



ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ БІОМАСИ В ЄС І УКРАЇНІ



ВПЛИВ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ НА ЗМІНУ КЛІМАТУ





Альтернативна енергетика вже давно стала світовим трендом: енергія вітру, сонця та виробництво біогазу дозволяє не лише замінювати дороговартісний природний газ, але й є вирішенням екологічних проблем. Перехід до раціональних моделей споживання і виробництва дозволить стимулювати економіку і бізнес.

В Житомирі за підтримки МЗС Литви пройшов семінар по зміцненню партнерства з бізнесом для досягнення цілей ООН у сфері сталого розвитку, організований неурядовою організацією «Орепеургоре».

Учасники - директор Інституту менеджменту та аудиту навколишнього середовища Рімантас Будріс, директор Асоціації інженерної екології Литви Константінас Ілясевичюс, технічний директор ЗАТ «Трайдіяніс» Гинтарас Вінікайтіс та ін., голова правління Біоенергетичної асоціації України Георгій Гелетука, представники Інституту газу НАН України, УСПП, експерти та власне підприємці - говорили про перспективи використання біомаси для виробництва енергії. Як і в ЄС, в Україні цей сектор активно розвивається, є чимало успішних бізнес-кейсів.

● Що таке біомаса?

Біомаса – невикопна 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 з ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, здатна до біологічного розкладу. Це визначення біомаси в українському законодавстві було приведено у відповідність до визначення, встановленого Директивою ЄС (RED і RED II).

Біомаса являє собою найдавніше джерело енергії, однак її використання зводилося до прямого спалювання з досить низьким коефіцієнтом корисної дії. Останнім часом увага до ефективного енергетичного використання біомаси істотно підвищилася, причому на користь цього з'явилися й нові аргументи:





- використання рослинної біомаси за умови її безперервного відновлення (наприклад, нові лісові посадки після вирубки лісу) не приводить до збільшення концентрації CO_2 в атмосфері;
- у промислово розвинених країнах в останні роки з'явилися надлишки оброблюваної землі, що доцільно використовувати під енергетичні плантації;
- у країнах, що розвиваються, під енергетичні плантації можливо виділити низькопродуктивні землі;
- енергетичне використання відходів (сільськогосподарських, промислових і побутових) вирішує також екологічні проблеми;
- новостворені технології дозволяють використовувати біомасу більш ефективно.

Біомаса по своєму складу може бути вуглецемісткою (рослинний матеріал, деревна тріска, тирса, морські водорості, зерно, папір, пакувальна тара) або цукромісткою (цукровий буряк, цукровий очерет, сорго).

Ферментацією 1 т органічної речовини можна одержати 150-500 м³ паливного газу з теплотою згоряння 4300-6000 ккал/м³.

● Приклади біомаси та їх використання для отримання енергії:

- відходи деревини та обробки деревини – спалюються для опалення будівель, виробляють технологічне тепло в промисловості та електроенергію;
- сільськогосподарські культури та відходи – спалюються як паливо або перетворюються на рідке біопаливо;
- залишки їжі та відходи деревини спалюються для виробництва електроенергії на електростанціях або перетворюються на біогаз на полігонах;
- тваринний гній і каналізаційний мул – сировина для виробництва біогазу, який є якісним паливом.



верба



міскантус



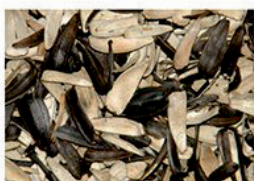
солома
(первинні залишки)



стебла кукурудзи
(первинні залишки)



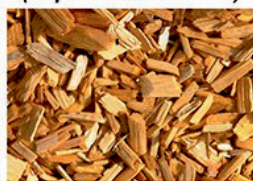
стебла соняшника
(первинні залишки)



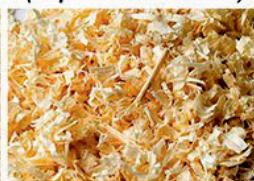
лушпиння соняшника
(вторинні відходи)



первинні деревні
залишки (гілки)



вторинні деревні
залишки (тріска)



вторинні деревні
залишки (тирса)



стовбурова
деревина





Використання біомаси в світі – давно визнаний тренд, котрий дозволяє заміщувати використання дорогого газу, а також зменшувати обсяги викидів вуглекислого газу в атмосферу.



Біоенергетика є єдиним джерелом відновлюваної енергії, здатним забезпечити три основні джерела енергії, необхідні як окремим особам, так і підприємствам: біотепло / охолодження, біоенергія та біопаливо.

Як паливо, вона посідає четверте місце у світі за обсягами виробництва і споживання енергії. Її частка у виробництві первинної енергії сягає 10%.

На глобальному рівні до 2050 року біомаса може забезпечити виробництво 3000 тВт/ч електроенергії, що дозволить задовольнити потреби 7,5% населення світу, а також сприятиме скороченню викидів CO₂ до 1,3 млрд тонн на рік. Крім того, біомаса може покрити 22 ексаджоулі (ЕДж) кінцевого споживання тепла в промисловості (15% загального обсягу) і 24 ЕДж у будівельній галузі (20% загального обсягу) до зазначеного року.

Згідно зі звітом Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), теплова й електрична енергія з біомаси наразі вже може конкурувати з викопним паливом. Головні переваги – повсюдне поширення ресурсів біомаси та їх теоретична невичерпність. Основні види біомаси – деревина, деревне вугілля, сільськогосподарські та тваринницькі відходи – вже забезпечують теплом 2-3 млрд. світового населення. З посиленням екологічних норм централізованої генерації, очевидна тенденція з використання біомаси в промислових виробництвах.

Відтак, щоб задовольнити попит, знадобиться близько 5-7 млрд тонн сухої біомаси до 2050 року для виробництва електричної й теплової енергії. Таким чином, міжнародна торгівля біомасою матиме життєво важливе значення для задоволення попиту й потребуватиме належного функціонування ланцюга створення вартості.





Ринок біомаси в Європі та Україні: дешевша енергія для споживачів та зменшення вуглецевих викидів



У 2009 році ЄС почав розробляти політику для забезпечення «стійкого енергетичного союзу та довгострокової політики щодо кліматичних змін». У рамках цього проекту була створена Директива про відновлювану енергію (RED), яка спочатку встановила обов'язкову мету 20% кінцевого споживання енергії з відновлюваних джерел до 2020 року.

З моменту свого створення RED неодноразово переглядалась та оцінювалась і стала частиною Пакету чистого енергоспоживання Європейського Союзу (ЄС) (2016). Переглянута нещодавно Директива ЄС про поновлювані джерела енергії (відома як RED II) підвищила свою ціль на споживання відновлюваної енергії до 32 відсотків до 2030 року.

Один із сценаріїв найбільш інтенсивного розвитку ВДЕ – збільшення її частки до 75% кінцевого споживання енергії до 2050 року.

Серед основних механізмів стимулювання розвитку біоенергетики в країнах ЄС - ринкові ціни та додаткові податки на викопні палива, стимулюючі «зелені» тарифи та «зелені» сертифікати на електроенергію з ВДЕ, державна підтримка, субсидії на обладнання, високі державні цілі та діюча державна політика з розвитку ВДЕ.



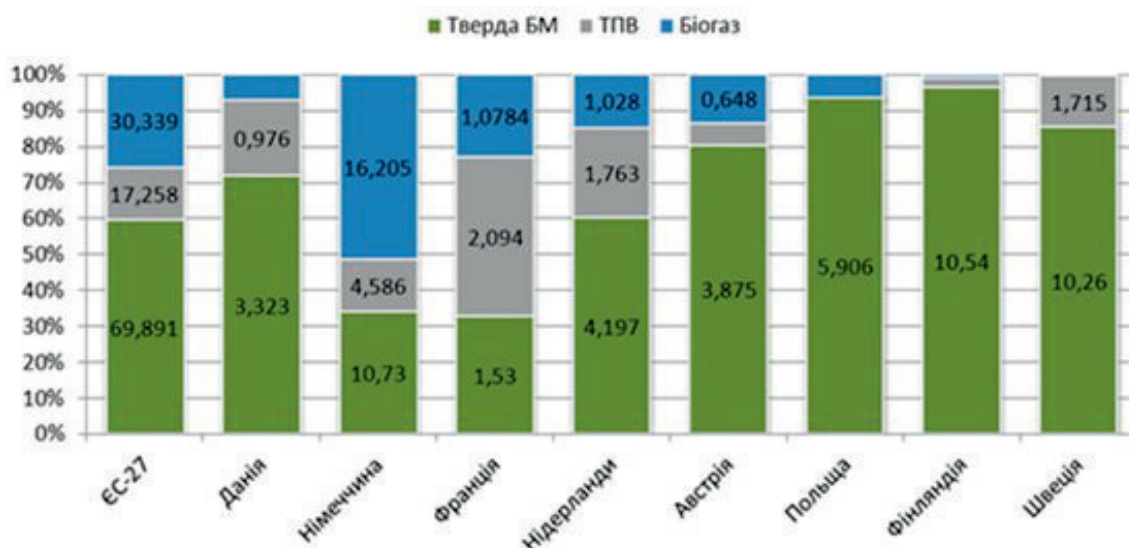
Вже зараз в Європі на долю відновлюваних джерел енергії припадає понад 30% виробництва електроенергії, що значно збільшилося за останні майже 20 років (12% у 2000 році). Тепер енергії з поновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова та біомаса) виробляється більше, ніж з вугілля та природного газу – 20,9% і 20,6% відповідно у 2017 році.

Частка біомаси в електроенергетиці Європейського союзу сьогодні складає 6%, в опаленні – 16%.

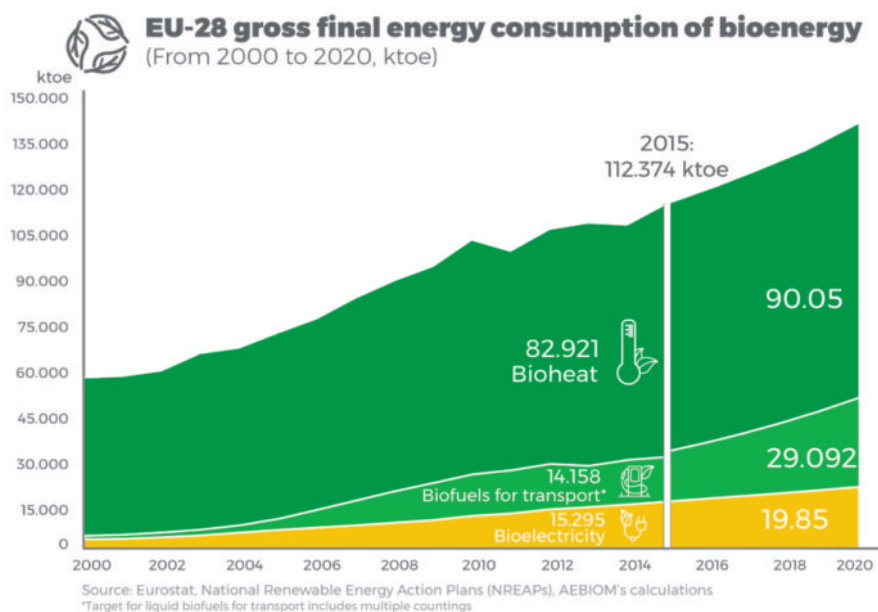




Розподіл джерел біомаси при виробництві електроенергії в країнах ЄС, ТВт/год, % (2014-2015)



Лідерами енергетичного використання біомаси в Європі є Литва (33,6%), Фінляндія (33,5%), Швеція (31,9%), Естонія (26%), Латвія (22,9%). Найбільша частка біомаси у загальному внеску всіх відновлюваних джерел енергії має місце в Естонії (93,1%), Латвії (87,6%), Польщі (87,3%), Фінляндії (86,3%), Угорщині (85,7%). За прогнозами країн-членів ЄС, загальне споживання біомаси для виробництва енергії має зрости до 140 млн. т н.е. у 2020 році.



Біоенергетика ЄС - це провідне джерело відновлюваної енергії для опалення та охолодження (88% всіх ВДЕ), що становить 16% загального європейського кінцевого споживання енергії в цьому секторі.





Промисловість (26%) та «централізоване опалення» (15%) складають разом близько 40% споживання біомаси в секторі опалення. Ці сектори, разом із середніми установками в таких службах, як школи, лікарні та готелі, все ще мають великий потенціал для розвитку. В промисловості багато компаній вже перейшли з викопного палива на біомасу, але в найближчі роки буде зроблено більше. Тепло, яке передається через мережу централізованого тепlopостачання окремим особам і підприємцям, також є важливою складовою споживання біоенергії ЄС і має важливе значення, особливо в північних і прибалтійських країнах. Цей сегмент має високий потенціал для подальшого розвитку.

У структурі споживання біопалив в ЄС-28 найбільша частка (69% або 89,5 млн. т н.е./рік) припадає на тверду біомасу (окрім деревного вугілля), на другому місці знаходиться біогаз (12%).

Тверда біомаса

Структура споживання твердої біомаси наступна: дрова для населення – 39% загального обсягу, деревна тріска на енергоустановках потужністю >1 МВт – 32%, деревна тріска та інші тверді біопалива на установках малої потужності – 20%, гранули з біомаси – 9%.

Загалом, понад 70% біомаси, що споживається в Європі, складається з твердої біомаси, яка, в основному, є залишками лісового господарства і в обмеженій мірі сільськогосподарськими побічними продуктами.

Споживання деревного палива ЄС-28 досягло майже 98 млн. м³ у 2015 році. За даними ЄЕК ООН / ФАО, лише 4,9% цього загального споживання надходило від імпорту деревних матеріалів. Це означає, що понад 95% споживання біоенергії в ЄС-28 відбувається в основному за рахунок місцевих джерел, що забезпечує додаткову цінність для регіональних економік і допомагає ЄС-28 зменшити енергетичну залежність.



У 2015 році 70% біоенергії, спожитої в Європі, було отримано з лісів – це 29 днів чистої енергії для всього ЄС. У 2018 році біоенергетика дала Євросоюзу вже 43 дні чистої енергії.

Біогаз та біопаливо

Біогазова та біопаливна сировина в ЄС становить 12% валового внутрішнього енергоспоживання біомаси (наприклад, буряк/зернові культури/побічні продукти/трава/проміжні культури/льон / гній/кукурудза/морська біомаса/ріпакова олія/відходи рослинного масла і тваринні жири).

Наразі європейський ринок біогазових установок оцінюється в \$3 млрд, і, за прогнозами, він повинен вирости до \$25 млрд уже до 2020 р. При цьому 75% біогазу виробляється з відходів сільського господарства, 17% – з органічних відходів приватних домогосподарств і підприємств і ще 8% – каналізаційних очисних споруд.





Зараз в Європі лідируючу позицію по виробництву біогазу займає Німеччина (більше половини всіх установок). При цьому, тільки 7% виробленого цими підприємствами біогазу надходить в газопроводи, решта – використовується для потреб виробника. У перспективі 10-20% використовуваного в країні натурального газу може бути замінено біогазом.

Більшість працюючих біогазових установок використовують енергетичні культури і гній якості основного субстрату. В Європі загалом лідирують дві країни в цьому секторі: Німеччина виробляє 93% свого біогазу за рахунок ферментації сільськогосподарських культур та рослинних залишків, тоді як Сполучене Королівство майже повністю покладається на сміттєвий і шламовий газ. Всі інші країни використовують різні комбінації сировини. Враховуючи загальну картину ЄС-28, польові культури, гній, відходи сільськогосподарської та харчової промисловості становлять близько трьох чвертей біомаси, що використовується для виробництва біогазу.

Кількість сільськогосподарських біогазових установок становить близько 10 000. Іще приблизно 92 заводи утилізують біологічні відходи, зокрема муніципальні тверді побутові відходи. Близько 1 700 заводів працюють на каналізаційних очисних спорудах.

У перспективі, при оптимальному використанні біогазу в Німеччині електрикою, з цього виду палива можна буде постачати 12 млн домогосподарств. Уже зараз вироблених з біогазу електроенергії і тепла достатньо приблизно для 500 тис. приватних будинків і квартир.

Європейська промисловість біопалива в основному обмежується двома окремими секторами: біоетанол і біодизель, які не покладаються на одну і ту ж сировину для виробництва палива.

В ЄС біоетанол виробляється переважно із зернових та похідних цукрових буряків. Пшениця використовується в північно-західній Європі, а кукурудза - в Центральній Європі та Іспанії. Використання цукрових буряків охоплює Францію, Німеччину та Бельгію. Що стосується обсягу споживання для виробництва етанолу, то у 2016 році, наприклад, для отримання в ЄС 5,050 млн. літрів біоетанолу було використано 8,9 млн. тонн зернових та 8,8 млн. тон цукрових буряків. Це означає, що лише 2,9% загального виробництва зернових в ЄС та близько 7,0% загального обсягу виробництва цукрового буряку пішло на енергетичні цілі 2016 року.

Біоетанол є не лише стійким джерелом енергії через його низький вплив на землекористування, але й його виробництво забезпечує фермерам ЄС 6,6 млрд. євро доходу на рік. Всупереч загальному сприйняттю, він не конкурує з виробниками продуктів харчування і не призводить до негативного впливу на ціни. Продовольча і сільськогосподарська організація ООН та Міжнародний науково-дослідний інститут продовольчої політики навіть підтверджують, що виробництво біопалива та продуктів харчування може бути взаємовигідним.

Найбільш поширеною сировиною для біодизеля залишається ріпакова олія, на яку припадає 49% від загального обсягу виробництва в 2015 році, але її застосування значно зменшується, головним чином завдяки збільшенню використання переробленого рослинного масла (UCO) та пальмової олії.





Фактично, УСО стала другою за величиною сировиною, яку активно використовують Нідерланди, Великобританія та Німеччина. Пальмова олія зайняла третє місце за обсягом сировини, а четверте за соняшниковою олією (3% від загальної кількості біодизельного сировини). Більш конкретні джерела біопалива, такі як жирні кислоти або бавовняне масло, використовуються залежно від місцевого/національного виробництва.

Приклади застосування технологій на основі переробки біомаси в Європі



Фінляндія

Найбільша в світі газифікаційна установка на біомасі, розташована в місті Вааса (FI), розпочала свою комерційну експлуатацію на початку 2013 року. Це перший раз, коли газифікація біомаси була прийнята для заміни викопного палива в таких великих масштабах. Метою інвестицій було використання більшої кількості відновлюваного палива у виробництві та зменшення споживання вугілля на 25–40%. Vaskiluodon Voima, місцевий оператор заводу, також хотів мати можливість використовувати кілька видів палива і таким чином оптимізувати витрати і вплив на навколишнє середовище. Тому Vaskiluodon Voima вирішив перетворити свою існуючу вискооефективну виробничу одиницю на використання газифікованої біомаси.

Поставка газифікації на 140 МВт включала паливний двір, великомасштабну сушильну стрічку, газифікатор з циркулюючим псевдозрідженим шаром (CFB), модифікацію та інтеграцію на існуючому вугільному котлі, а також розширення до системи автоматизації Valmet DNA з сучасними додатками.

Газифікатор підживлюється лісовими відходами, пнями і круглою деревиною. Торф використовується як резервне паливо. Використання біомаси, що надходить з радіусу 100 км навколо заводу, створило нові робочі місця в цьому районі і, таким чином, збільшило місцеву економіку.

Завдяки газифікації біомаси компанія тепер має можливість замінити близько 25-50% вугілля місцевою біомасою в залежності від навантаження котла.

Іншою основною метою інвестицій було скорочення викидів – і це також було досягнуто. Через газифікацію біомаси завод міг знизити викиди CO₂ приблизно на 230 000 тон на рік. Викиди SO₂ також нижчі. Для моніторингу викидів завод використовує інструмент моніторингу викидів. Додаток надає всю необхідну інформацію для моніторингу викидів та звітності.





Литва

Як частина Північної Балтії в Європі, для Литви та її населення залежність від імпортного викопного палива з Росії була економічним і політичним викликом. У 2014 році, коли Литва стала країною-членом ЄС, вона сплачувала найвищу ціну за імпортований газ – ціну, яку європейці назвали «політичною», оскільки вона не була пов'язана із ринковою ситуацією.

Між тим, місцеві ресурси біомаси були (і залишаються) великими. З 2000 по 2016 рік використання біомаси в секторі централізованого тепlopостачання збільшилося з 2% до ~ 65% – вперше частка біомаси, що використовується в тепlopостачанні, перевищила частку імпортованого газу. Основною причиною такого переходу є величезні поновлювані джерела енергії в Литві, де ліси займають ~ 33,2% території країни (2,2 млн га), а ціна використання біомаси для опалення майже втричі нижча за ціну природного газу.



Кількість біомаси на душу населення в Литві є однією з найвищих у Європейському Союзі, і, за підрахунками, Литва буде лідувати в ЄС щодо кількості доступної біомаси для потреб енергії.

У результаті перехід від імпортованого газу до місцевої біомаси призвів до зниження цін на тепло для місцевих споживачів, а також до скорочення викидів CO₂. Основні переваги використання біомаси набагато більші, ніж просто екологічна потреба. Більше 7 500 осіб (за оцінками, 10 000 чоловік у 2020 році) зайняті компаніями, пов'язаними з технологією, виробництвом і постачанням біомаси. Експорт обладнання та технологій у 2015 році досяг 100 млн. Євро, але очікується, що в 2020 році він зросте до 300 млн. Євро. Середня зарплата в цьому секторі приблизно в 1,5 раза перевищує середню зарплату в Литві. Річний оборот цього сектора складає близько 410 млн. Євро.

Завдяки швидким темпам розвитку біоенергетики, Литва вже досягла директиви ЄС щодо стимулювання споживання відновлюваних джерел енергії. Для Литви метою є збільшення цієї частки до 2020 року. У 2016 році частка ВДЕ в загальному енергетичному балансі країни досягла 25,86%, за 3 роки вона зросла ще майже на 8% і становить нині 34%.

Литва втілила три основні речі, які потрібні і в Україні:

1

з 2008 року по 2014 рік литовський регулятор забезпечив додаткову 6-відсоткову рентабельність на інвестиції в установки генерації тепла з біомаси на 16 років. Ця додаткова рентабельність додавалася до звичайної 5-відсоткової рентабельності, що діяла на інші види теплогенеруючих установок, і при 2-відсотковій інфляції стимулювала компанії з централізованого тепlopостачання інвестувати у теплогенеруючі установки на біомасі й скорочувати інвестування у менш прибуткові установки на викопному паливі.





- 2 підвищений попит на біопаливо, що став результатом регуляторного стимулювання, потребував прозорого механізму закупівлі біопалива у великих кількостях. Як результат, у 2012 році Литва запровадила біопаливну біржу Baltpool. Частка біомаси, придбаної через неї, зросла з 1% у 2013 році до 86% у 2016 році. Після створення біржі ринок біомаси в Литві став набагато прозорішим, а його функціонування – ефективнішим. Завдяки роботі біржі вартість біомаси у 2015 році порівняно з 2012 роком залежно від району знизилася до 40%, а різниця у вартості біомаси між сусідніми районами майже зникла. Таку ж біржу активно люблять в Україні Біоенергетична асоціація України та Держенергоефективності.
- 3 Литва демонополізувала виробництво теплової енергії в системах централізованого тепlopостачання і запровадила прозору недискримінаційну систему підключення незалежних виробників теплової енергії до теплових мереж.

Мета цих заходів полягала у насиченні мереж централізованого тепlopостачання більш дешевим теплом, виробленим з біомаси, і зниженні тарифів для кінцевих споживачів. Подібний законопроект розроблений і в Україні – знову ж за підтримки БАУ та Держенергоефективності.

Саме останні дві ініціативи пропонується впровадити в Україні для зростання ринку біомаси та енергоефективності виробництва, комунального сектору тощо.

Що на українському ринку?



В Україні частка біоенергетики у загальній структурі споживання енергії дуже низька порівняно із ЄС. Якщо у ЄС біоенергетика займає 18-20% ринку, то у нас цей показник на рівні – 5%. Проте потенційно «зелена» електроенергія може задовольнити усі потреби населення.

Згідно зі звітом агентства IRENA (2015 р.), Україна має потенціал для десятикратного збільшення використання відновних джерел енергії. З них 73% припадає на теплову енергію, 20% – на виробництво електроенергії і 7% – на транспорт. Майже 80% обсягу енергії забезпечуватиме біомаса, включаючи обігрів будівель і промислових підприємств (зокрема, централізоване тепlopостачання), виробництво електроенергії та палива.





З огляду на унікальний клімат і природні ресурси України біомаса має потужні ринкові перспективи для країни з точки зору енергетичної безпеки, виробництва енергії, а також досягнення екологічних цілей.

Структура загального постачання первинної енергії згідно Енергетичної стратегії України до 2035 року

Найменування джерел	2015 (факт)	2020 (прогноз)	2025 (прогноз)	2030 (прогноз)	2035 (прогноз)
Вугілля	27,3	18	14	13	12
Природний газ	26,1	24,3	27	28	29
Нафтопродукти	10,5	9,5	8	7,5	7
Атомна енергія	23	24	28	27	24
Біомаса, біопаливо та відходи	2,1	4	6	8	11
Сонячна та вітрова енергія	0,1	1	2	5	10
ГЕС	0,5	1	1	1	1
Термальна енергія	0,5	0,5	1	1,5	2
ВСЬОГО, <u>млн. т н.е.</u>	90,1	82,3	87	91	96

* http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245234085&cat_id=35109

Згідно експертних оцінок офіційних статистичних даних за 2007 р. теоретичний потенціал біопалива в Україні ще тоді становив 50 млн. тон умовного палива в рік, технічний – 30,23 млн. т.у.п., а економічно доцільний – 27,27 млн. т.у.п. Тобто, виходячи з теперішнього рівня загального споживання первинних енергоносіїв в Україні, економічний потенціал біомаси може задовольнити близько 11% загальної потреби України в енергії вже до 2035 року.

В Україні енергетичний потенціал біомаси тільки з АПК становить еквівалент 17-20 млрд. кубометрів природного газу. Як аграрна країна, Україна повинна зосередити свою увагу саме на використанні відходів і побічних продуктів сільського господарства, адже тут є величезний ресурс. Передбачається, що до 2035 року максимум 30% всього сектору покриє дерев'яна біомаса, а інші 70% потрібно шукати саме в агросекторі.





Енергетичний потенціал біомаси в Україні (2016 р.)

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т	Потенціал, доступний для енергетики	
		Частка теоретичного потенціалу, %	млн. т н.е.
Солома зернових культур	36,1	30	3,75
Солома ріпаку	2,1	40	0,29
Побічні продукти виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	36,5	40	2,79
Побічні продукти вир-ва соняшника (стебла, корзинки)	25,9	40	1,48
Вторинні відходи с/г (лушпиння соняшника)	2,0	86	0,71
Деревна біомаса (дрова, порубкові залишки, відходи деревообробки)	6,6	94	1,55
Деревна біомаса (сухостій, деревина із захисних лісосмуг, відходи ОВБСН)	8,8	44	1,03
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0,16
Біоетанол (з кукурудзи і цукрового буряку)	-	-	0,66
Біогаз з відходів та побічної продукції агропромислового комплексу	1,6 млрд. м ³ CH ₄	50	0,68
Біогаз з полігонів твердих побутових відходів	0,6 млрд. м ³ CH ₄	34	0,18
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)	1,0 млрд. м ³ CH ₄	23	0,19
Енергетичні культури:			
- верба, тополя, міскантус (1 млн. га*)	11,5	100	4,88
- кукурудза на біогаз (1 млн. га*)	3,0 млрд. м ³ CH ₄	100	2,57
Всього	-	-	21,0

* За умови вирощування на 1 млн. га незадіяних сільськогосподарських земель.

AgroPoll.com



Ресурси біомаси у нас великі - 21 млн. тонн нафтового еквівалента. З них найбільшу частку становлять саме аграрні відходи. Втім, потенціал біоенергетики використовується надто мало: є неприродне відставання виробництва електроенергії з біомаси та біогазу в Україні в порівнянні з іншими європейськими країнами.

Наразі основними джерелами біомаси в Україні (якщо не брати до уваги деревину) є відходи і залишки сільського господарства (солома, стебла та стрижні кукурудзи, стебла та лушпиння соняшника), а також – у перспективі – енергетичні культури (верба, тополя, міскантус), що вирощуються спеціально з цією метою. Використання біомаси як палива при виробництві теплової енергії для забезпечення потреб в опаленні та гарячому водопостачанні дає значні економічні переваги, адже це дозволить зменшити бюджетні витрати на опалення, а також скоротити викиди парникових газів на понад 8,0 млн т CO₂ до 2020 року.



Ріст сектору біоенергетики України протягом 2010-2016 рр. оцінюється, в середньому, у 45%/рік по показнику виробництва біопалив і 35% в рік по загальному постачанню первинної енергії з них.





Біомаса в 2035 році буде займати приблизно половину всіх відновлюваних джерел, а решта – це буде енергія, вироблена за допомогою сонця і вітру. Заплановано зниження споживання вугілля з 27 млн т до 12 млн т нафтового еквіваленту. У 2035 році біомаса фактично зрівняється із вугіллям.

Подивимося детальніше на ситуацію на ринку біопалив в Україні.

Найбільший сегмент тут займає тверде біопаливо у вигляді дров, деревної тріски, пелет (гранул) та брикетів з біомаси, тюкованої соломи.

Паливні брикети в Україні виробляються у менших обсягах, ніж гранули, при цьому в якості сировини, в основному, використовують деревину, лушпиння, соломку та очерет.

Основними особливостями виробництва твердого біопалива в Україні є регіональна нерівномірність та відносна розпорошеність виробництва, а також велика кількість невеликих за масштабом підприємств, що працюють з трейдерами. Характерним є розміщення виробництва якомога ближче до сировинної бази. Наприклад, виробники деревних та торф'яних гранул, переважно, представлені на заході України та у невеликій кількості – в індустриальних районах центру та сходу (до 70% виробництва деревних гранул забезпечують 7 областей – Закарпатська, Волинська, Чернігівська, Київська, Житомирська, Львівська, Сумська). Виробники гранул з лушпиння тяжіють до центральних та східних регіонів, де наявна сировинна база вторинних відходів переробки соняшника завдяки великій концентрації олійно-екстракційних заводів (наприклад, тільки 4 області – Дніпропетровська, Запорізька, Одеська, Миколаївська, забезпечують виробництво до 413 тис. т, тобто більше половини всіх гранул з лушпиння в Україні).

Прогноз структури споживання твердих біопалив в Україні (2015 - 2035 рр.)

Вид біомаси	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2025	2030	2035
Деревна біомаса	1,90	1,95	2,12	2,35	2,40	2,45	2,55	2,60	2,70	2,80	2,85
Солома, стебла	0,05	0,07	0,08	0,10	0,40	0,70	1,10	1,45	1,89	3,12	5,26
Лушпиння соняшника	0,25	0,26	0,30	0,34	0,38	0,40	0,43	0,49	0,54	0,58	0,59
Енергетичні культури	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04	0,05	0,10	0,13	0,27	0,70	1,20
Всього, млн. т н.е.	2,20	2,28	2,50	2,80	3,22	3,60	4,18	4,67	5,40	7,20	9,90

Додатковим джерелом біомаси є вирощування енергетичних культур (верби, тополі та міскантуса) на малородючих землях, яких в Україні близько 4 млн га.





На переконання Біоенергетичної асоціації України, у разі вирощування на 1 млн га енергетичних культур та середньої їх врожайності 11,5 млн т/рік можна замінити в еквіваленті до 5,5 млрд м³ газу на рік. Якщо ж використати весь потенціал, то навіть – до 20 млрд м³ газу на рік.

Енергетичні культури – це окремі види дерев та рослин, що спеціально вирощуються для виробництва твердого біопалива. Вони поділяються на три окремі групи:

- швидкоростучі дерева;
- багаторічні трави (міскантус, шавнат);
- однорічні трави (сорго, тритикале).

До енергетичних рослин також належать традиційні сільськогосподарські культури, що вирощуються з метою виробництва біодизельного пального (ріпак, соняшник), біоетанолу (кукурудза, пшениця) та біогазу (кукурудза). Одним із напрямків використання біомаси є її переробка у рідке біопаливо: біодизель та біоетанол.

Біодизель – метилові та/або етилові етери вищих органічних кислот, отриманих із рослинних олій або тваринних жирів, що використовуються як біопаливо чи біокомпонент.

Біоетанол – спирт етиловий зневоджений, виготовлений з біомаси або спирту етилового-сирцю для використання як біопалива.

Україна має необхідні умови для виробництва рідких біопалив, як за земельними ресурсами і рослинним потенціалом, так і за наявністю власних виробничих потужностей. Вже на сьогодні потенціал біомаси в Україні, придатний для рентабельного виробництва рідких біопалив (біоетанолу і біодизелю) дає підстави стверджувати про перспективність цього напрямку.



Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал рідкого біопалива в Україні є еквівалентним 1 млн. т н.е. Його використання дає змогу щорічно заощаджувати кілька млрд. м. куб. природного газу. Найбільший потенціал рідкого біопалива зосереджений у Вінницькій та Полтавській областях.

Економічний аналіз свідчить про загальну світову тенденцію до підвищення цін на енергоресурси. Тому розширення площ для вирощування ріпаку та організація виробництва біодизельного пального із застосуванням новітніх світових технологій та обладнання є одним із пріоритетних стратегічних завдань держави в галузі енергетики. Використання рідкого біопалива дасть змогу зменшити викиди в атмосферу парникових газів і буде мати позитивний вплив на скорочення імпорту нафтопродуктів.





Рослинні залишки

Залишки даного виду складаються в основному із целюлози (вуглецемісткої) і можуть бути відносно легко підготовлені для використання. Залишки зернових культур, за винятком, можливо, рису, належать до відносно сухих культур: вміст вологи в них становить приблизно 15%. Теплота згоряння рослинних залишків більшості цих культур коливається в межах 11 500-18 600 кДж/кг.

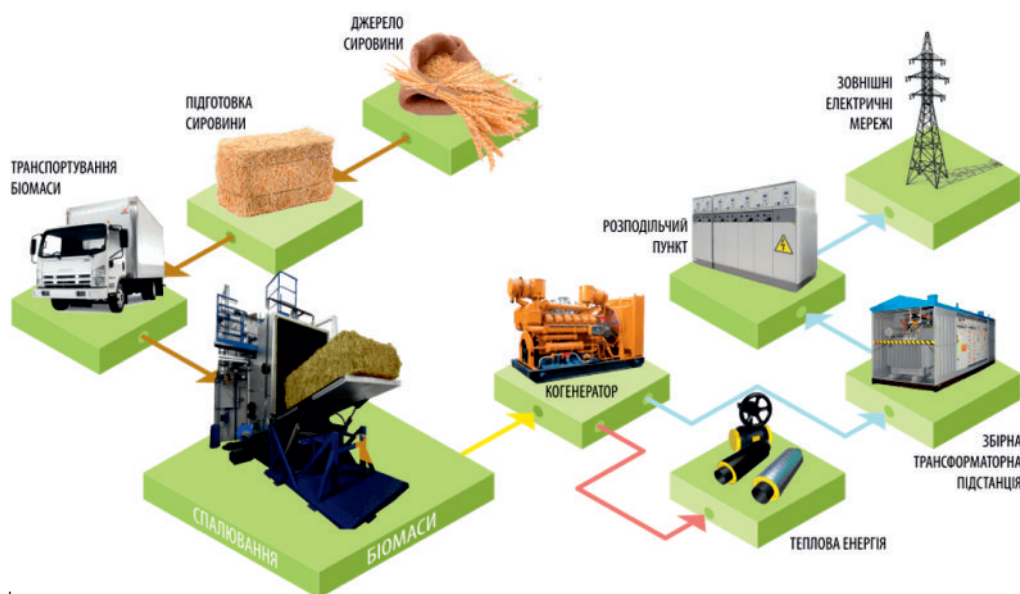
В Україні щорічно збирається понад 50 млн. т зернових культур. У значних обсягах солома і рослинні відходи, як побічні продукти сільсько-господарського рослинництва. Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал твердої біомаси в Україні є еквівалентним 18 млн. т н.е., а його використання дає змогу щорічно заощаджувати близько 22 млрд. м. куб. природного газу.

Для визначення виходу соломи і рослинних залишків використовують коефіцієнт відходів - відношення урожаю соломи або стебел рослин до урожаю зерна. За фаховими оцінками, на кожен тону зерна можна отримати 1,5-2,0 т соломи або рослинних залишків. 50-60% соломи пшениці, ячменю, жита використовується для утримання худоби та удобрення ґрунтів, а стебла кукурудзи та соняшнику залишаються на полях після збирання врожаю. Таким чином, в Україні є достатній енергетичний потенціал соломи і рослинних відходів.

Значна частина соломи після збирання пресується у тюки, брикети та пелети і використовується для опалення.

Які переваги в цифрах? Газ, що виділяється в результаті хімічної реакції, перетворюється на теплову і електроенергію, яка подаватиметься в загальнодержавну мережу за «зеленим тарифом».

Як це виглядає візуально?



*з сайту iknet.com.ua





У Біоенергетичній асоціації України (БАУ) підраховали: пелети із аграрної біомаси в Україні щороку можуть замінити 27 млн т умовного палива за загальної потреби країни у 180 млн т. Поки що Україна виробляє 1,5 млн пелет на рік, з яких півмільйона експортує в ЄС.

Використання деревини в сфері біоенергетики

Зараз 90% сировини у виробництві теплової енергії – це деревні види біомаси: дрова, тріски і деревні пелети, а 10% – це аграрна біомаса, тобто солом, стебла кукурудзи та лушпиння соняшнику.



У перспективі деревну біомасу неможливо наростити суттєво, максимум 2,8 млн т. Відтак, відновлювальну енергію потрібно брати із різних видів решток з агровиробництва.

Запас деревини в лісах України оцінюється в межах 2102 млн. м³. Середні запаси деревини на гектар по лісах Держлісагентства також зростають і за даними державного обліку лісів (щоправда 2011 року) складають в цілому 241 м³/га що відповідає 7-му місцю в Європі (для порівняння: в Польщі – 219 м³/га в Білорусі – 183 м³/га, в Швеції – 119 м³/га). Середня щорічна зміна запасу (ріст) на 1 га у лісах Держлісагентства дорівнює 4 м³/га і коливається від 5 м³/га в Карпатах до 2,5 м³/га у Степовій зоні.

Частка рубки щорічного приросту деревини в Україні складає 50,5% (оцінка БАУ за статистичними даними 2016 р). Показник набагато нижчий рівня використання щорічного приросту деревини у багатьох країнах Європи. Зокрема, він становить в Австрії – 94%, Швеції, Литві – 80%, Словаччині – 79%, Чехії – 78%, Бельгії – 73%, Нідерландах – 69%, Франції, Португалії – 68% без завдання шкоди довкіллю, оскільки питанням сталого розвитку взагалі і сталого ведення лісового господарства, зокрема, в країнах ЄС приділяється виключно велика увага.



Згідно ключових показників Енергетичної стратегії України на період до 2035 року, частка деревного палива у загальній структурі твердого біопалива може бути оцінена у 1,76 млн. т н.е. (або 8,16 млн. м³) у 2018 році із збільшенням до 2,54 млн. т н.е. (або 12,80 млн. м³) у 2035 році (без урахування самозаготівлі дров населенням).





За статистичними даними 2016 року, заготівля ліквідної деревини в Україні склала 19,60 млн. м³, у тому числі дров для опалення – 6,92 млн. м³. З 2000 р. спостерігається тенденція поступового збільшення обсягів заготівлі ліквідної деревини загалом і дров для опалення.

Викликає занепокоєння тенденція росту обсягів самозаготівлі дров домогосподарствами в Україні. З 2014 року, за даними Держстату України, обсяг самозаготівлі перевищує об'єм офіційної заготівлі дров для опалення постійними лісокористувачами. Експерти в Україні вважають, що це питання потребує упорядкування і вирішення на рівні керівництва лісовим господарством України.



Населення має забезпечуватися деревним паливом, що купляється та продається на легальному і прозорому ринку біопалива.

Бар'єри:

- ускладнений доступ приватних компаній до порубкових решток, які є важливим потенційним джерелом сировини для виробництва деревного палива (тріски);
- відсутність обліку порубкових решток;
- відсутність у постійних лісокористувачів планів по заготівлі твердого деревного палива, узгоджених з Національним планом дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року та Енергетичною стратегією України на період до 2035 року.

Для забезпечення споживання зазначених обсягів твердого деревного палива об'єм його заготівлі постійними лісокористувачами має складати принаймні 13,0 млн. м³ у 2035 році (у тому числі дрова – не менше 9,5 млн. м³, тріска – 3,5 млн. м³). За даними Біоенергетичної асоціації України, зобов'язання по заготівлі деревного палива постійними лісокористувачами у необхідних обсягах у період з 2018 р. до 2035 р. пропонується закріпити законодавчим чином у вигляді Постанови КМУ. Обсяг заготівлі деревного палива, що забезпечує потреби України у відповідності до ключових показників Енергетичної стратегії України на період до 2035 року, може бути досягнутий за рахунок збільшення площі рубок, як головного користування, так і рубок формування/оздоровлення лісів. Відтак, експерти пропонують збільшити площу рубок формування/оздоровлення лісів до 405,0 тис. га у 2035 р. (що суттєво нижче рівня 1995 р.) і площу рубок головного користування – до 45,0 тис. га у 2035 р. (що продовжує сталу тенденцію, існуючу з 1995 р.). Тоді загальна площа, на якій здійснюється заготівля деревини, становитиме 453,0 тис. га у 2035 р., що також значно нижче показника 1995 р.





При цьому обсяг порубкових решток, доступних для потреб енергетики, оцінюється у 3,11 млн. м³ у 2035 р. У відповідності до даного сценарію, частка рубки щорічного приросту деревини в Україні у 2035 р. складе 71,6%, а частка рубки запасу деревини в лісах – 1,3%, що відповідає кращим європейським практикам.

Таким чином, запропонований українськими фахівцями сценарій збільшення обсягів заготівлі ліквідної деревини в Україні до 2035 року повністю забезпечує необхідний об'єм заготівлі деревного палива (дров, тріски), визначений у відповідності до ключових показників Енергетичної стратегії України на період до 2035 року.

Виробництво біогазу в Україні

Біогаз – горючий газ, що утворюється при анаеробному метановому зброджуванні біомаси та складається переважно з метану (55...75%), двоокису вуглецю (25...45%) і домішок сірководню, аміаку, оксидів азоту та інших (менше 1%).

В якості сировини для виробництва біогазу можуть використовуватися як органічні агропромислові чи побутові відходи, так і рослинна сировина - силос кукурудзи, трав'яний силос, зерно і силос злакових культур.

Виробництво енергії з біогазу не шкідливе для оточуючого середовища, оскільки не спричиняє додаткову емісію парникового газу CO₂ і зменшує кількість органічних відходів. На відміну від енергії вітру і сонячного випромінювання, біогаз можна отримувати незалежно від кліматичних і погодних умов, а на відміну від викопних джерел енергії біогаз в Україні має дуже великий відновлюваний потенціал. Річний теоретичний потенціал біогазу в Україні становить 3,2 млрд. м³. Найбільший потенціал біогазу зосереджений у Дніпропетровській та Київській областях.



Україна має великий потенціал у виробництві біогазу, проте поки що використовує його не більше ніж на 5%. У той час, коли Європейський ринок біогазових установок оцінюється в \$3 млрд, і, за прогнозами, він повинен вирости до \$25 млрд уже до 2020 р.

Біогазовий сектор України залишається нерозвинутим через низку факторів. У квітні 2018 року загальна потужність вітчизняних БГУ (біогазових установок), за інформацією Біоенергетичної асоціації України, сягала лише 40,6 МВт. При цьому, приблизно половина біогазових потужностей припадає на станції, встановлені на полігонах твердих побутових відходів, тобто міських звалищах. На агросектор і харчову промисловість припадає близько 20 МВт потужностей.





І це при тому, що вже зараз за рахунок біогазових технологій агропідприємці можуть замінити близько 4,6 млрд куб. м природного газу на рік, що повністю покриває потребу українського сільського господарства.



За інформацією Держенергоефективності, 2018 рік Україна «закінчила» із 46 МВт біогазових потужностей (33 установки). Для порівняння: в Німеччині вже понад 10 000 біогазових установок.

Однією з причин слабого розвитку виробництва і використання біогазу в Україні можна вважати необізнаність аграріїв щодо переваг біогазових технологій. Також загальні економічні умови в Україні, і державна політика підтримки біогазового напрямку (на відміну від європейських країн) не надто сприяють масовому встановленню БГУ. Хоча позитиви є: «зелений» тариф для біогазу зафіксований без зменшення до 2030-го року, впроваджені аукціони для продажу «чистої» електроенергії. Все це може поліпшити економічні показники біоенергетичних проектів.

Виробництво та енергетичне використання біогазу має цілий ряд обґрунтованих і підтверджених світовою практикою переваг, а саме:

- Відновлюване джерело енергії. Для виробництва біогазу використовується відновлювана біомаса.
- Широкий спектр використовуваної сировини для виробництва біогазу дозволяє будувати біогазові установки фактично всюди в районах концентрації сільськогосподарського виробництва та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості.
- Універсальність способів енергетичного використання біогазу як для виробництва електричної та/або теплової енергії за місцем його утворення, так і на будь-якому об'єкті, підключеному до мережі ПГ (у разі подачі очищеного біогазу в мережу ПГ), так і в якості моторного палива для автомобілів.
- Стабільність виробництва електроенергії з біогазу протягом року дозволяє покривати пікові навантаження в мережі, особливо з урахуванням роботи нестабільних джерел, наприклад, сонячних і вітрових електростанцій.
- Конкурентоспроможне енергетичне використання орних земель у порівнянні з виробництвом рідких моторних палив (біоетанолу та біодизелю). Доведено, що у разі виробництва біогазу з енергетичних гібридів кукурудзи, виробництво енергії нетто на 1 га орних земель вище приблизно від 2 (у разі ТЕС на біогазі) до 4 (у разі ТЕЦ на біогазі) раз, ніж при виробництві біоетанолу або біодизелю.





Можливі напрями розвитку біогазових технологій в Україні

- 1** Класичний підхід-БГУ (біогазова установка) для переробки власних відходів підприємств (фермерські господарства, підприємства харчової та переробної промисловості, станції очистки стічних вод).
- 2** Будівництво великих централізованих біогазових комплексів для спільної переробки відходів тваринницьких підприємств та підприємств харчової промисловості, спільне виробництво електричної та теплової енергії (датська модель).
- 3** Спільне зброджування відходів тваринництва і енергетичних культур для виробництва електричної енергії (німецька модель).
- 4** Будівництво великих біогазових комплексів із подальшим отриманням біометану та використанням як заміниника природного газу.
- 5** Створення підприємств для механіко-біологічної переробки органічної фракції ТПВ.
- 6** Збір та утилізація біогазу на полігонах ТПВ (твердих побутових відходів).

На що потрібно звернути увагу при створенні нових біогазових станцій?

В результаті аналізу діяльності вже запущених біогазових станцій, виявлено ряд головних факторів, що впливають на життєздатність таких проектів. Перший і основний – власна сировинна база з прогнозованою вартістю і якістю сировини. Друге, що слід планувати до початку реалізації біогазового проекту – як використовувати тепло, що виробляється. Коли раніше будували біогазові установки, була така ілюзія, що «зелений» тариф на електроенергію забезпечує необхідні показники прибутковості проекту. У реальності, майже жодна біогазова станція в Україні не вийшла на планові показники по виробленню електроенергії. Тому, якщо бізнес-план розраховувався з урахуванням 100% використання потужностей, а на практиці виходить лише 30%, то і термін окупності стає довшим в три рази.

Як можна підвищити прибутковість біогазових станцій в Україні?

Біогазова установка буде економічно ефективною при виробленні електроенергії 8200 годин на рік. Вкрай важливим є наявність споживачів тепла, оскільки фактично на кожен МВт електрики ми маємо МВт тепла, який може або продаватися, або марно викидатися, забруднюючи атмосферу. Тому при проектуванні біогазових станцій необхідно враховувати і включати в схему споживачів тепла.





Міське енергетичне самозабезпечення на біоенергії

Джерелом біогазу є й стічні води. Утилізація відстоїв міських і промислових стічних вод забезпечує вирішення важливих екологічних, енергетичних і соціальних проблем міст, особливо мегаполісів. Відстої міських і промислових стічних вод мають у своєму складі велику кількість органічних речовин.

Кожне місто є не тільки споживачем енергії, але і є і власником великого потенціалу, який може бути використаний для енергетичного самозабезпечення.

Головним елементом цієї системи є будівлі, які «споживають» електроенергію, природний газ, воду, і водночас генерують певні ресурси - тепло каналізаційних стоків, мулові осади, тверді побутові відходи тощо.

Їх використання може дати у майбутньому енергетичну самодостатність міст та селищ України. В середньостатистичному місті України в системах централізованого тепlopостачання цими ресурсами можна закрити до 40% всієї потреби в енергії. Якщо будівлі будуть теплоізововані, то можливо буде досягти повного самозабезпечення міста в сфері теплоенергетики.

Окрім того, використання цих відходів як біомаси для виробництва тепла і енергії потрібні і з точки зору екології.

Так, мули міських стоків - це 22 млн. тонн на рік та 400 кв. кілометрів, зайнятих під зберігання цих мулових залишків. А ще це 730 тис. тонн сухого палива в рік, яке еквівалентно 267 млн кубів газу.

Даний напрямок активно розвивається в Європі. Щоб працювати з мулом як з паливом, його потрібно висушити. Технологія, яка використовується в таких країнах, як Іспанія, Люксембург, Німеччина, Польща - встановлення теплиці для просушування мулу.

Це вирішує відразу дві проблеми: замученість земель навколо великих міст та більш зелене, чисте виробництво електричної і теплової енергії.

Комплексна оцінка потенціалу міського енергетичного самозабезпечення (RDF + КОС (теплота) + КОС (мул))

<u>Показник</u>	<u>Величина</u>
Потреба в тепловій енергії	
Кількість мешканців, тис. чол.	350,00
Питома житлова площа, м ² /чол.	25,00
Питоме теплоспоживання будівель, кВт-год/м ² -рік	150,00





Частка централізованого теплопостачання	0,60
Річний відпуск теплової енергії в СЦТ, тис. МВт-год	787,50
Потенціал палива з ТПВ	
Річна кількість відходів на одного мешканця, кг/рік	300,00
Частка відходів, які використовуються як палива, %	30,00
Калорійність палива з відходів, МДж/кг	16,00
Коефіцієнт ефективності використання палива з відходів, %	80,00
Річна кількість теплоти з відходів, тис. МВт-год	112,00
Потенціал каналізаційних стоків	
Питоме водовідведення, л/(чол-доба)	200,00
Об'єм каналізаційних стоків, м ³ /доба	70000,00
Величина охолодження каналізаційних стоків, °С	5,00
Річна кількість низькопотенційної теплоти, тис. МВт-год	146,65
Коефіцієнт трансформації теплового насосу	3,60
Річне споживання електроенергії тепловими насосами, тис. кВт-год	56,40
Річна кількість теплоти від теплових насосів, тис. МВт-год	203,05
Потенціал мулових осадів	
Об'єм мулових осадів (сухих), кг/доба-чол	0,05
Добова кількість сухих мулових осадів, тонн/доба	17,50
Калорійність сухих мулових осадів, МДж/кг	12,00
Коефіцієнт ефективності утилізації мулових осадів, %	50,00
Річна кількість теплоти при спалюванні мулових осадів, тис. МВт-год	10,50
Сумарна річна кількість теплоти відходів, тис. МВт-год	325,55
Можлива частка теплоти відходів в СЦТ, %	41,34





В Інституті газу НАН України зараз робляться розрахунки для Вінниці, Одеси, Львова та ін. міст по проектам використання тепла каналізаційних стоків. Орієнтовний термін окупності проекту утилізації каналізаційного мулу в Чернігові, наприклад – в середньому 5 років.



У Польщі утилізація 1 тонни мулових осадів коштує 50 євро, в Україні – 0 євро. Складається ситуація, коли проект в цій сфері може бути дуже вигідним.

Можливості використання муніципального енергетичного енергозабезпечення



- **Тверді побутові відходи (ТПВ)** – побудова сміттєспалювального заводу з виробництвом теплової та електричної енергії. Подача теплової енергії в теплову мережу. Підмішування RDF-палива в невеликих кількостях до палива котельні
- **Звалищний газ з полігону ТПВ** – будівництво когенераційної установки на полігоні ТПВ. Подача теплової енергії до теплової мережі найближчої котельні
- **Біопаливо (тріска, пелети, відходи сільськогосподарської переробки)** – установка біопаливних котлів і подача теплової енергії в теплову мережу
- **Енергетичні плантації** – поставка біопалива для котлів, підключених до СЦТ
- **Відходи міського зеленого господарства** – поставка біопалива для котлів, підключених до СЦТ
- **Тепло каналізаційних стоків** – створення теплонасосних станцій на КОС і КНС, подача теплової енергії в теплові мережі
- **Мулові осадки** – 1. Зброджування мулових осадків та виробництво біометану. Подача біометану в газові мережі, когенераційні установки або котли 2. Виробництво біопалива з мулових осадків з використанням сонячних теплиць. Додавання біопалива з мулу до твердого палива ТЕЦ





- **Тепла скидна вода** (системи охолодження компресорів і технологічного обладнання, ставки-охолоджувачі ТЕС) – безпосереднє використання теплої скидної води як теплоносія (при температурі понад 50С) або використання за допомогою теплових насосів (при температурі 15 – 49С)
- **Тверді відходи** (горючі відходи, відпрацьовані автомобільні шини) – спалювання горючих відходів в топках котлів. Переробка автомобільних шин з використанням технології газифікації або піролізу. Використання отриманого газу або рідкого палива в котлах
- **Рідкі відходи** (відпрацьовані харчові та моторні масла, інші рідкі горючі відходи) – використання в котлах для спалювання рідкого палива
- **Газоподібні відходи** (супутні гази технологічних процесів) – будівництво нових або використання існуючих котелень (когенераційних установок) для спалювання супутніх газів технологічних процесів
- **Скидна теплова енергія вентиляційних викидів** (торгівельно-розважальні, офісні, комп'ютерні, холодильні центри) – виробництво теплоносія опалювальних параметрів з використанням теплових насосів

При відповідних інвестиціях і скоординованій роботі, вже за 15 років ВДЕ в секторі теплопостачання складуть не менше 30%. Отже, середньостатистичний обласний центр з 300 тис. населення вже зараз може частково покривати свої потреби в теплопостачанні за рахунок використання біомаси, а згодом – за умови підвищення енергоефективності житлового фонду – і взагалі перейти на самозабезпечення.

Прогноз розвитку ВДЕ у секторі теплопостачання України (2016 - 2035 рр.)

Рік	МВт тепла	МВт елект.	Мт п.е.	Заміщення ПГ, млрд. м³	Частка ВДЕ	Скорочення CO ₂ , Мт CO ₂ /рік	Інвестиції, млн. Євро	Робочі місяця
2017	5000	45	3,0	3,6	7,6%	6,8	1 000	13 000
2020 *	7 000	250	3,6	4,4	12,3%	8,6	1 800	22 000
2025	11 250	800	5,3	6,6	22%	12,9	3 800	42 000
2030	16 200	1260	7,2	8,9	30%	17,5	5 700	64 000
2035 **	24 000	1780	9,9	12,2	40%	24,0	8 000	97 000

* Згідно НІДВЕ до 2020.

** Згідно Енергетичної стратегії України до 2035.





Приклади проектів з біоенергетики в Україні: зменшення викидів CO₂ та поліпшення стану навколишнього середовища

Все більше великих українських міст переводять котельні з газу на біомасу – пелети, брикети, деревну тріску. Газ дорожчає, і щоб стримати зростання цін, теплостачальні підприємства використовують екологічно чисту біомасу.



У Київській області запущено біогазовий завод потужністю 2,25 МВт на території ВАТ «Рокитнянський цукровий завод». Перша черга цього комплексу – найпотужніша біогазова установка в Україні та одна з найбільших у країнах СНД і Східної Європи. Виробленої на Рокитнянському біогазовому заводі енергії буде достатньо для забезпечення потреб близько 800 приватних домогосподарств, її можна спрямовувати на обігрів соціальних об'єктів селища, у перспективі – співпрацювати з тепличними комбінатами. Для реалізації проекту було залучено кошти Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР). Загальна сума інвестицій в будівництво склала 280 млн. грн.



Твердопаливна котельня у місті Дніпрі. Для встановлення котельні було залучено кошти іноземного інвестора, а саме – австрійської компанії «APS Power Technology». У котельні працює сім твердопаливних котлів вітчизняного виробництва, потужність кожного з них – 1.5 МВт. При цьому забезпечує теплом і гарячою водою п'ять медичних закладів міста. Вона працює на вітчизняній сировині: пелетах з лушпиння соняшника, які постачає місцевий завод з виробництва олії. Потенціал заміщення газу становить понад 3,5 млн. м³ газу в рік. Щорічна економія бюджетних коштів – до 600 тисяч гривень.



У Вінниці у 2016 році було введено в експлуатацію котельню на трісках потужністю 5,2 МВт у районі Тяжилів. Ця котельня забезпечує весь Тяжилів гарячою водою і теплом. Використання деревної тріски як енергоносія зменшило паливну складову в собівартості виробництва тепла й дало можливість заощаджувати 2,3 млн кубометрів газу на рік. Зараз у Вінниці чотири великих котельні на альтернативному паливі, й місто не збирається на цьому зупинятися.



Будівництво третьої в Європі та п'ятої у світі теплоелектростанції з модулем ORC потужністю майже 45 МВт у Кам'янці-Подільському Хмельницької обл., який реалізовано за підтримки місцевої влади та Світового банку. Комплекс працює з комбінованим виробництвом теплової та електричної енергії твердопаливними та газовими котлами. Як тверде паливо використовує відходи сільського та лісового господарств – переважно соломі, кукурудзу й тріску. Вартість проекту становить 8,2 млн євро, на який отримано кредит Світового банку під 0,01 % річних. Завдяки реалізації проекту місту Кам'янець-Подільський вдасться замінити 8,4 млн м³ газу на рік.





● Біомаса та вплив її використання на зміну клімату

Вирощування біомаси може вплинути на біорізноманіття, запаси вуглецю, ґрунт і якість повітря. Вирощування також може мати соціальний вплив на такі сфери, як питання прав на землю, умови праці та потенційну конкуренцію з використанням біомаси місцевими громадами країн, що розвиваються.

Використання рослин, харчових відходів та промислових відходів для отримання енергії є досить екологічним рішенням. Біомаса є поновлюваним джерелом енергії на основі вуглецю, що утворюється при спалюванні рослинного матеріалу. Проте і тут є свої «але». Методи, що використовуються в цьому процесі, можуть спричинити значні екологічні збитки, як і інші енергетичні сектори. У світі очікується з'ява до 2020 року ще 3500 біомасових заводів, сектор постійно розвивається, отже, потрібне і розуміння його реального впливу на екологію.

Ймовірно, найбільш спірним аспектом RED (Директива ЄС про відновлювальну енергію) є спрощене визначення біомаси як поновлюваного, сталого джерела енергії.

Біомаса вимагає вирощування енергетичних культур у великих масштабах. Найпоширеніші трави та інші неїстівні, високоцелюлозні культури. Вони мають такі ж впливи на навколишнє середовище, як харчові культури з точки зору потреби боротьби з шкідниками, поливу та ерозії.

Литовські експерти (Асоціація інженерної екології Литви) переконані: потрібно забути про біопаливо першого покоління. Його отримують, використовуючи традиційні технології з рослинних і тваринних жирів, а також крохмалю і цукру. Здебільшого джерела сировини відносяться до продуктової групи, що викликає хвилю критики, так як виробництво біопалива скорочує кількість продуктів і викликає зростання їх вартості. Інший недолік – такий вид біопалива достатньо дорогий, для його виробництва потрібна додаткова підтримка (субсидування) держави. До прикладу, вирощувати ріпак – означає орати землю, сіяти, збирати, сушити, робити ефір, додавати його в дизельне паливо. При цьому витрати мінерального дизеля виходять більші, ніж власне біопалива. Необхідно використовувати «друге покоління» – біомасу, що складається з нехарчових або залишкових частин рослин: лушпиння, листя, стебла, а також деревна стружка, м'якоть овочів і фруктів, що залишається після віджимання соку і т.д. Сучасні технології дозволяють отримати корисну сировину з волокнистої або деревної біомаси, в яких міститься лігнін або цукор, з яких надалі отримують біопаливо.

Окрім того, у світі все частіше звертають увагу на перспективність «третього покоління» біопалива, що отримується після переробки водоростей. Водорості – високопродуктивна і одночасно – дешева сировина. З одного гектара водоростей можна отримати в 30 разів більше енергії, ніж з гектара сої. Проблемним є питання відведення площ, на яких буде проводитися вирощування водоростей у промислових масштабах.





Загалом, міжнародні підходи до оцінки екологічності біоенергетики наступні:

- Виробництво електроенергії з використанням дерева, соломи, рослинних олій та інших сільськогосподарських культур або відходів, як правило, більш ефективне, ніж перетворення біомаси в рідке паливо.
- Землі, в тому числі занедбані, можуть бути використані для вирощування енергетичних культур, але в рівній мірі вони можуть бути використані і для повторної висадки лісів або для отримання сонячної енергії, що, згідно з доповіддю, є більш ефективним.
- Між тим, що стосується транспорту, то технологічні зрушення, підвищені стандарти ефективності використання палива і розвиток альтернативних технологій можуть значно скоротити негативний вплив цього сектору в плані шкідливих викидів.

* доповідь Міжнародної групи з управління ресурсами (ООН)

Натомість, у екологів та екологічних організацій США та ЄС є питання до так званої вуглецевої нейтральності використання деревини в біоенергетиці. Мається на увазі, що будь-який вуглець, що виділяється під час спалювання деревини або іншої лісової біомаси, буде компенсований поглинанням вуглецю з атмосфери рослинами, які його замінюють.

Тим не менш, це може зайняти десятиліття і в деяких випадках сотні років для того, щоб вуглець поглинався рослинністю. Враховуючи нагальну потребу в декарбонізації, це не є сталим джерелом енергії.

Протягом минулого року Європейська наукова консультативна рада вчених (EASAC) провела кампанію з переоцінки біомаси з лісів.



«Існують значні небезпеки, якщо ми не будемо ефективно розрізняти кліматично-позитивне і кліматично-негативно використання лісової біомаси», - сказав директор програми EASAC з навколишнього середовища Майкл Нортон.

Вирубка лісів для виробництва енергетичних культур може також збільшити викиди парникових газів; 25-30% викидів парникових газів, що виділяються щороку, є результатом вирубки лісів. Звичайно, такі речі компенсуються постійною висадкою лісів. Проте наскільки нові насадження можуть швидко компенсувати карбонізацію?



«Політика щодо відновлюваної енергетики в Європейському Союзі все більш амбіційна, що є позитивною тенденцією», - сказав директор програм енергетики EASAC Вільям Гіллетт. - «Але політики повинні забезпечити, щоб поновлювані джерела енергії були дійсно поновлювані в межах відповідних термінів політики. Біоенергія з лісової біомаси з довгими періодами окупності вуглецю не відновлюється у контексті Паризьких зобов'язань ЄС»





Які можуть виникнути проблеми?



Лісові плантації не поглинають стільки вуглецю, скільки природні ліси. Для «керованого» лісу знадобиться 40-100 років для того, щоб зберігати вуглець так, як природний. Деревя, вирощені для виробництва деревних гранул, часто зрубують впродовж 20 років, що не дає достатньо часу для того, щоб поглинути вуглець, який виділяється під час збору та спалювання попередньої «генерації» природних лісів.



Монокультура погіршує біорізноманіття. Лісові плантації, які, як правило, переважають поодинокі види дерев, не можуть підтримувати різноманіття життя в природних лісах. Також зростаючий попит на деревні гранули підвищує ціну на сиру деревину, стимулюючи врожай біологічно різномірних лісових масивів.



Очищені ліси є вразливими до розвитку лісового господарства. Нові дерева не завжди посаджені там, де ліси були вирубані для палива. У таких випадках потенціал поглинання вуглецю існуючого лісу повністю усувається.

Нагадаємо, в директивах ЄС, багатьох інформаційних матеріалах, відтак і в Україні, біомаса вважається CO₂-нейтральним паливом.

Втім, що в Європі, що в Україні взяли курс на скорочення використання деревини та зосередження на біомасі із агропромислового комплексу, причому мова йде про так зване «друге покоління» - стебла та залишки рослин тощо. Так, в нашій державі планують до 2035 року вийти на наступні показники використання біомаси: до 30% максимум деревини (тріска, пелети) та 70% відходів і побічних продуктів АПК.

В Україні є непогані лісові запаси, про які писалося вище. Проте, цей ресурс має свої ліміти, кажуть в Біоенергетичній асоціації України.

Щодо ЄС, то ліси тут неухильно зростали протягом останніх десятиліть. У 2015 році ліси ЄС-28 досягли показника у 26 млрд. м³, що означає, що лісовий запас збільшився на 32% за останню чверть століття.

Той факт, що лісовий запас постійно зростає, а також його потенціал поглинання вуглецю, можна вважати позитивними новинами для Європи. З іншого боку, це створює майбутні виклики для урбанізованої Європи для підтримки та мобілізації повного потенціалу своїх лісів.

Згідно з останнім Звітом про стан лісів Європи, 3% від загальної площі лісів в Європі пошкоджено, що найчастіше викликане біотичними агентами, такими як комахи та хвороби. З іншого боку, кількість сухостійної деревини, особливо поганого лісу, коливається в межах 8 м³/га в Північній Європі і 20 м³/га в Центральній та Західній Європі.





Все залежить від сировини, з якої виробляється біопаливо

Для того, щоб оцінити вплив на екологію та економічний ефект, варто звернути увагу на низку факторів, і першочергово – на сировину, з якої виробляється біопаливо.

До прикладу, якщо облишити питання CO₂ і деревини, а зосередитися на біомасі з АПК, важливо, чи це є сировина на основі сільськогосподарських культур або на основі органічних відходів виробництва та споживання. Використання останніх, як правило, сприятливе для навколишнього середовища, не вимагає додаткових земельних площ, а також несе економічну вигоду.

Виробництво біоетанолу з кукурудзи може бути менш сприятливим для клімату, якщо в процесі переробки сільськогосподарських культур в біопаливо використовуються викопні види палива, такі як вугілля чи нафта. Залежно від ефективності технологічних процесів, використання біоетанолу з кукурудзи може призвести до 60% падіння викидів вуглекислого газу в атмосферу з одного боку, але з іншого, за рахунок спалювання викопних видів палива і переробки, до 5% зростання загального числа викидів парникових газів (у порівнянні з бензином).

При використанні земель, де раніше росли торф'яні ліси, кількість шкідливих викидів у порівнянні з використанням викопних видів палива може збільшитися на 2000%.

Прикладами корисного біопалива виступають біометан з гною, використання якого скорочує викиди на 170%, а також біоетанол другого покоління, який виготовляється з сільськогосподарських відходів і відходів деревообробної промисловості, використання якого дає скорочення шкідливих викидів на 80-90% в порівнянні з бензином.

Використання води як чинник впливу на клімат

Подібно до вугілля та атомних електростанцій, заводи з біомаси можуть порушити баланс місцевих джерел води. Використання води на заводі з біомаси коливається від 90 000 до 200 000 літрів за мегават-годину. Ця вода вивільняється назад у ґрунти і підземні джерела при більш високій температурі, порушуючи місцеву екосистему. Скис поживних речовин з енергетичних культур також може завдати шкоди місцевим водним ресурсам. А вирощування енергетичних культур в районах з низькими сезонними опадами і взагалі не найкраще рішення.

Викиди в повітря

Незважаючи на те, що біомаса є відносно чистою альтернативою більш шкідливим викопним видам палива, біомаса все ще виробляє шкідливі токсини, які можуть бути викинуті в атмосферу при спалюванні. Викиди сильно відрізняються залежно від сировини рослини, але загальні забруднювачі, такі як оксид азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю та тверді частинки, є звичайними. Фільтри, більш чисті джерела біомаси, системи газифікації можуть допомогти в цьому.

Транспортування відходів від лісового господарства та промисловості до заводу з біомаси також має значний вуглецевий слід від нафти, що використовується при транспортуванні. Цей викид парникових газів може бути вторинним впливом на навколишнє середовище від виробництва енергії біомаси, але це важливо.





Отож, всі ці питання ще належить більш ретельно вивчити – для того, щоб відновлювальні джерела енергії (у данному випадку біомаса) були справді на всі 100% чистими та корисними для навколишнього середовища.

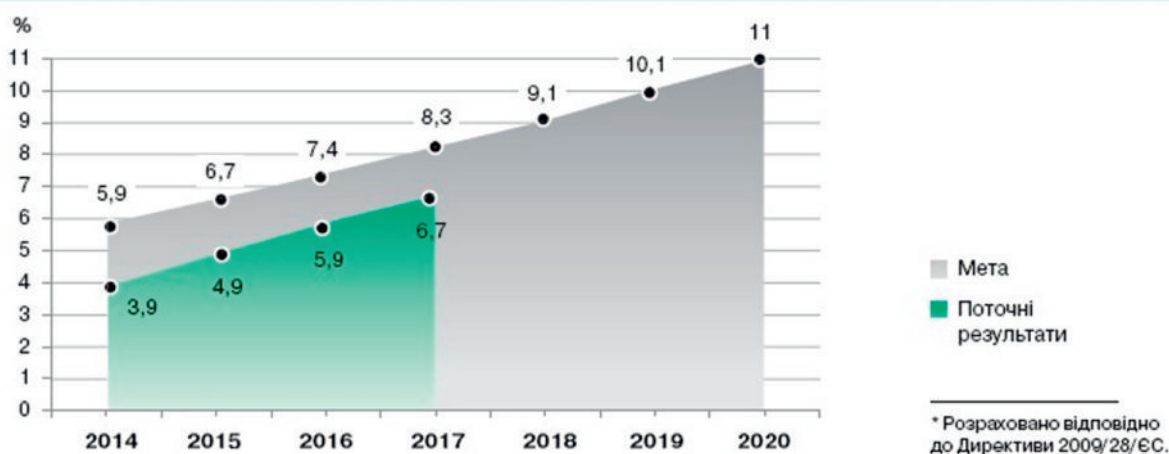
Законодавство України в сфері біомаси

В законодавстві України визначення біомаси як сировини для енергетичного використання міститься в Законі України «Про альтернативні види палива». Ним же регулюється стимулювання виробництва електричної енергії з альтернативних джерел щодо встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію з відновлюваних джерел.

Розвиток сектора виробництва теплової енергії з біомаси передбачений також «Енергетичною стратегією України до 2035 року», що схвалена Урядом. Згідно стратегії, планується оптимізація структури енергетичного балансу держави, виходячи з вимог енергетичної безпеки та забезпечення частки відновлюваної енергетики на рівні 25%. Водночас, взяті Україною міжнародні зобов'язання та цілі забезпечення сталого розвитку накладають на національну економіку та енергетичний сектор низку обмежень щодо необхідності інноваційного оновлення енергетичного сектора, розширення використання відновлюваних джерел енергії, зниження енергоємності національної економіки, впливу енергетики на навколишнє середовище тощо.



Мета НПДВЕ-2020. Частка відновлюваної енергетики



*взято із презентації Держенергоефективності





Завдяки дієвим законодавчим механізмам останні чотири роки стали проривом у сфері розвитку «зеленої» енергетики.

Загалом за цей час у галузь інвестовано майже 1,7 млрд євро, з яких:

- 1,2 млрд євро – у введення 1271 МВт нових потужностей електроенергетики.
- 490 млн євро – у введення 2060 МВт нових потужностей теплоенергетики.

Станом на 1 січня 2019 року загальна потужність об'єктів відновлюваної електроенергетики досягла 2239 МВт, з яких:

- 1389 МВт сонячної енергетики;
- 533 МВт вітроенергетики;
- 121 МВт сонячних станцій домогосподарств (станом на 01.10.2018);
- 99 МВт малої гідроенергетики;
- 51 МВт енергії з біомаси;
- 46 МВт енергії з біогазу.

Перед Україною стоять конкретні цілі щодо розвитку сфери відновлюваної електроенергетики:

- 11 % ВДЕ в електроенергетичному секторі до 2020 року (Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року);
- 25 % ВДЕ в електроенергетичному секторі до 2035 року (Енергетична стратегія України на період до 2035 року).

Основними інструментами стимулювання розвитку відновлюваної енергетики в країні на сьогодні є:

- «зелений» тариф на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел, який діє до 2030 року;
- стимулюючий тариф на тепло з альтернативних видів палива на рівні 90 % тарифу на тепло з газу.

У травні 2019 року набрав чинності закон № 2712 - VIII «Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії».

Закон запроваджує надання державної підтримки суб'єктам господарювання у сфері відновлювальної енергетики виключно через аукціони з розподілу квоти.

Зокрема, Законом передбачено:

- «Зелений» тариф на електричну енергію, вироблену споживачами, у тому числі енергетичними кооперативами, з енергії сонячного випромінювання, енергії вітру, біомаси, біогазу, з використанням гідроенергії, геотермальної енергії генеруючими установками, встановлена потужність яких не перевищує 150 кВт, встановлюється єдиним для всіх споживачів, у тому числі енергетичних кооперативів, за кожним видом альтернативного джерела енергії.





Окрім того, у 2018 році Україна стала повноцінним членом Міжнародного агентства з відновлювальних джерел енергії (IRENA), що дає змогу покращити інвестиційний клімат «зеленої» енергетики нашої держави та залучати пільгові кредити на розвиток цієї галузі.

Що потребує змін?

Україна – єдина у світі держава, що обклала біомасові котельні податком на викиди CO₂, проте експерти вважають, що суб'єкти господарювання, що спалюють біомасу, повинні бути звільнені від сплати податку.

Необхідно передбачити у Податковому кодексі, що ставка податку за викиди двоокису вуглецю, які утворилися в результаті спалювання біомаси, біогазу, в тому числі в результаті одночасного їх спалювання з іншими видами палива, становить 0,00 гривень за 1 тону. Такої думки дотримується Біоенергетична асоціація України.

Це буде перший крок наближення регулювання оподаткування викидів двоокису вуглецю від спалювання біомаси до законодавства ЄС.

Нагадаємо, у всьому світі біомаса вважається CO₂-нейтральним паливом, адже при її спалюванні двоокису вуглецю утворюється стільки, скільки було поглинуто рослинами під час росту.

В Біоенергетичній асоціації та експертному середовищі виступають за створення електронної торгівлі твердим біопаливом – біопаливної біржі. Наразі кількість котелень в Україні росте, їм вже складно знайти необхідну кількість біопалива. Централізована біржа збере всіх продавців, покупців, а сама ціна буде ринкова. Паливо перед тим, як буде потрапляти на цю біржу, повинно мати сертифікат. Модель такої біржі – литовська **Baltpool**, яка успішно працює, та може бути застосована в Україні.

Пріоритети для покращення нормативно-правової бази біоенергетики



Впровадження системи електронної торгівлі твердими біопаливами. Проект закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розвитку торгівлі твердими біологічними видами палива» розроблено спільно з Держенергоефективністю.



Впровадження конкуренції в системах централізованого теплопостачання. Проект закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо впровадження конкуренції в системах централізованого теплопостачання» розроблено спільно з Держенергоефективністю.



Розробка механізму стимулювання електрогенеруючих потужностей на біомасі, біогазі і біометані для роботи на ринку балансуєчих потужностей.



Розробка механізму стимулювання вирощування і використання енергетичних культур в Україні.



Розробка механізму стимулювання виробництва і використання рідких біопалив і біогазу на транспорті в Україні. Необхідність прийняття проекту Закону №7348 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розвитку сфери виробництва рідкого палива з біомаси та впровадження критеріїв сталості рідкого палива з біомаси та біогазу, призначеного для використання в галузі транспорту».





Варіанти проектів для бізнесу з виробництва енергії з аграрної біомаси

Збір, обробка та продаж агро-біомаси	1) Збір, тюкування, продаж соломи пшениці/стебел кукурудзи		2) Виробництво та продаж гранул з аграрної сировини на внутрішньому ринку України		
Інвестиції	581 тис. євро (продуктивність 20-35 т/год)		2,6 млн. євро (продуктивність 5 т/год)		
Внутрішня норма дохідності (IRR)	24,1%		стебла кукурудзи: 6% лушпиння соняшника: 36%		
Простий термін окупності	4,1 років		стебла кукурудзи: 9,6 років лушпиння соняшника: 2,8 років		
Виробництво енергії з агро-біомаси	3) Котельня на тюках соломи	4) ТЕЦ на тюках соломи	5) Котельня на стеблах кукурудзи	6) ТЕЦ на стеблах кукурудзи	7) ТЕЦ на стеблах кукурудзи
Інвестиції*	2,5 млн. євро	23,1 млн. євро	2,2 млн. євро	16,2 млн. євро	15,9 млн. євро
Внутрішня норма дохідності (IRR)	28%	17%	32%	26%	16%
Простий термін окупності	3,4 років	5,1 років	3,1 років	3,7 років	5,3 років
	8) Котельня на гранулах з лушпиння	9) ТЕЦ на гранулах з лушпиння	10) Біогазова установка (БГУ) на жомі	11) БГУ на силосі (80%) та гної (20%)	12) Виробництво біоетанолу 2-го покоління з соломи /стебел
Інвестиції*	1,4 млн. євро	16,2 млн. євро	11,2 млн. євро	25,9 млн. євро	101 млн. євро
Внутрішня норма дохідності (IRR)	53%	26%	18,8%	21,8%	23% (продаж на ринку Європи)
Простий термін окупності	1,9 років	3,6 років	5,2 років	4,5 років	4,5 років (продаж на ринку Європи)

*підготовлено Біоенергетичною асоціацією України





Міжнародні проекти, до яких може доєднатися український бізнес



Проект «Проект «Сприяння сталому використанню малопродуктивних земель для біоенергетики через європейську веб-платформу – BIOPLAT-EU».



Період виконання: листопад 2018 – 31 жовтня 2021

В проекті **BIOPLAT-EU** буде створена онлайн веб-платформа, як інструмент для підтримки прийняття рішень щодо реалізації нових біоенергетичних інвестиційних проектів із використанням малопродуктивних, деградованих та забруднених земель (МДЗ землі) для вирощування енергетичних культур.

Консорціум: 12 партнерів з 10 європейських країн (Німеччина, Італія, Угорщина, Австрія, **Україна**, Іспанія, Румунія, Бельгія, Нідерланди, Фінляндія).

Координатор: WIP-Renewable Energies (WIP) Wirtschaft & Infrastruktur GmbH & Co Planungs KG

ПЛАТФОРМА BIOPLAT-EU				
Сайту проекту: https://bioplat.eu/		Інструмент webGIS		
Інформація про проект	Консультаційна підтримка	GIS карти		Онлайн Інструмент оцінки сталості (STEN tool)
		Дані з інших проектів	Власні дані проекту	

Цей проект фінансується в рамках програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020-Конкурентна низьковуглецева енергетика» за грантовою угодою №818083.



Контактна особа в Україні: **Олександра Трибой**: tryboi@biomass.kiev.ua





Проект «Сприяння впровадженню систем опалення на агробіомасі в сільських регіонах Європи»



Період: січень 2019 – грудень 2021

Проект фінансується програмою Горизонт 2020 (ЄС).

Консорціум: 13 організацій з 9 країн Європи (Греція, Іспанія, Австрія, Данія, Бельгія, Хорватія, Румунія, **Україна**, Франція).

Координатор: Центр досліджень та технологій Hellas (CERTH, Греція).

Від України членом консорціуму є **Біоенергетична асоціація України** (БАУ).

В проекті AgroBioHeat, серед іншого, БАУ є відповідальним виконавцем Завдання 5.2 «Національний стратегічний план», Завдання 5.3 «Національні стратегічні семінари та лобіювання», а також безпосередньо відповідає за підготовку брошури **«Енергія з відходів виробництва кукурудзи»**.

Проект AgroBioHeat націлений на **підвищення довіри до агробіомаси як палива**, допомогу місцевим зацікавленим сторонам у розблокуванні ринку, вплив на європейське та національне середовище для сприяння розвитку виробництва **теплової енергії з агробіомаси**. Діяльність проекту відбуватиметься, головним чином, в **6 європейських країнах**: Греція, Іспанія, Франція, Румунія, Хорватія та **Україна**.

Також всі зацікавлені в цій тематиці можуть відвідати масштабну конференцію в Києві у вересні, співorganizаторами якої є Біоенергетична асоціація України, Державне агентство з енергоефективності і енергозбереження України, ГО «Агентство з відновлюваної енергетики», Науково-технічний центр «Біомаса», Інститут технічної теплофізики НАН України.



Конференція отримала підтримку від Світової біоенергетичної асоціації (WBA), Європейської біоенергетичної асоціації (Bioenergy Europe), Комітету Верховної Ради України з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики і ядерної безпеки, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Міністерства аграрної політики та продовольства України, Міністерства екології та природних ресурсів України.



www.uabioconf.org





У підготовці статті
використані матеріали
Біоенергетичної асоціації України,
Інституту газу НАН України,
Держенергоефективності,
напрацювання Комісії з
енергоефективності УСПП,
дослідження Bioenergy Europe
та ін.

