

УДК 621.311.003.13

Панадій М.В.
кафедра електропостачання
наук. керівник Бориченко О.В.

БІОЕНЕРГЕТИКА – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

BIOENERGY - A PROSPECTIVE DIRECTION OF THE DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY OF UKRAINE

Анотація. У даній статті проаналізовано наслідки впливу цивілізації на екологічну ситуацію, негативний внесок енергетики у розвиток парникового ефекту, визначено стратегію боротьби з посиленням парникового ефекту. Досліджено сприяння низько вуглецевого розвитку економічному зростанню України, вивчено чинники, що стримують розвиток біоенергетики та способи вирішення проблем. Представлено історичні дані зі статистичними даними, проаналізовано сектор біоенергетики, визначено перспективні напрямки розвитку енергетичного сектору України. Наведено стратегічні рішення для стабільного нарощування енергетичного потенціалу в цьому секторі.

Ключові слова: Теплопостачання, енергетичний потенціал, біопаливо, біомаса, відновлювані джерела енергії, низько вуглецевий розвиток.

Abstract. This article analyzes the effects of civilization on the environmental situation, the negative contribution of energy to the development of the greenhouse effect, defines a strategy to combat the strengthening of the greenhouse effect. The promotion of low-carbon development to the economic growth of Ukraine has been studied, the factors hindering the development of bioenergy and ways to solve problems have been studied. Historical data with statistical data are presented, the bioenergy sector is analyzed, perspective directions of development of the energy sector of Ukraine are determined. Strategic solutions for stable growth of energy potential in this sector are presented.

Key words: Heat supply, energy potential, biofuel, biomass, renewable energy sources, low carbon development.

Вступ. Століття за століттям гігантськими темпами зростає вплив людства на кругообіг речовин та енергетичний обмін у біосфері. На відміну від інших організмів, які населяють нашу планету, людина впливає на природу не лише процесами обміну речовин у живій природі, тобто біологічним обміном, а й своєю трудовою діяльністю. Останні п'ятдесят років людина виступає як могутня сила, що змінює стан екосфери всієї планети. Масштаби людської діяльності вражають своїми розмірами. На жаль, ця діяльність переважно негативно впливає на природу, а саме: розвитком глобальної екологічної кризи, виникненням і посиленням парникового ефекту, появою озонної дірки та кислотних дощів, індустріалізацією, мілітаризацією, хімізацією, споживанням і забрудненням усіх геосфер.

Людство суттєво змінює концентрацію парникових газів в атмосфері, спалюючи викопне паливо: вугілля, нафту, газ тощо. Під час їх горіння вивільняється вуглець, який з'єднується з киснем у повітрі та утворює CO₂. За останні 150 років концентрація CO₂ зросла з 280 ppm (часток на мільйон) до більш ніж 400 ppm. [1]. Має місце підвищення глобальної середньої температури - спекотних днів у році стало більше, а холодних – менше. Відбувається невинне танення льодовиків і, як наслідок, скорочується площа білого покриву, який відбиває від 20% до 50% сонячної радіації. Площа океану збільшується та поглинає більше 95%. Так вода ще більше нагрівається і пришвидшує танення льодовиків, призводячи до більших змін клімату:

- вічна мерзлота, що тане, вивільняє у атмосферу величезні поклади вуглекислого газу та метану, які посилюють парниковий ефект;

- зникнення великих площ суходолу, які є місцем проживання людей.

Під водою зникають острови: Мальдіви, Фіджі, Сейшельські Острови, Маршаллові острови, Канарські острови, Федеративні Штати Мікронезії, Французька Полінезія, Філіппіни, Тувалу, Соломонові острови. Більш розповсюдженими у світі стають екстремальні хвилі тепла, посухи та пилові бурі, частіше утворюються урагани та зростає їх потужність. Відповідно, більше шкоди катаклізми завдають людству, забираючи життя, здоров'я, оселі тощо. Уповільнюються океанічні течії, що має наслідком різкі зміни температури та погодних умов. Зменшується чисельність популяцій хребетних тварин на Землі. Це загрожує людству втратами рослинної і тваринної їжі, води, палива, ліків [2].

За експертною оцінкою, стратегія боротьби з посиленням парникового ефекту повинна полягати у виконанні ряду заходів, таких, як: скороченні використання викопних джерел енергії: вугілля, нафти й газу; ефективнішому використанні енергії; широкому впровадженні енергозберігаючих технологій; розвитку альтернативної енергетики (використання поновлюваних джерел енергії); впровадженні нових екологічно чистих і низько вуглецевих технологій, зокрема, застосування холодоагентів і спінювачів з низьким (нульовим) потенціалом глобального потепління [3].

Так як енергетичний сектор України має чималий вплив на викиди парникових газів та становить значну частку в загальному обсязі відходів, що утворюються в Україні, його реформування є однією з нагальних і невідкладних питань, що постали перед українцями, на сучасному етапі. Одним із перспективних напрямків розвитку енергетичного сектору України є підвищення частки вироблення енергії з біомаси.

Мета та завдання. Метою даної роботи є дослідження перспективних напрямків реформування енергетичного сектору України, його нагальних проблем та механізмів їх вирішення.

Матеріал і результати досліджень. Сектор біоенергетики є таким, що найбільш активно розвивається, в порівнянні з іншими секторами відновлювальної енергетики, такими як сонячна, вітрова, гідро, термальна, тощо. Згідно з даними Державної служби статистики України протягом 2007 — 2018 років постачання енергії біопалива та відходів в Україні зросло майже на 212 відсотків, а саме: з 1 508 тис. т н.е. у 2007 році до 3 195 тис. т н.е. у 2018 році (див. рис. 1).



Рисунок 1- Динаміка виробництва енергії з біопалива та відходів

Як видно, з кругових діаграм, представлених на рисунках 2, 3, 4, частка енергії біопалива та відходів у загальному обсязі відновлювальних джерел стабільно перевищувала частки гідроенергії, вітрової і сонячної енергії і становила 63% у 2007 році, 62% у 2012 році і 74% у 2018 році.



Рисунок 2 - Структура відновлюваних джерел енергії у 2007 році

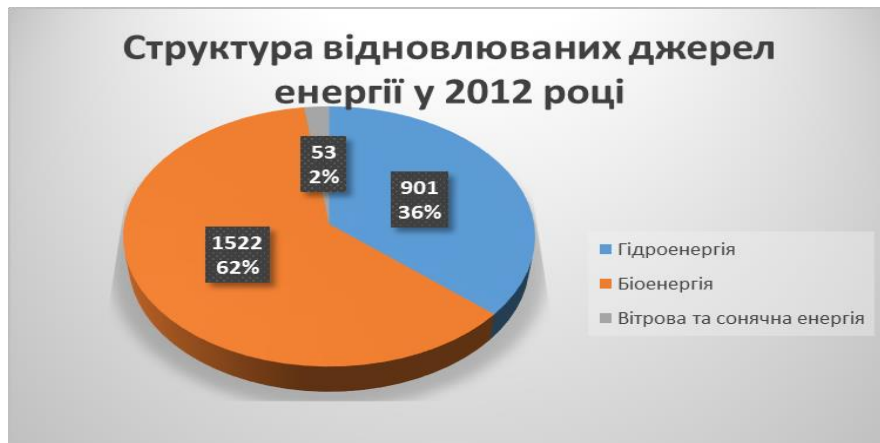


Рисунок 3 - Структура відновлюваних джерел енергії у 2012 році



Рисунок 4 - Структура відновлюваних джерел енергії у 2018 році

За показником виробництва біопалив та відходів зростання сектору біоенергетики

України впродовж 2013-2017 рр. оцінювалося в середньому у 45 % на рік, а за показником загального постачання первинної енергії з біопалив та відходів — 35 % на рік. У виробництві біопалив перевага віддавалася твердому біопаливу у вигляді дров, деревної тріски, пелет (гранул) та брикетів з біомаси, тюкованої соломи [4].

За даними Державної служби статистики України у 2018 р. 29,6 % генеруючих підприємств (установок) з виробництва електроенергії та теплоенергії працювали на біопаливі (у 2017 р. – 27,1 %). Зазначеними об'єктами генерації у 2018 р. відпущено електричної енергії 287,5 млн кВт·год, що складає майже 0,2 % від загальних обсягів (проти 0,14 % у 2017 та 0,1 % у 2016 р.), теплової енергії – 7636,7 тис. Гкал (чи 7,8 % проти 6,9 % у 2017 р. та 5,4 % у 2016 р.). Стратегією низько вуглецевого розвитку до 2050 року, і Енергетичною стратегією України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», схваленою розпорядженням КМУ №605-р від 18.08.2017р., передбачено збільшення використання біомаси у генерації електро- та теплоенергії шляхом:

- стимулювання використання біомаси як палива на підприємствах, де біомаса є залишковим продуктом;
- інформування про можливості використання біомаси як палива в індивідуальному теплопостачанні;
- сприяння створенню конкурентних ринків біомаси;
- забезпечення роботи систем централізованого опалення на енергії з відновлювальних джерел (біопелети, побутове сміття, тощо).

Слід зазначити, що використання біомаси не посилює парниковий ефект, оскільки не змінює природний баланс CO₂, а зменшення викидів відбувається за рахунок заміщення вуглецевих викопних джерел енергії масами/паливами органічного походження, які все одно зазнають біологічного розкладу.

Так, згідно з визначенням, наведеним у директиві Європарламенту та Ради Європи 2009/28/ЕС54, біомаса означає частину продуктів, що підлягає біологічному розкладенню, відходи та залишки біологічного походження, що отримуються з сільського господарства (враховуючи речовини рослинного та тваринного походження), лісового господарства та суміжних галузей, враховуючи рибальство та аквакультуру, а також частину промислових та міських відходів, що підлягає біологічному розкладенню. Аналогічне визначення міститься й в українському законодавстві. Відповідно до Закону України «Про альтернативні види палива» біомасою вважається не викопна біологічно відновлювана речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства і технологічно пов'язаних із ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, здатна до біологічного розкладу, а під біопаливом розуміється тверде, рідке та газове паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива.

Україна має значний потенціал для розвитку біоенергетики, оскільки володіє великим ресурсом біомаси, доступної для виробництва енергії: відходи сільського господарства, відходи деревини, енергетичні культури, як традиційні (цукровий буряк та зернові – на біоетанол, кукурудза – на біогаз), так і ті, що призначені суто для енергетичних цілей та вирощування яких почало активно розвиватися в останні роки (ріпак на біодизель, міскантус, швидкозростаючі деревовидні культури: верба, тополя).

За даними Біоенергетичної асоціації України (далі – БАУ) економічно обґрунтований енергетичний потенціал існуючих відходів біомаси складає близько 25 млн. т. у.п., а енергетичний потенціал біомаси, яку можна виростити на невикористаних сільськогосподарських землях площею більше 4 млн. га – близько 13 млн. т. у.п. За рахунок цього потенціалу можна покрити до 18 % загального обсягу споживання первинних енергоносіїв в Україні. В енергетичних цілях біомасу можна використовувати як шляхом

прямого спалювання (відходів деревини, соломи, лушпиння тощо), так і після переробки у вигляді біопалив: рідких (ефіри ріпакової олії, спирти, рідкі продукти піролізу, біодизель тощо) та газоподібних (біогаз з відходів сільського господарства, осаду стічних вод, твердих побутових відходів, продукти газифікації деревини тощо) [5].

Енергетичною стратегією України на період до 2035 року також передбачається зростання частки сектору електроенергетичної галузі, який використовує тверду біомасу та біопаливо як енергоресурс, що зумовлено як відносною сталістю виробництва (наявністю ресурсної бази), так і тенденцією до формування локальних генеруючих потужностей. При цьому перевага віддаватиметься одночасному виробництву теплової та електричної енергії в когенераційних установках і заміщенню вуглеводневих викопних видів палива.

Переваги у використанні біомаси для виготовлення енергії полягають у тому, що:

- по-перше, вона є місцевим видом палива, що дозволяє максимально задіяти наявні місцеві ресурси регіону, в тому числі і трудові;
- по-друге, вона є відновлюваним видом палива, тобто за умови раціонального ведення господарства є практично невичерпним місцевим джерелом енергії.

Таким чином, використання біомаси призводить до розвитку місцевої економіки, сприяє сталому розвитку регіону та не створює негативних наслідків, пов'язаних з виснаженням природних родовищ традиційних вуглеводнів [4].

Енергетична стратегія України 2035 передбачає низку заходів щодо збільшення використання біомаси у генерації електричної та теплової енергії, зокрема, шляхом: стимулювання використання біомаси як палива на підприємствах, де біомаса є залишковим продуктом; інформування про можливості використання біомаси як палива в індивідуальному тепlopостачанні; забезпечення роботи систем опалення (у т.ч. центрального) на енергії з відновлюваних джерел (пелети, побутове сміття тощо); сприяння створенню конкурентних ринків біомаси.

Реалізації перспективних заходів стимулювання та розвитку біоенергетики, передбачених Енергетичною стратегією України на період до 2035 року, заважає низка проблем, зокрема:

1) пов'язаних із вирощуванням енергетичних сільськогосподарських культур. Так, за даними БАУ59 низка енергетичних культур відсутні в Державному класифікаторі продукції та послуг ДК 016:2010 (Секція А «Продукція сільського господарства, лісового господарства та рибного господарства»), що може створити юридичні та інші проблеми на певному етапі господарської діяльності виробників цих культур. Крім того, виробники енергокультур стикаються з необхідністю сплати ПДВ при оформленні своїх відносин з інвестором, тоді як вони ще не виробили жодної продукції. Це пов'язано з тим, що продукцією вважаються саджанці, вирощені самою компанією для використання на своїх же плантаціях. Ще одна проблема полягає в тому, що виробник енергокультур не вважається «сільгоспвиробником» і не має відповідних пільг (наприклад, по оренді техніки), поки він не здійснив перший продаж свого врожаю. Враховуючи, що врожай верби і тополі збирається кожні 3-4 роки, період до першого продажу та отримання відповідних пільг є досить тривалим;

2) пов'язаних із заготівлею деревини. Так, за даними БАУ60 держлісгоспи не мають достатньої техніки, мотивації, а іноді й можливості для значного збільшення заготівлі деревного палива. Разом із тим існує ціла низка обмежень для приватних компаній по заготівлі деревного палива в державних лісах;

3) пов'язаних із виробництвом та використанням брикетів (пелет) з агробіомаси. Так, за даними БАУ61 значна частка пелет та брикетів наразі експортується з України в країни Європи через недостатньо великий попит на внутрішньому ринку. Так, експорт деревних пелет у 2015 р. склав більше 38,5 % їх загального обсягу виробництва, а експорт пелет з лушпиння з урахуванням реекспорту навіть перевищив обсяг їх виробництва в Україні. Розвитку виробництва та споживання пелет в Україні сприятиме й запровадження їх

сертифікації в Україні за нормами ENplus, яка відповідає кращим європейським практикам;

4) пов'язаних із розвитком конкурентного ринку біомаси та біопалив в Україні. Так, за даними БАУ62 у потенційних споживачів з енергетичного сектора існують проблеми з доступом до ресурсів деревної біомаси, а також біомаси сільськогосподарського походження. На сьогодні не існує спеціальних форм реалізації деревного палива (бірж, аукціонів) для потреб біоенергетичних об'єктів, що викликає труднощі у забезпеченні надійних поставок біопалива на такі об'єкти. Також немає організованих систем забезпечення купівлі-продажу біомаси сільськогосподарського походження (тюків соломи, стебел кукурудзи та ін.) для цілей енергетики. Споживачі мають самі знаходити виробників й домовлятися з ними або навіть самостійно організовувати збір та доставку біомаси, що у багатьох випадках викликає значні труднощі. Ще однією проблемою є складнощі з підключенням незалежних виробників теплової енергії з біомаси до централізованого теплопостачання [6].

Для вирішення цих проблем Українським інститутом стратегічних досліджень запропоновано: забезпечити вільний доступ підприємств всіх форм власності до відходів і побічної продукції лісового та сільського господарства; запровадити в Україні систему сертифікації пелет за нормами ENplus; заснувати біопаливну біржу для реалізації операцій купівлі-продажу різних видів біомаси; спростити процедури підключення незалежних виробників теплової енергії з біомаси до централізованого теплопостачання.

Висновки: Україна, що є аграрною державою, має великий потенціал біомаси, широкодоступний для виробництва порівняно недорогої енергії. Тому, враховуючи вичерпність викопних видів вуглеводневих енергоресурсів, зростання собівартості їх видобутку, шкідливий вплив на довкілля, біоенергетика є одним з пріоритетних напрямків розвитку відновлювальних джерел енергії для нашої країни. На український уряд покладається завдання забезпечити ефективне законодавче регулювання, створити реальні фінансові механізми і стимули інвестиційно-інноваційної підтримки виробництва біопалива.

Список використаних джерел

1. Зміна клімату в Україні та світі: причини, наслідки та рішення для протидії/ Екодія, 02.11.2020р., сайт <https://ecoaction.org.ua/>
2. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с.
3. П'ята оцінювальна доповідь міжурядової групи експертів зі зміни клімату, 2013р. Редактори Томас Ф. Стоккер, Дахэ Цинь, Джиан-Каспер Платтнер, Мелінда М. Б., Тігнор Симон К., Аллен Джудит Бошунг, Олександр Науелс, Юй Ся, Вінсент Бекс, Паулін М. Мідглей
4. Огляд світового досвіду зниження обсягів антропогенних викидів парникових газів на об'єктах енергетики: аналіт. доповідь/ Міністерство енергетики та вугільної промисловості України НЕК «Укренерго» Науково-технічний центр електроенергетики – К, 2013 – 60 с.
5. Огляд енергетичного сектору України Інституції, управління та політичні засади: аналіт. доповідь/ Ніна Чітая, Габрієла Міранда, Віл'ям Томпсон: Секретаріат ОЕСР з глобальних відносин – 75 с.
6. Низьковуглецева енергетика: Стан та стратегічні пріоритети розвитку в Україні: Аналітична записка/ Д. Г. Бобро, Серія «Національна безпека», № 6, 2019 – 29 с.