

УДК 620.925:58 (477)

Гончарук І. В.

доктор економічних наук, професор кафедри
економіки та підприємницької діяльності
Вінницький національний аграрний університет
м. Вінниця, Україна

E-mail: vnaupauka2021@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1599-5720

Вовк В. Ю.

аспірантка кафедри економіки та підприємницької діяльності
Вінницький національний аграрний університет
м. Вінниця, Україна

E-mail: vvovk_2703@ukr.net

ВИРОБНИЦТВО БІОМЕТАНУ З АГРОБІОМАСИ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Анотація

У статті досліджено основні проблеми та перспективи виробництва біометану з агробіомаси в Україні. Проаналізовано географічну структуру та обсяги імпорту природного газу в Україну протягом 2003–2021 рр. Вказано, що нині в окремих країнах ЄС, які не відмовились від імпорту російських енергоносіїв, склалась критична ситуація в енергетичній сфері. Проаналізовані ціни на природний газ для населення у країнах ЄС та визначено країни з найвищим рівнем цін на енергоносії. Для відмови від придбання російських енергоносіїв запропоновано виробляти біометан. Охарактеризовано потенціал виробництва біометану в Україні в цілому та в розрізі регіонів і видів сировини. Сьогодні до експорту біометану закордон готується біометановий завод «Галс Агро» у Чернігівській області, а також має переорієнтуватись до 2023 року на виробництво біометану Юзефо-Миколаївська біогазова компанія у Вінницькій області. Визначено передумови виробництва біометану в Україні як зі сторони попиту, так і зі сторони пропозиції, а також основні стримуючі фактори розвитку даної галузі у країні.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, агробіомаса, біогаз, біометан, енергетична автономія.

Вступ. Енергетична галузь є критично важливою для забезпечення нормального функціонування всіх складових частин народного господарства будь-якої країни. В умовах повномасштабної війни в Україні через дії агресора захоплено частину електрогенеруючих потужностей, зокрема, непідконтрольною Україні сьогодні залишається і найбільша атомна електростанція Європи – Запорізька АЕС (6 енергоблоків загальною потужністю 6000 МВт). Внаслідок масованих ракетних ударів російськими військами протягом останніх тижнів по об'єктах вітчизняної енергетичної системи зруйновано або пошкоджено близько 30% електростанцій та мережевих підстанцій по всій території країни. Значна частина ТЕЦ та ТЕС, які працюють на вугіллі, залишилися без сировини через те, що шахти, у яких його видобувають, розташовані на окупованій території. Енергетичний тероризм країна-агресор застосовує не тільки до України, але і до інших країн світу, які були залежні від імпортних чи покупних російських енергоносіїв.

Сьогодні перед Україною стоїть виклик не тільки протистояння воєнній агресії з боку росії, але гарантування енергетичної безпеки в умовах війни. Найбільш раціональним рішенням в умовах, які нині переживає Україна та весь світ, є швидкий перехід на виробництво та використання відновлювальних джерел енергії (далі – ВДЕ), зокрема вироблених із агробіомаси. Виробництво ВДЕ стане поштовхом до забезпечення не лише енергетичної безпеки, а й енергетичної автономії підприємств, окремих галузей економіки та енергетичної незалежності країни. Одним із напрямів біоенергетики, який здатен замінити споживання традиційного виду палива – природного газу, є виробництво біометану, який може використовуватися для забезпечення тепла та електроенергії, як паливо для транспорту, а також як сировина для хімічної промисловості. Реалізації проєктів із виробництва біометану в Україні сприяє наявний значний технічний та сировинний потенціал аграрного сектору економіки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значну увагу у своїх дослідженнях щодо сучасних тенденцій виробництва біогазу приділяють вітчизняні вчені: Г. Гелетуха, П. Кучерук та Ю. Матвеев [1]. Науковці у своїх розрахунках наводять потенціал України для виробництва біометану з сільськогосподарських відходів.

Вагомий вклад у розвиток виробництва та споживання біопалив, зокрема біогазу та біометану, здійснили представники наукової школи Вінницького національного аграрного університету: Г. Калетнік [2], Т. Ємчик (Гончарук) [3], Д. Токарчук [4], Я. Гончарук [5], І. Фурман [4], Н. Пришляк [2] та інші.

Результати наведеного наукового доробку вітчизняних вчених свідчать про ґрунтовні напрацювання у сфері виробництва біопалив, проте недостатньо дослідженою залишається сфера виробництва біометану для розширення можливостей подачі його до газорозподільної системи України.

Метою роботи є обґрунтування проблем та перспектив виробництва біометану в Україні в умовах дії воєнного стану.

Матеріал і методика. Для опрацювання зазначеної проблематики наукової роботи було використано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, зокрема монографічний, логіко-теоретичний, економіко-математичний, порівняльний методи, методи статистичного аналізу, аналізу рядів динаміки, графічний і табличний методи для наочного відображення результатів дослідження.

Результати. Україна – енергодефіцитна країна і значну частку енергетичних ресурсів купувала у росії. Це спричинило не лише енергетичну, а й економічну та політичну залежність країни. Україна постійно намагалася позбутися енергетичного шантажу росії, закупаючи, наприклад, природний газ у країн Середньої Азії до 2010 р., однак більшість цих країн є союзними до росії, тому такі закупівлі постійно створювали загрози енергетичній безпеці країни. З 2014 року Україна поступово намагалася відмовлятися від купівлі російського газу, розвиваючи реверсні закупівлі з країн Європи, а з 2016 року – повністю перейшла на купівлю газу з країн ЄС, які зарекомендували себе надійними партнерами. З 2014 року Україна поступово намагалася відмовлятися від купівлі російського газу, розвиваючи реверсні закупівлі з країн Європи, а з 2016 року повністю перейшла на купівлю газу з країн ЄС, які зарекомендували себе надійними партнерами. Навіть під час повномасштабного військового вторгнення російських військ в Україну вони забезпечують безперервні поставки паливно-енергетичних ресурсів. Географічну структуру та обсяги імпорту газу в Україну протягом 2003–2021 рр. представлено на рис. 1.

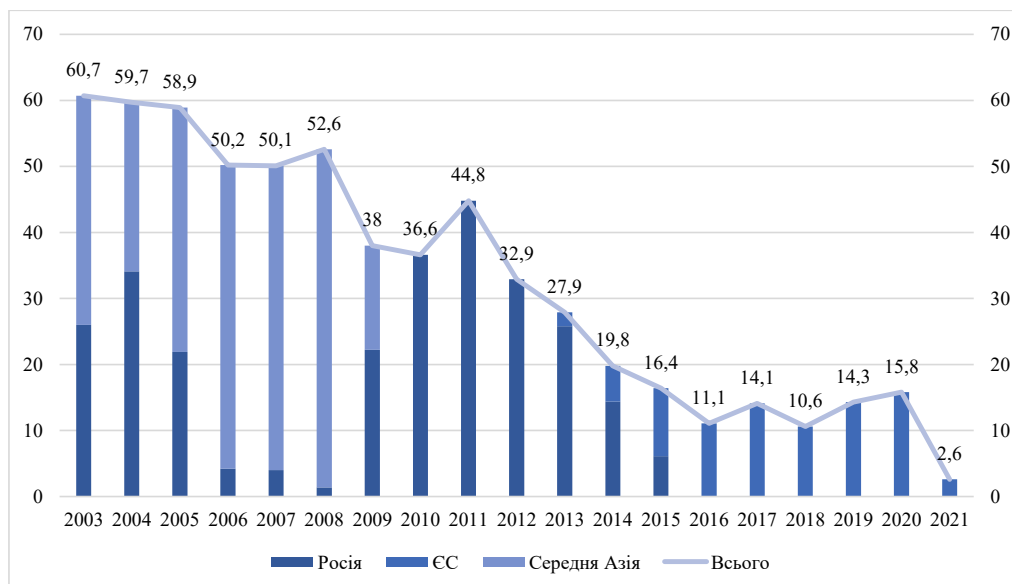


Рис. 1. Географічна структура та обсяги імпорту природного газу в Україну, 2003–2021 рр., млрд м³

Джерело: побудовано автором на основі даних [8]

Не менш важливим фактором для забезпечення енергонезалежності країни є не лише скорочення обсягів споживання природного газу, а й відмова від імпортних енергоресурсів та заміна їх на джерела власного видобутку. Так, у 1991 р. потреба України у природному газі сягала 118 млрд м³ (третій найбільший показник у світі), тоді як у 2021 р. аналогічний показник скоротився до 28 млрд м³. Власний видобуток природного газу України до повномасштабної війни становив 20 млрд м³, тобто більшу частину своїх потреб країна здатна покрити вітчизняним газом [9]. Тенденція до скорочення споживання природного газу в Україні спричинена закриттям значної кількості енергозатратних підприємств, більша частина яких знаходиться на окупованій території, та підвищенням енергоефективності економіки країни загалом та житлового фонду зокрема, переходом на використання альтернативних джерел енергії, зокрема біопалив.

Міжнародне енергетичне агентство (далі – МЕА) відслідковує наслідки вторгнення росії в Україну для світових енергетичних ринків, які переживають енергетичну кризу. 1 березня 2022 р. країни-члени МЕА зобов'язалися вивільнити 62,7 млн барелів екстрених запасів нафти задля зменшення напруги на енергетичних ринках. 1 квітня 2022 р. вони погодилися надати додаткові 120 млн барелів із резервів надзвичайних ситуацій, що стало найбільшим вивільненням запасів в історії МЕА, яке збіглося з вивільненням додаткових барелів зі Стратегічного резерву нафти США [10].

Протягом останнього десятиліття сумарне споживання природного газу в країнах ЄС і Великобританії залишалося майже незмінним, проте власне виробництво впало на третину. Цей розрив був заповнений збільшенням імпорту російського газу з 25% у 2009 році до 32% у 2021 році (рис. 2) [12].

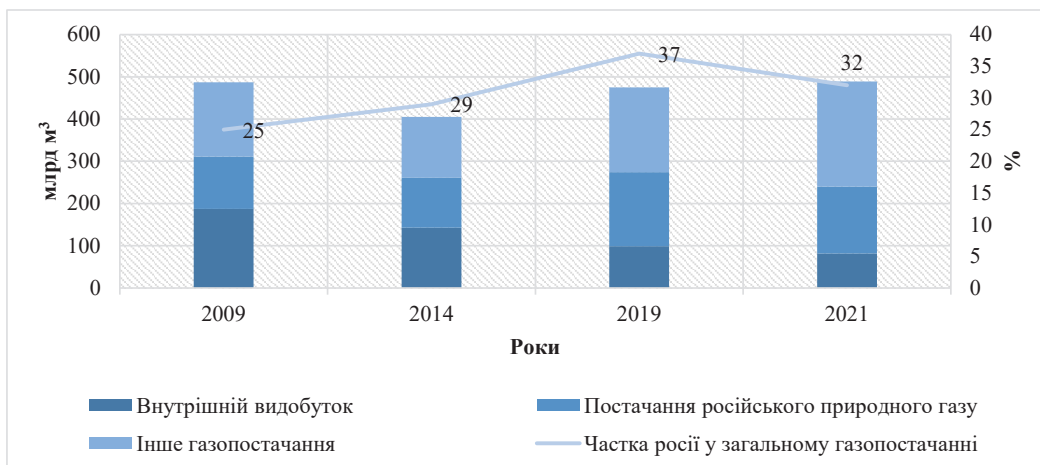


Рис. 2. Частка росії у попиті на газ країн ЄС-27 та Великобританії, 2009–2021 рр.

Джерело: узагальнено автором на основі даних [12]

У середньому європейські споживачі сплачують за природний газ у рази більше, ніж українці. Станом на травень 2022 року найвищі ціни на природний газ спостерігалися у таких країнах ЄС, як: Нідерланди – 87,87 грн/м³ газу (2,84 євро/м³); Швеція – 74,91 грн/м³ газу (2,43 євро/м³); Данія – 71,74 грн/ м³ газу (2,32 євро/м³); Австрія – 62,31 грн/м³ газу (2,02 євро/м³) та Італія – 59,46 грн/м³ газу (1,93 євро/м³) [12].

Водночас газовий ринок для споживачів ЄС дуже нерівномірний, бо є країни, які мають нижчі у порівнянні з іншими країнами тарифи. Наприклад, споживачі Угорщини (з найдешевшим тарифом у країнах ЄС, зафіксованим державою) платять не набагато більше за українців – вартість одного кубометру газу для них становить 9 грн/м³ (0,23 євро/м³). У Хорватії, Латвії, Словаччині та Польщі різниця вже більш разюча: споживачі у цих країнах сплачують за кубометр газу від 17 до 18 грн (0,55-0,58 євро). Втім, у переважній більшості країн ЄС ціна за 1 м³ природного газу є вищою за 1 євро.

Для усунення залежності від російських енергоносіїв, зменшення закупівлі викопних паливних ресурсів, а також для підтримання енергетичного сектору України на відповідному рівні в умовах війни та забезпечення необхідного обсягу енергоресурсів у період відбудови країни важливим є пошук джерел заміни природного газу. Заощадження енергії та перехід на виробництво і використання відновлюваних джерел енергії є ключовими інструментами для досягнення цих планів.

Біометан, як близький аналог природного газу, може використовуватися для виробництва теплової та електричної енергії, у якості транспортного моторного палива, а також у побуті та як сировина для хімічної промисловості. Виробництво біометану відповідає ідеї циркулярної економіки, оскільки воно перетворює потоки побічної продукції сільського господарства або промислових та побутових відходів в енергію, одночасно забезпечуючи рециркуляцію поживних речовин до сільськогосподарських угідь.

Біометан може вироблятися як для внутрішнього споживання (подача в газову мережу з подальшим використанням для виробництва електричної та/або теплової енергії або в якості моторного палива для транспортних засобів), так і потенційно для експорту в європейські країни [13].

Для України стимулом та перевагою виробництва біометану є те, що вона має потужну транзитну газову систему, яка підключена до газової мережі Європи. Основними структурними елементами газотранспортної системи України є магістральні та газорозподільні трубопроводи, газоперекачувальні та газорозподільні станції, а також підземні сховища природного газу. Європа також має розгалужену газову мережу загальною площею 2,2 млн км, до якої наразі підключено принаймні дві третини наявних європейських біометанових установок. Об'єднана європейська газова інфраструктура та працююча міжнародна модель ринку газу потенційно дозволяють торгувати біометаном фізично або віртуально. Приєднання наявних магістральних газопроводів із України до європейських хабів створює можливість експорту біометану до ЄС.

За даними Біоенергетичної асоціації України, потенційно у країні є можливість виробляти до 10 млрд м³ біометану на рік, переважно з агробіомаси: гній, послід, солома злакових, стебла кукурудзи, стебла соняшника, жом цукрових буряків, меляса, силос кукурудзи, а також побутові відходи та інші [13]. В основу оцінки енергетичного потенціалу виробництва біометану в Україні покладено аналіз рівня виробництва основних сільськогосподарських культур аграрними підприємствами, продукції харчової переробної промисловості, наявного поголів'я великої рогатої худоби, малої рогатої худоби, свиней та птиці на підприємствах, які займаються тваринництвом, а також обсягів утворення твердих побутових відходів та стічних вод у комунальному господарстві станом на 2020 р. При оцінці потенціалу виробництва біометану в Україні враховані види сировини, а також частки загальної маси на виробництво біометану, які представлені в табл. 1.

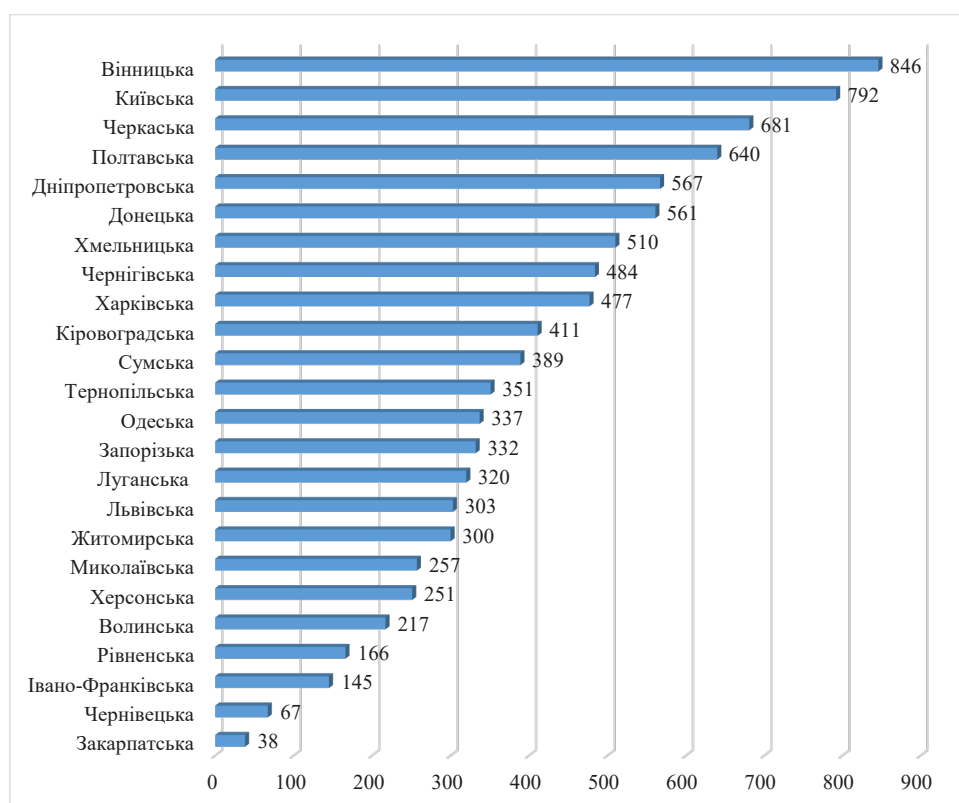
Таблиця 1. Види сировини, враховані в оцінці потенціалу виробництва біометану в Україні, 2020 р.

№ п/п	Вид сировини	Потенціал виробництва сировини
1	Гнойові відходи тваринництва (гній ВРХ, МРХ, гній свиней, пташиний послід)	– поголів'я тварин на підприємствах; – технічно доступна маса гною/посліду.
2	Силос кукурудзи (спеціально вирощений)	– 1,5:1 по масі до маси доступного гною/посліду; – сумарно по Україні – 1,1 млн га при 21,8 т/га;
3	Поживні рештки (солома пшениці, жита, ячменю, стебла соняшнику, ріпак, соя, ботвина буряків)	– валове виробництво підприємствами; – 40-50% технічно доступних поживних решток; – 90% технічно доступної ботвини.
4	Побічні продукти харчової промисловості (жом, м'яса, барда, дробина, лушпиння тощо)	– валове виробництво продукції; – 25-75% технічно доступної маси.
5	Осади стічних вод (комунальні очисні споруди)	– стічні води, що пройшли біологічну очистку на очисних спорудах.
6	Тверді побутові відходи (органічна фракція)	– на основі питомого утворення та фракційного складу побутових відходів в Україні (75%).

Джерело: дані Біоенергетичної асоціації України [13]

За оцінками Біоенергетичної асоціації України, найбільший потенціал виробництва біометану в Україні мають Вінницька, Київська, Черкаська та Полтавська області, найменший – Закарпатська та Чернівецька області (рис. 3).

Виробляти біометан може будь-який біогазовий завод. Сьогодні почати виробляти біометан із біогазу можна двома шляхами, а саме будувати новий комплекс для виробництва біометану, включаючи біогазову станцію та станцію збагачення біогазу, або переорієнтувати діючі біогазові станції з виробництва електричної чи теплової енергії на виробництво біогазу з необхідною добудовою та реконструкцією.

**Рис. 3. Потенціал біометану в Україні, млн м³, 2021 р.**

Джерело: [14]

До експорту біометану у країни ЄС нині готується регіональна газова компанія (далі – РГК) у Чернігівській області з агрохолдингом «Галс Агро». Агрохолдинг володіє шістьма біогазовими станціями, дві з них будуть виробляти біометан замість електроенергії, інвестиції у переобладнання двох станцій склали близько 4 млн євро. Загальна потужність становить близько 3 млн м³ біометану на рік, це порівнюється до обсягів споживання приблизно 1500 приватних домогосподарств протягом року. Перша черга будівництва передбачає будівництво газопроводу довжиною 800 м. Він дозволить агрохолдингу «Галс Агро» передавати до газорозподільних мереж 330 м³ біометану на годину. Поступово на майбутнє агрохолдинг «Галс Агро» планує збільшити виробництво біометану до 1100 м³ на годину, збудувавши ще близько 8 км газопроводу. Вироблений біометан планують постачати на

експорт, агрохолдинг «Галс Агро» вже домовилася з нідерландською компанією STX про постачання біометану за ціною 1500 євро за 1000 м³ [15].

У першому півріччі 2023 р. планується запустити ще один біометановий проєкт потужністю до 10 млн м³ на рік – переорієнтувати Юзефо-Миколаївську біогазову компанію у Вінницькій області. Потужності виробництва розташовані на базі цукрового заводу у с. Михайлин Вінницької області. Потужність біометанового заводу сягне 2500 м³/год або майже 18 млн м³ біометану на рік. Це приблизно дорівнює споживанню 9000 домогосподарств або ж невеликого міста. Підключення біометанового заводу відбуватиметься у декілька черг. Перша черга передбачає будівництво газопроводу довжиною 1 км. Це дозволить підключити потужність 100 м³/год біометану в літні місяці та 500-600 м³/год – у зимові. У ході реалізації другої черги планується збільшити потужність підключення влітку до 500 м³/год, а в зимову пору завод зможе працювати на повну потужність, яка складатиме до 2500 м³/год. Для цього збудують ще 10 км газогону. Третя черга дозволить збільшити обсяги закачування біометану в газорозподільні мережі влітку – до 1000 м³/год. Для цього побудують ще одну гілку газопроводу [16].

Для самого підприємства ТОВ «Юзефо-Миколаївська біогазова компанія» перехід від виробництва електроенергії з біогазу до виробництва біометану є вигідним з точки зору залучення інвестицій. Більшість заводів в Україні зараз використовують біогаз у виробництві електричної та теплової енергії для власних потреб. При його спалюванні втрачається близько 50% енергетичної цінності біогазу. При виробництві біометану аналогічні втрати складають близько 7-10%. Тому перехід від біогазу до біометану покращує загальну економічну дохідність проєктів, а наявні ціни на газ і можливість продажу «зеленого» біометану, в тому числі у країни ЄС, роблять виправданими інвестиції в проєкти будівництва біометанових заводів та приєднання до газорозподільних мереж.

Для запровадження ринку біометану в Україні існують такі передумови, як зі сторони попиту, так і зі сторони пропозицій:

- 1) необхідність диверсифікації джерел постачання енергоресурсів та забезпечення енергетичної незалежності економіки України;
- 2) політична доцільність заміщення придбання і споживання природного газу з росії;
- 3) необхідність підтримання функцій газотранспортної системи України із забезпечення населення та промисловості достатніми обсягами газу в разі зменшення або повної зупинки його транзиту територією України;
- 4) внесок у зобов'язання України зі скорочення викидів парникових газів за Паризькою кліматичною угодою 2015 року;
- 5) подальша інтеграція з енергоринком ЄС, із зобов'язанням виробляти зафіксовану частку енергії з відновлюваних джерел;
- 6) участь на ринку ЄС із торгівлі біогазу та біометану, що дає можливість отримати додаткову фінансову мотивацію;
- 7) економічна доцільність заміщення викопних видів енергоресурсів біометаном при ціні на природний газ більше 600-700 євро/1000 м³;
- 8) наявність розвиненої газорозподільчої та газотранспортної систем із можливістю накопичення газу в підземних сховищах;
- 9) наявність значного парку автомобільної техніки (сільськогосподарської, комунальної), яку можна перевести на споживання стисненого біометану;
- 10) наявність власного флоту та портів зі значним товаропотоком, які є потенційними споживачами скрапленого біометану.

Потенційні можливості розвитку виробництва біометану в Україні залежать від ринкових та регулятивних факторів, які визначають передумови для його зростання. У 2021 р. Верховна Рада ухвалила Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану» № 1820-IX від 21.10.2021 р. [17]. Цим законом було передбачено, що Кабінет Міністрів України протягом шести місяців із дня набрання ним чинності повинен забезпечити прийняття Порядку функціонування реєстру біометану та приведення нормативно-правових актів у відповідність із зазначеним Законом. 22.07.2022 р. було прийнято Постанову «Про затвердження Порядку функціонування реєстру біометану» № 823 [18], згідно з якою запуск реєстру біометану Держефективності повинен здійснити протягом 6 місяців після прийняття вказаної постанови.

Таким чином, стримуючими факторами виробництва біометану на законодавчому рівні в Україні виступають:

- 1) не затверджений на законодавчому рівні Технічний регламент природного газу (зміни у частині розширення допустимої частки вмісту кисню (O₂) в біометані). Для виробників біометану це є надважливим питанням, оскільки показник допустимої частки вмісту кисню у біометані для можливості використовувати його як альтернативу природному газу суттєво впливає на інвестиційну привабливість біометанових проєктів;
- 2) не введений у дію реєстр біометану, який за рахунок прозорості походження виробленого палива дозволить не тільки використовувати його в Україні, але і експортувати через газотранспортні системи у інші країни.

Водночас проєкт Технічного регламенту природного газу передбачає досить широкі межі допустимих концентрацій кисню, його частка у природному газі може коливатися у межах від 0,02% (по замовчуванню) до 1% (за узгодженням оператора мережі). А ці положення набирають чинності лише через 18 місяців із дня опублікування Технічного регламенту природного газу, що значною мірою затримує розроблення та реалізацію проєктів із

виробництва біометану в Україні. При цьому вартість доочистки від біогазу для рівнів 1%, 0,2% та 0,02% суттєво відрізняється і може бути критичною з міркувань окупності проекту, а отже й залучення необхідних інвестицій.

Прийняті законодавчі акти сприятимуть розвитку внутрішнього біоенергетичного ринку та дозволять суттєво скоротити імпорт природного газу та інших викопних видів палива. Виробництво біометану для потреб України, а також його експорт у країни ЄС, у середньостроковій перспективі, сприятиме не лише стабілізації енергетичної галузі в Україні та забезпеченню енергетичної незалежності країни, а й її розвитку на перспективу.

Висновки. Незважаючи на те, що країна-агресор щодня завдає значної шкоди енергетичній інфраструктурі України, ця сфера економіки країни залишається досить потужною і має вагомий потенціал для реформування вітчизняного ринку електроенергії. Використання біогазу для виробництва біометану є економічно та енергоефективнішим, ніж виробництво електро- чи теплової енергії, адже біометан є повноцінною альтернативою заміщення природного газу та одразу може подаватися до газорозподільної та газотранспортної системи. Проте якщо внутрішнє використання біометану сьогодні можливе, то для його експорту необхідно розробити та ввести у дію реєстр біометану, у якому будуть зазначатися гарантії його походження. Загалом виробництво біометану нині є рятувальним рішенням для стабілізації енергетичної сфери України в умовах енергетичного тероризму з боку росії та у період відбудови.

Список використаних джерел

1. Geletukha G., Kucheruk P., Matveev Yu. Prospects and Potential for Biomethane Production in Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2022. № 23 (4). P. 67-80. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/149995>.
2. Kaletnik G., Pryshliak V., Pryshliak N. Public policy and biofuels: Energy, environment and food trilemma. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019. Vol. 10, № 3 (35). P. 479-487. DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.v10.3\(35\).01](https://doi.org/10.14505/jemt.v10.3(35).01).
3. Honcharuk T.V. Strategic potential of biomass in Ukraine – guarantee of the stat's economic development. *Economy, finances, management: topical issues of science and practical activity*. 2017. № 8(24). P. 36–44.
4. Токарчук Д.М., Фурман І.В. Сучасні енергоефективні технології в АПК України. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2020. № 4(54). С. 99–116. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-4-7.
5. Гончарук Я.В. Перспективи виробництва біогазу на цукрових заводах України. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2022. № 1(34). С. 69–75. DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.34-12>.
6. Гончарук І.В. Виробництво біогазу в аграрному секторі – шлях до підвищення енергетичної незалежності та родючості ґрунтів. *Агросвіт*. 2020. № 15. С. 18–29. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.15.18.
7. Honcharuk I.V., Vovk V.Yu. Waste-free technology's for the production of biofuels from agricultural waste as a component of energy security of enterprises. *Development of scientific, technological and innovation space in Ukraine and EU countries: collective monograph*. Publishing House "Baltija Publishing", Riga, Latvia. 2021. P. 142–165. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-151-0-37>.
8. Споживання газу в Україні та його ціна. URL: <https://voxukraine.org/spozhyvannya-gazu-v-ukrayini-ta-jogo-tsina/> (дата звернення: 20.09.2022).
9. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 22.09.2022).
10. Russia's War on Ukraine. Analysing the impacts of Russia's invasion of Ukraine on global energy markets and international energy security. URL: <https://www.iea.org/topics/russia-s-war-on-ukraine> (дата звернення: 20.09.2022).
11. Gas Market and Russian Supply. URL: <https://www.iea.org/reports/russian-supplies-to-global-energy-markets/gas-market-and-russian-supply-2> (дата звернення: 18.09.2022).
12. International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/> (дата звернення: 28.09.2022).
13. Гелетуха Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б. Перспективи виробництва біометану в Україні. Аналітична записка UABIO № 29. 2022. URL: <https://uabio.org/wp-content/uploads/2022/09/UA-Position-paper-UABIO-29.pdf> (дата звернення: 18.10.2022).
14. Біоенергетична асоціація України. URL: <https://uabio.org/> (дата звернення: 01.10.2022).
15. В Україні до кінця року запуснуть перший завод з виробництва біометану. URL: <https://biz.liga.net/ua/all/tek/novosti/v-ukraini-do-kontsa-goda-zapustyat-pervyy-zavod-po-proizvodstvu-biometana?fbclid=IwAR0238w2RNiaP-4-rqWDvj3v2HMKfrVTGqTV26qT9WWfRmwe3-m-7Wn0ocI> (дата звернення: 08.10.2022).
16. РГК готує проект підключення до газових мереж вже другого біометанового заводу. URL: <https://rgc.ua/ua/news/chista-energiya/id/rgk-gotuje-proekt-pidkljuchennja-do-gazovih-merezh-42371> (дата звернення: 18.10.2022).
17. Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану : Закон України від 21.10.2021 р. № 1820-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/1820-20> (дата звернення 10.09.2022).
18. Про затвердження Порядку функціонування реєстру біометану : Постанова Кабінету Міністрів України від 22.07.2022 р. № 823. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/823-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 21.09.2022).

Honcharuk I. V.

Doctor of Economics, Professor of the
Department of Economics and Entrepreneurship
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, Ukraine

E-mail: vnaunauka2021@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1599-5720

Vovk V. Yu.

Postgraduate Student of the Department of Economics and Entrepreneurship
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, Ukraine

E-mail: vvovk_2703@ukr.net

PRODUCTION OF BIOMETHANE FROM AGROBIOMAS IN UKRAINE: PROBLEMS AND PROSPECTS

Abstract

The article explores the main problems and prospects for the production of biomethane from agrobiomass in Ukraine. The geographical structure and volumes of natural gas imports to Ukraine during 2003–2021 are analyzed. It is indicated that in some EU countries that have not abandoned the import of Russian energy carriers, a critical situation has developed in the energy sector. The prices for natural gas for the population in the EU countries are analyzed and countries with a high level of energy prices are identified. To refuse to purchase Russian energy carriers, it was proposed to produce biomethane. The potential of biomethane production in Ukraine as a whole and in terms of regions and types of raw materials is characterized. Today, the Hals Agro biomethane plant in the Chernihiv region is preparing to export biomethane abroad, and also reorient until 2023 to the production of biomethane Yuzefo-Nikolaev biogas company in the Vinnytsia region. The prerequisites for the production of biomethane in Ukraine, both on the demand side and on the supply side, as well as the main constraining factors for the development of this industry in the country, are determined.

Key words: renewable energy sources, agrobiomass, biogas, biomethane, energy autonomy.

References

1. Geletukha, G., Kucheruk, P., & Matveev, Yu. (2022). Prospects and Potential for Biomethane Production in Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 23 (4), 67-80. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/149995>.
2. Kaletnik, G., Pryshliak, V., & Pryshliak, N. (2019). Public policy and biofuels: Energy, environment and food trilemma. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 10, 3 (35), 479-487. DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.v10.3\(35\).01](https://doi.org/10.14505/jemt.v10.3(35).01).
3. Honcharuk, T. V. (2017). Strategic potential of biomass in Ukraine – guarantee of the state's economic development. *Economy, finances, management: topical issues of science and practical activity*, 8 (24), 36-44.
4. Tokarchuk, D. M., & Furman, I. V. (2020). Suchasni enerhoefektyvni tekhnolohii v APK Ukrainy [Modern energy-efficient technologies in the agricultural industry of Ukraine]. *Ekonomika, finansy, menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky – Economy, finance, management: topical issues of science and practical activity*, 4 (54), 99-116. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-4-7.
5. Hontaruk, Ya. V. (2022). Perspektyvy vyrobnytstva biohazu na tsukrovnykh zavodakh Ukrainy [Prospects for biogas production at sugar factories in Ukraine]. *Skhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia – Prospects for biogas production at sugar factories in Ukraine. Eastern Europe: Economy, Business and Management*, 1 (34), 69-75. DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.34-12>.
6. Honcharuk, I. V. (2020). Vyrobnytstvo biohazu v ahromomu sektori – shliakh do pidvyshchennia enerhetychnoi nezalezhnosti ta rodiuchosti gruntiv [Biogas production in the agricultural sector is a way to increase energy independence and soil fertility]. *Ahrosvit – Agroworld*, 15, 18-29. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.15.18.
7. Honcharuk, I. V., & Vovk, V. Yu. (2021). Waste-free technology's for the production of biofuels from agricultural waste as a component of energy security of enterprises. *Development of scientific, technological and innovation space in Ukraine and EU countries: collective monograph*. Publishing House "Baltija Publishing", Riga, Latvia, 142-165. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-151-0-37>.
8. Spozhyvannia hazu v Ukraini ta yoho tsina [Gas consumption in Ukraine and its price]. Retrieved from: <https://voxukraine.org/spozhyvannya-gazu-v-ukrayini-ta-jogo-tsina/>.
9. Ofitsiyniy sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Official website of the State Statistics Service of Ukraine]. Retrieved from: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
10. Russia's War on Ukraine. Analysing the impacts of Russia's invasion of Ukraine on global energy markets and international energy security. Retrieved from: <https://www.iea.org/topics/russia-s-war-on-ukraine>.
11. Gas Market and Russian Supply. Retrieved from: <https://www.iea.org/reports/russian-supplies-to-global-energy-markets-gas-market-and-russian-supply-2>.
12. International Energy Agency. Retrieved from: <https://www.iea.org/>.
13. Heletukha, H. H., Kucheruk, P. P., & Matvieiev, Yu. B. (2022). Perspektyvy vyrobnytstva biometanu v Ukraini [Prospects of biomethane production in Ukraine]. *Analitychna zapyska UABIO – Analytical note UABIO*, 29. Retrieved from: <https://uabio.org/wp-content/uploads/2022/09/UA-Position-paper-UABIO-29.pdf>.
14. Bioenerhetychna asotsiatsiia Ukrainy [Bioenergy Association of Ukraine]. Retrieved from: <https://uabio.org/>.
15. V Ukraini do kintsia roku zapustiat pershyi zavod z vyrobnytstva biometanu [The first biomethane production plant will be launched in Ukraine by the end of the year]. Retrieved from: <https://biz.liga.net/ua/all/tek/novosti/v-ukraine-do-kontsa-goda-zapustyat-pervyy-zavod-po-proizvodstvu-biometana?fbclid=IwAR0238w2RNiaP-4-pqWDVj3v2HMkfrVTGqTV26qT9WWfRmwe3-m-7Wn0ocI>.

16. RHK hotuie projekt pidkliuchennia do hazovykh merezh vzhe druhoho biometanovoho zavodu [RGK is preparing a project for connection to gas networks for the second biomethane plant]. Retrieved from: <https://rgc.ua/ua/news/chista-energija/id/rgk-gotuje-proekt-pidkljuchennja-do-gazovih-merezh-42371>.

17. Pro vnesennia zmin do deiakykh zakoniv Ukrainy shchodo rozvytku vyrobnytstva biometanu: Zakon Ukrainy № 1820-IX [Law of Ukraine «On amendments to some laws of Ukraine regarding the development of biomethane production» № 1820-IX]. (2021, October 21). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/1820-20>.

18. Pro zatverdzhennia Poriadku funktsionuvannia reiestru biometanu: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 823 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On the approval of the Procedure for the functioning of the biomethane register» № 823]. (2022, July 22). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/823-2022-%D0%BF#Text>.