

DOI: [10.32702/2307-2105-2022.5.85](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2022.5.85)

УДК 620.952

В. О. Денисенко,

*к. е. н., доцент кафедри економіки та міжнародних економічних відносин,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
ORCID ID: 0000-0002-1029-1871*

Є. В. Очеретнюк,

*к. ф.-м. н., доцент кафедри фундаментальних дисциплін та прикладного
матеріалознавства, Черкаський державний технологічний університет
ORCID ID: 0000-0003-2887-1628*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВАРТОСТІ БІОПАЛИВА

V. Denysenko

*PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and International
Economic Relations, Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy*

V. Ocheretnyuk

*PhD in Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Fundamental
Disciplines and Applied Materials Science, Cherkasy State Technological University*

FEATURES OF COST FORMATION OF BIOFUELS

Стаття присвячена аналізу факторів впливу на вартість біопалива. Встановлено, що саме тверде біопаливо є потужною альтернативою щодо забезпечення енергетичної безпеки, а також скорочення викидів парникових газів у секторі теплогенерації та виробництві електроенергії. Розглянуто основних споживачів твердого біопалива всередині країни. Проаналізовано сукупність заходів державної підтримки виробників біопалива. Досліджено інструменти стимулювання виробників біопалива в Україні. Показано, що всі заходи державної підтримки сектору поновлюваної енергетики поділяють на: прямі субсидії, податкові стимули, приписи про використання біопалива у складі моторного палива, тарифні або торговельні преференції/обмеження. Встановлено, що основними чинниками, що впливають на вартість біопалива є: ціни на нафту; наявність недорогих видів сировини; технологічні прориви, які б змогли знизити вартість біопалива другого покоління; державна політика, а саме податкові преференції та податкові кредити.

The article is devoted to the analysis of factors influencing the cost of biofuels. It has been established that today there are two world markets for biofuels – the market for liquid and the market for solid biofuels. Both are developing rapidly and dynamically, but they have fundamentally different geography of production and consumption, pricing mechanisms, and the structure of supply and demand. The dynamic development of this market has been observed between 2004 and 2007. During this period there was a rapid increase in investment in the biofuel sector, in particular, this was facilitated by the general growth of the economy, rising oil prices, tax incentives, production subsidies and border tariff charges, as well as legislative increase in the share of biofuels in fuel in several countries of the world.

It has been proven that the development of biofuel production can also be facilitated by the use of advanced production technologies, increasing its efficiency, and reducing costs. It has been established that biofuels can affect food security in different ways – the increase in commodity prices due to the production of biofuels can harm food importers, on the other hand, stimulate domestic agricultural production by small farms.

It is shown that all measures of state support for the renewable energy sector are divided into: direct subsidies, tax incentives, prescriptions for the use of biofuels as part of motor fuels, tariff or trade preferences/restrictions.

Direct subsidies are divided into the following categories: subsidies for the production of processed raw materials into biofuels, subsidies for the processing of biofuels and by-products, subsidies for consumption.

It is substantiated that rising oil prices are the most important factor in increasing the competitiveness of alternative fuels, including biofuels. Rising energy prices, uncertainty about the stability and reliability of oil suppliers have led to increased interest in renewable energy sources. A variety of agricultural crops are used as raw materials for the production of biofuels. Therefore, agriculture turned out to be one of the sources of alternative and, most importantly, renewable energy. At the same time, it should be noted that the development of biofuels has opened up new sources of profit for agriculture.

Ключові слова: біопаливо; споживачі біопалива; фактори впливу на вартість біопалива.

Key words: biofuels; consumers of biofuels; factors influencing the cost of biofuels.

Постановка проблеми. Нині в світі все більше говорять про необхідність заміни біопаливом таких традиційних джерел енергії, як вугілля, нафта і газ. Цілий ряд країн прийняв національні програми розвитку біоенергетики, а Європейська Комісія поставила перед країнами Європейського Союзу конкретні завдання щодо збільшення частки використання альтернативних джерел енергії в загальній структурі енергетики. На сьогодні існують два світових ринки біопалива – ринок рідкого і ринок твердого біопалива. Обидва стрімко й динамічно розвиваються, але мають принципово різну географію виробництва і споживання, механізми ціноутворення, структуру попиту і пропозиції. На зміну біопаливу першого покоління приходять біопаливо другого і третього покоління. Оскільки на сьогоднішній день виробництво біопалива третього покоління носить експериментальний характер, то найбільш поширеним є біопаливо другого покоління (виробляється з деревини, лушпиння деяких злакових культур та іншої біомаси). Тверде біопаливо на сьогодні є альтернативою щодо часткового забезпечення енергетичної безпеки країни, а також скорочення викидів парникових газів у секторі теплогенерації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематиці функціонування ринку біопалива в Україні присвячені праці відомих вітчизняних дослідників, зокрема О. Климчука [1, с.129], Г. Гелетухи [2, с.71], В. Крамара [3] та ін. Проте, незважаючи на значні напрацювання науковців, низка питань потребують детальнішого висвітлення. Зокрема, існує необхідність поглиблених досліджень особливості формування вартості біопалива.

Формулювання цілей статті. Основною метою статті є дослідження факторів котрі впливають на вартість біопалива.

Виклад основного матеріалу дослідження. Рушійними факторами активного розвитку поновлюваної енергетики є чинники, пов'язані перш за все з енергетичною безпекою. Саме біопаливо сьогодні є альтернативою традиційним видам палива. У довгостроковій перспективі постійно зростаючий попит на біопаливо з боку наземного, повітряного і морського транспорту може кардинально змінити ситуацію на світовому енергетичному ринку.

Чинниками що впливають на вартість біопалива є співвідношення та взаємодія попиту і пропозиції у короткостроковій перспективі. Так, темпи росту виробництва біопалива значно відстають від темпів росту попиту на нього. Це пов'язано з нестачею дешевої сировини для виробництва та недостатніми обсягами фінансування з боку держави. Зокрема, у 2012 р. темп зростання виробництва біопалива сповільнився через високі ціни на сировину, пов'язані, переважно, з екстремальними погодними умовами, так як витрати на сировину при виробництві біопалива становлять від 50% до 80% від загальної вартості [4, с.56].

Наступним фактором ціноутворення на ринку біопалива є вартість традиційних енергоносіїв. Стосовно вищезазначеного фактора існує дві позиції. Одні вчені притримуються думки, що ціна біопалива не залежить від ринку нафти, оскільки до нафтопереробки цей вид палива не має відношення [5].

Проте існує протилежна позиція, згідно котрої існує прямий зв'язок між вартістю біопалива та цінами на традиційні енергоресурси. Тому, наступним фактором, котрий впливає на формування вартості біопалива є ціни на сировину. Оскільки потенційними постачальниками сировини для виробництва біопалива є фермерські господарства, то очевидно що вартість сировини, яку вони постачають, прямо впливає на вартість біопалива. В той же час, використання сільськогосподарської сировини для виробництва біопалива та зростання обсягів його виробництва зумовлює попит на сільськогосподарську продукцію, що впливає на ціни продовольчих культур, використовуваних під час виробництва біопалива, в бік збільшення. Так у 2007-2008 рр. ціни на сільськогосподарську продукцію різко зросли саме через активний розвиток сектору виробництва біопалива (зростання на 30-40 % світових цін на кукурудзу). У довгостроковій перспективі високі ціни на біопаливо можуть забезпечувати потенційні можливості для розвитку сільського господарства та сільських районів. В даний час найдешевшою сировиною для біоенергетики є цукрова тростина, у багатьох країнах є високий виробничий потенціал цієї культури [6, с.15].

Не менш важливим чинником формування вартості біопалива є державна політика. Так для стимулювання виробництва біопалива або використання його в суміші з бензином застосовуються різні заходи державного регулювання, наприклад, податкові преференції та податкові кредити. Загалом всю сукупність заходів державної підтримки сектору поновлюваної енергетики поділяють на:

- прямі субсидії;
- податкові стимули;
- приписи про використання біопалива у складі моторного палива;
- тарифні або торговельні преференції/обмеження.

Прямі субсидії можна розділити на наступні категорії:

- субсидії для виробництва сировини, що переробляється в біопаливо;
- субсидії на переробку біопалива та побічних продуктів;
- субсидії з метою споживання [7, с.38].

Перспективи зростання виробництва та споживання біоенергії та сировини для її виробництва можуть забезпечити нові можливості для торгівлі. Нинішній обсяг торгівлі становить близько 10% від обсягу світового споживання біопалива. Основний оборот торгівлі біопаливом припадає на Бразилію, Євросоюз та Сполучені Штати Америки. Очікується, що міжнародна торгівля біоетанолом буде швидко зростати внаслідок розширення Європейським союзом та Сполученими Штатами Америки законодавчих розпоряджень щодо використання біопалива.

Для обмеження торгівлі та зменшення конкуренції з боку імпортних товарів використовуються тарифи та виробничі субсидії. Провідні країни, що виробляють біоетанол, застосовують імпортні тарифи, що додають щонайменше 25% до вартості його імпорту. Політика, що проводиться в даний час, фактично веде до зниження цін на біоетанол у торгівлі приблизно на 9%, але водночас до зростання цін на біодизельне паливо приблизно на 18%. Глобальне скасування політики підтримки виробництва біопалива призвело б до зменшення світового виробництва біоетанолу більш ніж на 10% та світового виробництва біодизельного палива на цілих 60%, що чітко свідчить про те, що заходи державного регулювання здійснюють значний вплив на вартість біопалива [8, с.19].

Відкрите субсидування, що стимулює виробництво біопалива, веде до підвищення вартості основних факторів виробництва. Будь-які заходи з підтримки виробництва біопалива повинні бути ефективними з точки зору витрат, екологічно обґрунтованими та передбачати зведення до мінімуму негативних побічних наслідків для інших ринків.

Слід зауважити, що саме в Україні найбільш розвинутим є ринок твердого та рідкого біопалива, майже половина якого має пряме використання та 13,5 % якого надходить на ринок у вигляді теплової енергії. Найбільш динамічно розвивається використання твердого біопалива у вигляді дров, відходів деревооброби, тріски та гранул, спалювання лушпиння соняшника, соломи зернових та залишків кукурудзи. Попри значні обсяги соломи та інших залишків, що утворюються в аграрному виробництві, які за своїм енергетичним потенціалом значно перевищують обсяги деревних відходів, їх енергетичне використання за обсягами суттєво відстає від використання деревини [9].

Саме тверде біопаливо може бути потужною альтернативою щодо часткового забезпечення енергетичної безпеки, а також скорочення викидів парникових газів у секторі теплогенерації та виробництві електроенергії. Виробництво рідких видів біопалива зростає повільніше (найбільш поширеними є біоетанол та біодизель). Як зазначає Гальчинська Ю.М. основними чинниками збільшення виробництва рідких видів біопалива є ціновий – відбулося значне зростанням світових цін на нафту і нафтопродукти та екологічний – рідке біопаливо, навіть у разі використання його як добавки до звичайного бензину і дизельного палива, має очевидні екологічні переваги порівняно з традиційними видами палива [7, с.33].

Ще одним видом біопалива, котрий значно поширений в Україні є біогаз, проте об'єктом купівлі/продажу на ринку виступає електроенергія та тепло вироблені з біогазу.

Україна володіє значною сировинною базою для виробництва паливних гранул з лушпиння соняшнику. Вітчизняний ринок цього палива досить швидко розвивається – щорічно в країні з'являються нові продавці і виробники пелет з лушпиння. Вони постійно нарощують обсяги виробництва. На сьогодні більшість виробників націлені на збут своєї продукції за кордон, так як вітчизняний ринок пелет з лушпиння соняшнику

знаходиться на початковій стадії розвитку. У відповідь на збільшення попиту на ці пелети в багатьох західних країнах українські виробники збільшують обсяг пропозиції. В результаті паливні гранули з с/г сировини забезпечують розвиток українського біопаливного ринку в цілому.

Також на ринку твердого біопалива значно розвивається сектор деревних пелет та деревних брикетів. Країни Європи – головні споживачі пелет в світі. На вартість пелет впливають наступні фактори – складові вартість вхідної сировини, вартість робочої сили, транспортна вартість та вартість електроенергії, витрати на гранулювання.

Витрати на гранулювання можуть включати: загальні витрати, такі як будівництво, інфраструктура та планування витрат; витрати на сушарки та на сушку; витрати на устаткування для подрібнення висушеної сировини; витрати на устаткування для гранульованих млинів та процес ущільнення; витрати на охолодження; витрати на зберігання сировини, і вироблених гранул. Витрати на гранулювання залежать від розміру пелетного заводу.

Більшість аналізованої літератури натякає на вартість грануляції від 25 до 40 € / т. Ціни на сировину чітко залежать від виду сировини і можуть включати збирання врожаю або витрати на збір залишків, витрати на переробку (сколювання) та матеріальні витрати. Також ціна на внутрішньому ринку твердого біопалива залежить від регіону, наявності пелетних заводів, великої чи малої кількості виробників гранул. В одному місці ціна може становити 6000 грн/т гранул, а в іншому досягати 8500 грн/т., а при дрібному розфасуванні ще більше [10].

Основними споживачами твердого біопалива всередині країни є:

- муніципальні котельні (і поодинокі міні-ТЕЦ). За рахунок гнучкості виробничих процесів котельні здатні пропонувати постачальникам більш привабливі ціни при менших обсягах поставок. Здійснюють закупівлі як правило через торгових посередників або агентів. У разі закупівель біопалива безпосередньо у виробників це дозволяє їм встановлювати більш високу ціну. Однак прямі поставки покладають на виробників високу відповідальність і ризики, пов'язані з жорсткими штрафними санкціями за порушення зобов'язань. Вимоги до якості на цьому сегменті не надто жорсткі, оскільки спалювання здійснюється в невеликих котлах, обладнаних достатньо простими й невибагливими в обслуговуванні системами подачі палива.

- приватні власники замських будинків, котеджів та дач, які володіють котлами на гранулах. Потенційно даний споживчий сегмент може забезпечити максимальну норму прибутку, так як роздрібна ціна біопалива на цьому сегменті може досягати 300 євро за тону. Цей сегмент з довгими оптовороздрібними каналами розподілу, високою маржею посередників, необхідністю вкладати кошти в рекламу, брендинг і просування в торгових мережах і т.ін.

- оптові компанії, що постачають гранули приватним особам;

- промислові підприємства, що використовують котельне обладнання на гранулах;

- зоомагазини та оптові фірми, що закуповують пелети для перепродажу у вигляді котячих туалетів

[10].

На вітчизняному ринку присутні понад 200 підприємств, які виробляють тверде біопаливо у вигляді пелет або брикетів [11]. Конкуренція на ринку незначна, тому що основна частина цих підприємств виготовляє продукцію на експорт (переважно, у Європу), ще одна частина виготовляє паливо для власних потреб, тому не є учасником активних ринкових дій. Варто зауважити, що ринок паливної біомаси в Україні нагально потребує розвитку та реорганізації, шляхом: забезпечення вільного доступу підприємств всіх форм власності до відходів або побічної продукції лісового та сільського господарства та заснування біопаливної біржі/аукціону для реалізації операцій купівлі-продажу різних видів біомаси.

Ринок біопалива в Україні розвивається, але цей розвиток обмежує ряд стримуючих факторів, пов'язаних з пошуком інвестицій, оновленням технологій, проблемами збуту, нерозвиненістю інфраструктури відповідного ринку. Необхідно створити умови як для зростання пропозиції, так і для зростання попиту. Для удосконалення процесу виробництва біопалива в Україні потрібно провести удосконалення державної політики у галузі енергозбереження та використання поновлювальних джерел енергії, що дозволить зменшити частку видобувних енергоносіїв у паливному балансі країни; сформувавши законодавчу та нормативну базу, а також гармонізувати їх із відповідними законами та нормами європейських країн; забезпечити розвиток плідної співпраці між українськими та зарубіжними працівниками в галузі, для здійснення постійного обміну знаннями та досвідом; створення системи заохочень господарським суб'єктам у вигляді дотацій та субсидій для стимулювання виробництва та споживання біологічного пального.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок. Таким чином, основними чинниками, що впливають на вартість біопалива є: ціни на нафту; наявність недорогих видів сировини; урядова підтримка; технологічні прориви, які б змогли знизити вартість біопалива другого покоління. Зростання цін на нафту є найважливішим фактором підвищення конкурентоспроможності альтернативних видів палива, включаючи біопаливо. Підвищення цін на енергоносії, невпевненість у стабільності та надійності постачальників нафти призвело до збільшення інтересу до поновлюваних джерел енергії. Сировиною для виробництва біопалива виступають різноманітні сільськогосподарські культури. Тому сільське господарство виявилось одним із джерел отримання альтернативної, і що найголовніше, поновлюваної енергії. При цьому слід зазначити, що розвиток виробництва біопалива відкрило для сільського господарства нові джерела отримання прибутку. Перспективи подальших досліджень пов'язані з вдосконаленням механізмів

ціноутворення на ринку біопалива та створенням мотиваційних стимулів господарюючих суб'єктів для розвитку поновлюваної енергетики.

Список літератури.

1. Климчук О. В. Стратегічні передумови збільшення використання біопалив у структурі енергоспоживання України. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. № 9. С. 128–133.
2. Гелетука Г. Г., Железна Т. А., Драгнев С. В., Баштовий А. І. Перспективи використання біомаси від обрізки та видалення багаторічних сільськогосподарських насаджень для виробництва енергії в Україні. *Промислова теплотехніка*. 2018. Т. 40, № 1. С. 68–74.
3. Крамар В.Г. Обґрунтування напрямів утилізації золи від спалювання біомаси. Зола біомаси як добриво в сільському господарстві. Аналітична записка Uabio № 27. 2021. URL: <https://uabio.org/materials/9466/> (дата звернення: 13.04.2022).
4. Климчук О.В.. Сировинний потенціал та економічна ефективність виробництва біодизельного палива в Україні. *Трансформаційна динаміка розвитку агропромислового виробництва. Всеукр. наук.-практ. конф.* (6-7 червня 2019 р. м. Вінниця). с. 56-60.
5. Скорук О. П., Коваль О. М. Перспективи розвитку ринку біопалива в Україні. URL:http://www.rusnauka.com/30_NIEK_2011/Ecologia/2_96085.doc.htm. (дата звернення: 15.04.2022).
6. Макачук О.Г. Ефективність використання біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец.08.00.04 "Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)" / О.Г. Макачук. К., 2010. С. 20.
7. Гальчинська Ю. М. Проблеми енергетичного забезпечення економіки України. *Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту*. 2019. № 23. С. 30–42.
8. Варченко О. М. Інструменти державної підтримки виробництва біопалива у провідних країнах світу та напрями їх використання у вітчизняній практиці. *Інноваційна економіка*. 2017. № 9-10 (71). С. 18-23.
9. The EU biodiesel industry. Statistics. European Biodiesel Board. URL: <http://www.ebb-eu.org/stats.php> (дата звернення: 01.05.2022).
10. Зелена книга регулювання виробництва рідких моторних біопалив. URL:<https://brdo.com.ua/wp-content/uploads/2022/05/Regulyuvannya-vyrobnytstva-ridkyh-motornyh-biopaliv.pdf> (дата звернення: 02.05.2022).
11. Прошчалікіна А.М., Денисенко В. О., Прошчалікін А.М. Проблеми та перспективи розвитку ринку біопалива в Україні. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки"*. 2020. №12.

References.

1. Klimchuk, O.V. (2016), "Strategic preconditions for increasing the use of biofuels in the structure of energy consumption in Ukraine", *Hlobal'ni ta natsional'ni problemy ekonomiky*, no. 9, PP. 128–133.
2. Geletukha, G.G., Zhelezna, T.A., Dragnev, S.V. and Bashtovy, A.I. (2018), "Prospects of biomass use from pruning and removal of perennial agricultural plantations for energy production in Ukraine", *Promyslova teplotekhnika*, 40(1), 68–74.
3. Kramar, V.G. (2021), "Substantiation of directions of ash utilization from biomass combustion. Biomass ash as a fertilizer in agriculture. Analytical note Uabio № 27". Available at: <https://uabio.org/materials/9466/> (Accessed 13 April 2022).
4. Klymchuk, O.V. (2019), "Raw material potential and economic efficiency of biodiesel production in Ukraine", *Transformatsijna dynamika rozvytku ahropromyslovoho vyrobnytstva*. [Transformational dynamics of agro-industrial production development], All-Ukrainian scientific-practical conf. Vinnytsia. PP. 56-60.
5. Skoruk, O.P., Koval, O.M. "Prospects for the development of the biofuel market in Ukraine". Available at: http://www.rusnauka.com/30_NIEK_2011/Ecologia/2_96085.doc.htm. (Accessed 15 April 2022).
6. Makarchuk, O.G. (2010), "Efficiency of use of bioenergy potential of agricultural enterprises", Ph.D. Thesis, Economics and management of enterprises (by types of economic activity).
7. Galchinskaya, Y.M. (2019), "Problems of energy supply of Ukraine's economy", *Visnyk Volynskoho instytutu ekonomiky ta menedzhmentu*, no. 23, 30–42.
8. Varchenko, O.M. (2017), "Tools for state support of biofuel production in leading countries and areas of their use in domestic practice", *Innovatsijna ekonomika*, vol. 9-10 (71), PP. 18-23.
9. The EU biodiesel industry. Statistics. European Biodiesel Board. Available at: <http://www.ebb-eu.org/stats.php> (Accessed 01 May 2022).
10. Green Paper regulating the production of liquid motor biofuels. Available at: <https://brdo.com.ua/wp-content/uploads/2022/05/Regulyuvannya-vyrobnytstva-ridkyh-motornyh-biopaliv.pdf> (Accessed 02 May 2022).
11. Proshchalikina, A.M., Denysenko, V.O., and Proshchalikin, A.M. (2020), "Problems and prospects of biofuel market development in Ukraine", *Mizhnarodnyj naukovyj zhurnal "Internauka". Seriya "Ekonomichni nauky"*, no. 12.