцевих альтернативних видів палива;
- розробити та впровадити системи субсидування внутрішніх цін на газ для населення та муніципального сектору, що виробляють біопаливо, тепло та електроенергію з біомаси, оскільки без цього виробництво буде неконкурентоспроможним на рівні низових ланок.

Політика фінансової підтримки біоенергетики в Україні має реалізовуватися Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження шляхом:

- інвестування у галузь за рахунок державного бюджету та залучення приватного капіталу;
- запровадження пільгових кредитних механізмів;
- стимулювання залучення коштів із вітчизняних і міжнародних фондів ринків та акціонування;

- податкового стимулювання та розвитку страхування продукції біоенергетики.

Основні джерела фінансування наведені в таблиці 10.

Таблиця 10

**Джерела фінансування в розвиток біоенергетики України
на період до 2050 року, млн грн**

№ з/п	Показники	Рік				
		2030	2035	2040	2045	2050
1	Загальний обсяг фінансування	49502,0	56478,7	69912,9	81436,2	106248,3
2	Обсяг інвестицій за рахунок власних і залучених коштів	45294,3	51678,0	63970,3	74514,1	97217,2
	зокрема: залучених засобів	34651,4	39535,1	48939,0	57005,4	74373,8
3	За рахунок засобів держ. бюджету зокрема	4207,7	4800,7	5942,6	6922,1	9031,1
	- відшкодування по кредитах	378,7	432,1	534,8	623,0	812,8
	- часткова компенсація складної техніки	1262,3	1440,2	1782,8	2076,6	2709,3
	- компенсацію частини вартості створення та реконстр. меліоратив. систем	42,1	48,0	59,4	69,2	90,3
	- компенсацію на відновлення земель сільськогосподарського призначення	2524,6	2880,4	3565,6	4153,2	5418,7

Джерело: Власні розрахунки.

Основними заходами щодо мобілізації фінансових ресурсів мають стати:

- залучення коштів на міжнародних фондових ринках через IPO (публічне розміщення акцій на спеціалізованих біржових майданчиках);
- акціонування та інвестування, що передбачає стимулювання вкладень у статутні капітали біоенергетичних компаній та розвиток інвестиційних проєктів.

Загальний прогноз витрат на розвиток біоенергетики в Україні до 2050 року наведено в таблиці 11.

Як показують дані таблиці 11, найбільш доцільні фінансові вкладення в біоенергетичну галузь України слід спрямовувати на розвиток виробництва твердих біопалив та біогазу. Виробництво рідких біопалив наразі не має значного потенціалу.

Таблиця 11

**Прогноз витрат на розвиток біоенергетики України
на період до 2050 р., млн грн**

Показники	2030 р.	2035 р.	2040 р.	2045 р.	2050 р.
<i>Тверді види палива</i>					
Витрати на вирощування сировини	8098,4	11 411,5	15 740,9	21 076,5	27 855,8
Вартість переробки	5226,3	7370,7	10 159,5	13 603,2	17 776,4
Вартість буд-ва підпр-в для тверд. палива	8172,3	2471,2	3388,9	4063,1	4897,9
Загальні витрати на тверді види палива	21 497,0	21 253,4	29 289,3	38 742,9	50 530,0

Показники	2030 р.	2035 р.	2040 р.	2045 р.	2050 р.
<i>Рідкі види палива</i>					
Витрати на виробництво біосировини	1211,2	1740,2	2180,8	2711,1	3339,0
Вартість переробки	638,5	1056,5	1484,1	1984,8	2721,0
Загальні витрати на рідкі палива	1849,7	2796,7	3664,8	4695,9	6060,0
<i>Біогаз</i>					
Вартість біосировини	4539,0	7373,3	10 010,9	11 634,5	14 499,6
Заг-на вартість вирощ. біосировини	13 848,6	20 525,0	27 932,6	35 422,2	45 694,4
Доход виробників біосировини (30%) від витрат	4154,6	6157,5	8379,8	10 626,6	13 708,3
Вартість будівництва БГУ	11025,0	10433,5	7960,8	3222,8	7067,2
Вартість переробки сировини на біогаз	1815,6	2949,3	4004,4	4653,8	5799,8
Загальні витрати на біогаз	17 379,6	20 756,1	21 976,1	19 511,2	27 366,6
Витрати на реконструкцію і будівництво комунальних котлів і котельнь	3198,5	3518,4	3838,2	4157,9	3743,9
Витрати на спалювання твердого палива в котлах і котельнях	1422,6	1996,6	2764,6	3701,7	4839,4
Всього витрат, млн грн	49 502,0	56 478,7	69 912,9	81 436,2	106 248,3
млн \$ США	1178,6	1344,7	1664,6	1939,0	2529,7

Джерело: Власні розрахунки.

Очікувані результати

За умови досягнення прогнозних показників, наведених у відповідних індикаторах розвитку, Україна зможе до 2050 року забезпечити такі обсяги виробництва біопалива (табл. 12).

Для розрахунку строків окупності прийнято ціну одного бареля нафти на рівні 45 дол. США (що відповідає 283,05 дол. за 1 т) та 55 дол. США за барель (або 345,95 дол. за 1 т).

Під час переведення умовного палива в теплову енергію (виходячи з показника 1 кг у.п. = 42 МДж) отримано такі обсяги енергії:

- у 2030 р. – 3234 ГДж;
- у 2035 р. – 4536 ГДж;
- у 2040 р. – 5880 ГДж;
- у 2045 р. – 7077 ГДж;
- у 2050 р. – 8694 ГДж.

За умови введення в експлуатацію зазначеної кількості об'єктів біоенергетики буде створено такі обсяги нових робочих місць:

- у 2030 р. – 34,650 тис. осіб;
- у 2035 р. – 29,810 тис. осіб;
- у 2040 р. – 20,850 тис. осіб;
- у 2045 р. – 7,650 тис. осіб;
- у 2050 р. – 16,875 тис. осіб.

Прогнозні обсяги біопалива в період до 2050 року

№ з/п	Показники	Рік				
		2030	2035	2040	2045	2050
1	Вироб-во твердого біопалива, млн т	9,850	12,568	15,952	19,717	23,936
	В умовних одиницях, т н.е.	5,5	7	8,9	11	13,5
2	Виробництво біоетанолу, млн т	1,044	1,492	1,939	2,460	3,132
	В умовних одиницях, т н.е.	0,70	1,00	1,30	1,65	2,10
3	Виробництво біогазу, млн м ³	1296,8	2412,6	3271,3	3620,6	4392,4
	В умовних одиницях, т н.е.	1,5	2,8	3,8	4,2	5,1
	Всього тонн умов. палива, т н.е.	7,70	10,80	14,00	16,85	20,70
4	Вартість 1 т у.п.*, грн	16640	17472	18346	19263	20226
5	Загальна вартість біопалива, млн грн	49502	56479	69913	81436	106248
	в доларах США, млн \$	1179	1345	1665	1939	2530
6	Можлива виручка, млн \$	2179	3057	3963	4769	5859
7	Прибуток, млн \$	1001	1712	2298	2830	3330
8	Чистий прибуток, млн \$	821	1404	1884	2321	2730
9	Рівень рентабельності, %	84,9	127,3	138,1	146,0	131,6
	Строк окупності:					
10	при ціні нафти 283,05 \$/т, років	2,7	2,2	2,1	2,1	2,1
	при ціні нафти 345,95 \$/т, років	2,2	1,9	1,9	1,8	1,9

Джерело: Власні розрахунки.

Прогнозується значне зменшення викидів забруднювальних речовин у повітря, зокрема сполук сірки, азоту, вуглецю, отруйних аерозолів, ртутних сполук, радіоактивного пилу, а також сполук фтору і хлору.

Лише скорочення викидів CO₂ від газових установок становитиме:

- у 2030 р. – 5316,8 тис. т/рік;
- у 2035 р. – 9891,5 тис. т/рік;
- у 2040 р. – 13412,5 тис. т/рік;
- у 2045 р. – 14844,5 тис. т/рік;
- у 2050 р. – 18008 тис. т/рік.

Спалювання пелет для виробництва електроенергії дає змогу зменшити викиди парникових газів у 12 разів порівняно зі спалюванням кам'яного вугілля. Використання рідкого біопалива як добавки до бензину істотно скорочує викиди у доквілля свинцю, вуглеводнів і метанолу, а вміст сірки в біодизелі у 10 разів нижчий, ніж у традиційному дизельному паливі.

Отже, розвиток біоенергетики в Україні не лише забезпечить значну економічну вигоду завдяки зменшенню витрат на викопні види палива, а й сприятиме поліпшенню стану доквілля, що є важливою складовою екологічної безпеки країни.

Список використаних джерел

1. Гелетуха Г. Підтримка законодавчої та регуляторної бази для біоенергетичних ланцюжків в Україні (презентація). URL: https://saf.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/Geletukha-Bioenergy-Roadmap-29-11-2021_FINAL_UKR.pdf
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 червня 2024 р. № 761-р «Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання». URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-natsionalnoho-planu-dii-z-vidnovliuvanoi-enerhetyky-na-p-a761>
3. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 р. № 761-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>
4. Національний план з енергетики та клімату (НПЕК) до 2030 року. Затверджений 25 червня 2024 року. № 587-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/587-2024-%D1%80#Text>
5. Національна економічна стратегія до 2030 року: постанова кабінету від 3 березня 2021 р. № 179. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#Text>
6. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>
7. Роїк М. В., Сінченко В. М., Бондар В. С. та ін. Концепція розвитку біоенергетики в Україні на період до 2035 року (проект). *Біоенергетика*. 2019. № 2. С. 4–9. <https://doi.org/10.47414/be.2.2019.229304>
8. Бондар В. С., Фурса А. В., Гументик М. Я. Стратегія та пріоритети розвитку біоенергетики в Україні. *Економіка АПК*. 2018. № 8. С. 17–25. URL: <https://eapk.com.ua/uk/journals/tom-25-8-2018/strategiya-ta-prioriteti-rozvitku-bioenergetiki-v-ukrayini>
9. Дорожня карта політики в галузі біоенергетики до 2050 року і План дій до 2025 року 03/06/2021. URL: https://saf.org.ua/news/1266/?utm_source
10. Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо відновлення деградованих земель, стимулювання вирощування енергетичних рослин та виробництва альтернативного біопалива: проект закону від 24 вересня 2024 р. № 12058. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/44911>

Наукове видання

**Анатолій Васильович Фурса,
Володимир Сергійович Бондар,
Валентина Іванівна Гореленко,
Світлана Миколаївна Мандровська,
Вікторія Петрівна Москаленко**

**ІНДИКАТОРИ
РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ
ДО 2050 РОКУ**

Електронне видання

Погоджено до опублікування 18.12.2025.
Формат: PDF. Гарнітура Cambria.

Видавець

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
03110, м. Київ, вул. Клінічна, 25
Тел.: (044) 275-50-00; e-mail: sugarbeet@ukr.net
<https://bio.gov.ua>

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5713 від 19.10.2017

