

ЕКОНОМІКО-ВИРОБНИЧІ АСПЕКТИ ПЕРЕРОБКИ БІОМАСИ В ЕНЕРГЕТИЧНУ СКЛАДОВУ



Т. В. МІРЗОЄВА, кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки підприємства
ім. проф. І.Н. Романенка
ORCID ID: 0000-0002-0034-6138
E-mail: mirzoeva2018@ukr.net



Н.М. ТКАЧ, студент 4 курсу економічного факультету
Національний університет біоресурсів
і природокористування України

Анотація. У статті охарактеризовано економіко-виробничі аспекти переробки біомаси в енергетичну складову. Підкреслено, що відновлювана енергетика – той сектор, який надзвичайно динамічно розвивається в світі, а паливо з біомаси заслуговує на особливу увагу серед альтернативних видів палива.

Встановлено, що до твердих енергоносіїв, виготовлених із біомаси, відносять брикети та пелети, рідким енергоносієм, виготовленим із біомаси, є біопаливо, газоподібне джерело представлене газом метаном (біогаз), а походження біомаси може бути досить різноманітним, починаючи з відходів і залишків сільського господарства, харчової промисловості, домашнього господарства та закінчуючи відходами комунального господарства.

Обґрунтовано, що біомаса – це сировина для виробництва альтернативної енергії, що характеризується різноманітними перевагами. Виявлено низку вагомих аргументів на користь біомаси. Наприклад, той факт, що переробка гною і стоків, рослинних решток шляхом метанового збродження дозволить знизити до 50% викиди парникових газів в атмосферу від сільськогосподарської діяльності. Зменшення цих викидів на 30-50% зможе забезпечити надходження до держбюджету нашої держави 150-200 млн дол. США щорічно. Також, значного економічного ефекту можна досягти від вирощування енергетичних культур для виробництва біосировини. Ефективною сировиною для виробництва брикетів із біомаси є рослинні відходи: лушпиння соняшнику, гречки, проса, льону, солома, тирса м'яких і твердих порід деревини та ін. Перспективним рідким видом біопалива є біоетанол – вид біопалива, яке отримують у підсумку переробки рослинної (рідше – тваринної) сировини. Основна перевага біоетанолу перед бензином, як джерела енергії – його низька вартість і відсутність шкідливих викидів в атмосферу.

Отже, на основі здійсненого аналізу економіко-виробничих аспектів переробки біомаси в енергетичну складову виявлені основні переваги й недоліки твердих, рідких

і газоподібних альтернативних джерел енергії. На підставі комплексного дослідження доведено, що стратегічним завданням держави в умовах енергозалежності повинен стати розвиток переробки біомаси в енергетичну складову. Виконати поставлені завдання можливо лише за умов активного впровадження наукових напрацювань і досліджень у зазначеній сфері в практику господарювання.

Ключові слова: Біомаса, джерела біомаси, ефективний вид біопалива, собівартість, економічність.

Актуальність.

Альтернативні джерела енергії – невикопні джерела, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі – такі, як енергія сонця, вітру, геотермальна, аеротермальна, гідро-термальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогази.

Відновлювана енергетика – сектор енергетики, що динамічно розвивається у світі. На сьогодні частка відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в загальному постачанні первинної енергії у світі становить близько 13%, у тому числі біомаси – 10%, що відповідає більш 1300 млн т н.е./рік [5]. Для України розвиток ВДЕ є важливим насамперед тому, що це прямо пов'язане з її енергетичною незалежністю. Біоенергетика є способом отримання енергоносіїв із біомаси як відновлюваного джерела енергії, виробництво яких на теренах України дасть змогу забезпечити країну альтернативними джерелами енергії. Також важливою перевагою використання енергоносіїв з біомаси є екологічний фактор, адже їх застосування значно знижує забруднення довкілля порівняно з використанням мінеральних палив.

Наразі в Україні та світі нагальним питанням є розвиток виробництва від-

новлюваних джерел енергії з біомаси. Тільки наша держава щороку не використовує та втрачає величезні обсяги біомаси, які можна використовувати для виробництва відновлюваних джерел енергії. А за нинішньої енергозалежності нашої країни це можна вважати катастрофою. Хоча в останні роки біоенергетиці значну увагу приділяють вітчизняні аграрні компанії. В Україні вже є десятки прикладів компаній, які розміщують на своїх потужностях заводи з виробництва пелет, гранул або біогазових установок. У 2018 р. в Україні зафіксовано бум інвестицій у розвиток відновлювальної енергетики. За підрахунками, обсяг ринку становить близько 12 млрд євро. За даними Держенергоефективності України, частка відновлюваних джерел енергії збільшилася за останні три роки з 3,9 до 5,8%, в електроенергетиці – з 7,4 до 7,8% [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Дослідженням проблематики виробництва та використання альтернативних видів енергоресурсів, переробки біомаси в енергетичну складову в Україні займаються такі вчені, як М. Безуглий, Я. Блюм, О. Гайденко, Г. Гелетуха, І. Григорюк, М. Гументик, В. Дем'янчук, В. Дубровін, Г. Забарний, Т. Желєзна, Г. Калетнік, Б. Панасюк,

М. Роїк та багато інших науковців. Проте умови сьогодення вимагають подальшого вивчення теоретико-методичних і практичних економіко-виробничих аспектів переробки біомаси в енергетичну складову.

Мета дослідження. Дослідити переваги й недоліки різних видів продуктів переробки біомаси в енергетичну складову, проаналізувати економіко-виробничі аспекти та визначити перспективи розвитку вказаного виробництва в Україні.

Матеріали і методи.

Для написання статті були використані такі основні методи дослідження: аналіз, синтез, індукція, узагальнення, порівняння, розрахунково-математичний метод.

Результати дослідження та їх обговорення.

Серед альтернативних видів палива паливо з біомаси заслуговує на особливу увагу. Біомаса – невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, що виступає у вигляді продуктів, відходів і залишків лісового та сільського господарства (рослинництва й тваринництва), рибного господарства та технологічно пов'язаних із ними галузей промисловості, а також є складовою промислових або побутових відходів і здатна до біологічного розкладу [6]. На такому визначенні біомаси базується трактування поняття біологічних видів палива (біопалива): тверде, рідке та газове паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), що може використовуватися як паливо чи компонент інших видів палива.

До твердих енергоносіїв, виготовлених із біомаси, відносять брикети та пелети; рідким енергоносієм, виготовленим із біомаси, є біопаливо; газоподібне джерело представлене газом метаном (біогаз). Аналіз виробництва біоенергоносіїв в Україні в 2017 році свідчить, що біоенергетика в структурі відновлюваних джерел енергії становить 76,85%, а в структурі загального постачання первинної енергії вона займає 3%.

Важливим джерелом біомаси є відходи тваринництва (гній та інші), а також відходи комунального господарства (стічні осади, відходи домашнього господарства, органічна фракція твердих побутових відходів, тощо), що можуть бути використані для виробництва твердого біопалива та біогазу. Аналітична група Bloomberg New Energy Finance на останньому Світовому економічному форумі представила звіт «У напрямку етанольної економіки нового покоління», який замовила компанія Novozymes – світовий лідер з біоінновацій і промислових ферментів: за оцінками аналітичної групи близько 20% сільськогосподарських відходів сьогодні можна використовувати як сировину для переробки в біопаливо. Вироблене таким шляхом біопаливо дозволить замінити понад 50% світового попиту на бензин до 2030 р. [13].

Біомаса є джерелом різноманітних переваг. Так, переробка гною і стоків, рослинних решток шляхом метанового збродження дозволить знизити до 50% викиди парникових газів в атмосферу від сільськогосподарської діяльності. Нині сумарний обсяг викидів парникових газів в еквіваленті CO₂ в агросекторі оцінюється у 30,5 млн тонн. Зменшення цих викидів на 30-50% зможе забезпечити надходження

до держбюджету нашої держави 150-200 млн дол. США щорічно (за існуючих цін відповідно до Кіотського протоколу). Окрім того, важливу роль відіграє економічна складова. Наприклад, чистий прибуток від переробки 1 т гною за цінами сьогодення коливається в межах від 119 до 309 грн в залежності від виду сировини [1].

Джерелом біомаси є також відходи деревини в лісовому господарстві, деревообробній та целюлозно-паперовій промисловості. До того ж для виробництва біомаси використовуються спеціальні енергетичні культури, що дають швидкий приріст маси (верба, тополя, платан) або певних сортів трав'янистих рослин (міскантус, просо, сорго та ін.). До енергетичних культур також можна віднести ріпак і соняшник, які використовуються для виробництва рідких моторних палив, кукурудза та сорго – виробництва твердого біопалива, так і біогазу.

Варто відмітити, що економічний ефект від вирощування енергетичних культур для виробництва біосировини значною мірою залежить від того чи це культура однорічна, чи багаторічна. Зокрема, вирощування й збирання однорічних біоенергетичних культур (цукрового сорго, світчграсу) економічно є більш вигідним, ніж виробництво багаторічних культур (енергетичної верби, міскантусу). Це пов'язано зі значними витратами на закладання плантацій багаторічних культур і суттєвими витратами, що супроводжують процес вегетації в перші три роки. Так, дослідження свідчать, що на 1 га світчграсу необхідно було в 2018 р. витратити 9800 грн, на 1 га цукрового сорго – 14 862 грн та отримати врожай уже в перший рік – відповідно 15 і 90 т/га. Тоді як на 1 га енергетичної

верби за цінами 2018 р. в перші три роки вегетації варто витратити 37 100 грн, а сировини одержати за цей період можна 22 т. Проте в подальшому енергетична верба здатна продукувати 24 т сировини в рік за собівартості 165 грн/т. Для введення в дію плантації міскантусу в перші три роки потрібно витрати 39 700 грн/га та можливо одержати врожай за цей період 58 т/га, а в наступні роки витрати складатимуть 3524 грн/га, а врожайність 33,5 т/га [11].

Енергетичні культури мають майже вдвічі більший щорічний приріст біомаси порівняно з деревиною та в півтора рази більшу теплотворну здатність. Собівартість отримання сухої речовини з енергетичних рослин коливається в межах 150-200 грн/т, а питома теплота згорання складає більше 3000 ккал/кг, що робить паливо з цих культур конкурентноздатним порівняно з іншими видами твердого палива. Відповідно, вказані культури вважають одним із важливих видів поновлювального твердого палива.

Біомасу можна використовувати в енергетичних цілях шляхом безпосереднього спалювання (деревини, соломи, стічних відкладень), у переробленому вигляді рідких (ефіри ріпакової олії, спирти, рідкі продукти піролізу) або газоподібних біопалив (біогаз з відходів сільського господарства та рослинництва, осаду стічних вод, твердих побутових відходів, продукти газифікації твердих палив) [1, 8].

Основне виробництво біоенергетичних ресурсів в Україні припадає на тверде біопаливо, якого в 2017 р. в нашій державі було виготовлено 2,5 млн т н.е. Потужність біогазових установок в Україні на кінець 2017 р. зафіксовано на рівні 37,63 МВт, станом на січень 2018 р. в Україні

потужність біогазових установок встановлено на рівні 39,2 МВт (26 об'єктів), з яких 10 установок потужністю 24,8 МВт виробляють біогаз із сільськогосподарської продукції та 16 установок потужністю 1,4 МВт – біогаз із полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) [10, 12, 4]. Середній темп розвитку вітчизняного сектору біоенергетики в останні роки становив 45% на рік у розрізі виробництва біопалива і 35% на рік у розрізі сукупного постачання первинної енергії з різноманітних відходів (рис. 1).

Біосировину можна застосовувати в опалювальних системах не переробленою, проте для підвищення ефективності тепловіддачі, транспортування, зберігання та автоматизації паливних установок її пресують у тюки, пелети й брикети.

Ефективною сировиною для виробництва брикетів із біомаси є рослинні відходи: лушпиння соняшнику, гречки, проса, льону, солома, тирса м'яких і твердих порід деревини та ін.

Паливні брикети – ефективний повністю екологічний вид біопалива, що може використовуватись як у промислових, так і в побутових цілях – в автоматизованих котельнях, твердопаливних котлах, камінах. Брикети є покращеним видом біопалива з прогнозованою якістю, тому їх часто називають «евродровами». Теплотворення брикетів більше, ніж у звичайних дров, і практично дорівнює теплотворенню кам'яного вугілля. Брикети мають високу тривалість горіння – до 30 хвилин і тління – до 100 хвилин, при цьому горять з мінімальною кількістю диму, не стріляють та не іскряться, практично не виділяють кіптяви, чадного газу та інших шкідливих речовин, на відміну від дров або вугілля. Тепловіддача брикетів становить 16-18 МДж/кг або 3850-4400 ккал [8].

Паливні пелети (гранули) – це ефективний вид твердого біопалива, виготовлений із біомаси, призначений для згоряння переважно в котлах. Під час виробництва пелет відбува-

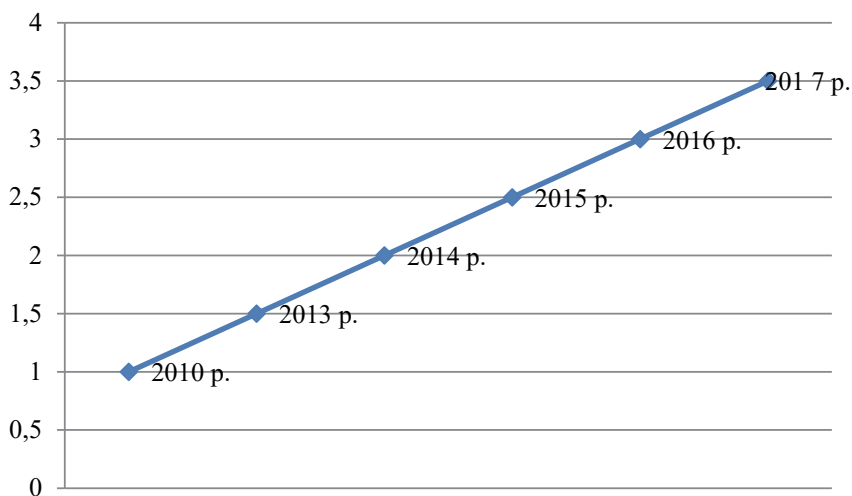


Рис. 1. Динаміка частки біоенергетики в енергетичному балансі України (частка біопалива, %) [5].

ється ущільнення сировини від 2,5 до 3 разів. Практичний досвід свідчить, що собівартість виготовлення пелет забезпечує високоефективне виробництво, оскільки ціна на них на світовому ринку коливається на рівні 150 дол за тону [11]. Гранули, як і брикети, не містять ніяких домішок і виготовляються лише з рослинної сировини.

Паливні гранули мають високу тепловіддачу, тому що рівень вологи в них не перевищує 10%, у той час як деревина придатна для спалювання містить в собі до 20% вологи [7]. Це свідчить про те, що теплотворність гранул більша в 2-2,5 рази, ніж у звичайної деревини, позаяк при згорянні традиційних дров більша частина енергії витрачається на випаровування вологи, що міститься в них. Тепловіддача пелет становить 14-15 МДж/кг, що в калорійному еквіваленті становить 3350-3600 ккал.

Крім того, гранули, виготовлені з біосировини, мають ще низку переваг порівняно з традиційними видами палива. Зокрема, перевагою гранул є низькі енерговитрати на їх виготовлення, що обумовлює економічність виробництва. Згідно з даними експертів, виробництво паливних гранул з біомаси потребує близько 3% енергії, тоді як для виробництва, наприклад, нафтопродуктів енерговитрати складають 10%, а для виробництва електроенергії – 60% [2].

До переваг твердого біопалива відноситься й високий ККД спалювання, що становить у середньому понад 85%, але в залежності від конструкції твердопаливного котла цей показник може зрости до 94% при спалюванні брикетів і 97% при згорянні пелет. Процес спалювання брикетів і гранул є автоматизованим, що дає змогу регу-

лювання їх дозування подачі в камеру згоряння котла в залежності від зовнішніх умов. Цей вид енергоносіїв також має низький рівень зольності, це означає практично повну відсутність твердих решток після спалювання, що веде до мінімізації витрат на обслуговування котлів. Залишки процесу горіння біопалива, що все-таки залишаються в котлі, можна використовувати як калійні добрива.

Тверді види біопалива мають високий ступінь зберігання. Враховуючи їх високу енергоконцентрацію, для них потрібні набагато менші приміщення для зберігання, ніж для іншого біогенного твердого палива.

В якості заміниника мінерального палива для двигунів внутрішнього згоряння виступає рідке біопаливо. Зокрема, замість бензину та дизельного палива використовують біоетанол та біодизель, їх виробництво стає дедалі більшим з кожним роком.

Практичний досвід свідчить, що перспективним рідким видом біопалива є біоетанол – вид біопалива, яке отримують у результаті переробки рослинної (рідше – тваринної) сировини. Його прийнято відносити до біопалива першого покоління. Основна перевага біоетанолу як джерела енергії перед бензином – його низька вартість і відсутність шкідливих викидів в атмосферу. Інші технологічні властивості біоетанолу представлені в табл. 1.

В Україні до найбільш ефективних цукроносних культур для виробництва біоетанолу відносять цукрові буряки, оскільки вони відзначаються високим потенціалом продуктивності (45-70 т/га). Як свідчить практичний досвід, із одного гектара цукрових буряків можна отримати до 6 тис л біоетанолу та до 8 тис м³ біогазу, що в перерахунку

1. Характеристика біоетанолу

Властивість	Бензин	Біоетанол
Калорійність, МДж/1 кг	41,3	26,4
Октанове число (MON)	86	92
Тиск парів Рейда, кПа	75	16,5

становить 26,4 та 44,7 ГВт-год енергії відповідно. Перспективною культурою для виробництва біоетанолу в умовах України експерти вважають цукрове сорго. Його, на відміну від цукрових буряків, можна вирощувати і в посушливих регіонах півдня України. Один гектар посівів цукрового сорго продукує 80-100 т/га цукроносною біомаси, що в перерахунку становить до 120 ГВт-год енергії [9].

Менш перспективним для виробництва нині вважається біодизель. Проте у світі існує тенденція до зменшення використання традиційного дизельного палива заради зниження викидів парникових газів в атмосферу, а біодизель може замінити чи доповнити традиційне дизельне паливо. Його джерело – рослинні олії, що отримують з насіння олійних (соя, соняшник, ріпак) або інших культур. За розрахунками вчених, із 3 тонн насіння ріпаку вологістю 7-8% можна отримати 1 тонну біодизеля, 1,9 тонни шроту (із вмістом олії 8-12%) та близько 0,2 тонни гліцерину. Таким чином, виробництво біодизельного палива може

сприяти розвитку на продуктах його виробництва й інших галузях економіки (тваринництва, фармацевтичної, косметичної тощо). Біодизельне паливо, отримане з рослинних масел, цілком придатне для стандартних двигунів – у чистому вигляді чи в суміші зі звичайним дизельним паливом.

Аргументом на користь біодизелю є також те, що перехід на використання такого палива допоможе агровиробникам знизити напругу в забезпеченні паливом комплексу сільськогосподарських робіт у період посівної компанії та жнив і знизити витрати за цією статтею [8, 3].

Переваги біодизельного палива перед стандартним дизелем наведено в табл. 2 (сировиною біодизелю є олеандр). Рідкий вид біопалива є менш шкідливим для навколишнього середовища, бо додавання біоетанолу в бензин підвищує вміст кисню, що дозволяє досягти більшого згорання бензину, при цьому знизивши викид CO₂ на 30%.

Також при виробництві біодизелю та біоетанолу не продукується побіч-

2. Характеристика біодизелю

Властивість	Дизель	Біодизель
Калорійність, МДж/1 кг	43,2	41,03
Температура займання, °C	45	160
Температурагоріння, °C	52	172
Температура загустіння, °C	-20	-4
Цетанове число	49	50

Джерело: сформовано автором за даними [2]

ного продукту, такого, як CO_2 , тоді як при виробництві звичайного дизелю та бензину присутній викид 5,25 т та 5 т вуглекислого газу відповідно при виробництві однакової кількості продукції. Проте використання дизельного пального з добавкою біопального є джерелом викиду більшої кількості CO_2 , ніж при використанні бензину, в 3,25 рази. Отже, порівняно з викопним паливом біодизель та біоетанол є прийнятними для використання, проте при порівнянні цих двох біопалив можна зробити висновок, що біоетанол має більше переваг перед біодизелем. Однак є один момент, який полягає в тому, що біоетанол є доповнювачем звичайного бензину, а біодизель виступає повноцінним замінником звичайного дизелю.

Одним із продуктів переробки біомаси в енергетичну складову є біогаз – горюча газова суміш. Біомасою виступає будь-яка органіка. Ферментація вихідного органічного матеріалу, продуктом якого й буде біогаз, проходить без доступу зовнішньої атмосфери й називається анаеробною. Інший продукт такої ферментації – компостний перегній, що можна використати в якості добрива. Півстоліття тому технічно можливий вихід газу становив усього 20-30% від теоретичного, сьогодні застосування різних пристосувань дозволяє збільшувати вихід біогазу з 60% до 95% [12, 8]. Загалом, вихід біогазу залежить від вмісту сухої речовини та виду сировини, що використовується.

Перспектива розвитку виробництва біогазу в найближчому часі в Україні представлена переробкою гною ВРХ, свиней та курячого посліду, а в майбутньому можна буде розвивати напрямок отримання біогазу з енергетичних культур, водоростей і каналізаційних

стоків. Останній вид сировини може покращити не тільки зменшення викиду вуглецю й метану в атмосферу, а й покращити рівень якості питної води та загальний стан водойм.

Отже, отримувати біогаз можна як на промислових об'єктах, так і на приватних переважно з органічних відходів, ґрунтуючись на керованому процесі розкладання органіки в анаеробних (безкисневих) умовах. З урахуванням теперішніх умов розвитку в нашій державі потенційним джерелом отримання біогазу є відходи від сільськогосподарської діяльності. Отримання біогазу від тваринного сектору можливе в межах 50-100 м³, від рослинного – 200-400 м³.

Окрім основного продукту – біогазу, в процесі переробки отримується побічний – компост, вихід якого еквівалентний початковому об'єму сировини, що переробляється (в мокрому стані). Компост є повноцінним замінником мінеральних добрив, тобто виробництво біогазу може надати аграріям можливість не тільки позбавитись від відходів, а й підвищити урожайність сільськогосподарських культур природним шляхом, а зниження застосування хімічних добрив призведе до зменшення навантаження на ґрунтові води та накопичення нітратів в них. Варто відмітити, що в умовах сьогоднішнього підвищення цін на природний газ, у державі стрімко зростає кількість котелень, що працюють на відновлюваних джерелах. Це, в свою чергу, спричиняє дефіцит біосировини. Відповідно, нині існує велика кількість проєктів із запровадження альтернативних джерел енергії, що вже реалізуються чи розробляються фермерськими господарствами, агрохолдингами та сільськими громадами.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Отже, на основі здійсненого аналізу економіко-виробничих аспектів переробки біомаси в енергетичну складову виявлені основні переваги й недоліки твердих, рідких і газоподібних альтернативних джерел енергії. Дійшли висновку, що біомаса та продукти її переробки – альтернативні види палива – мають більше переваг, порівняно з традиційними видами палива. Переваги стосуються як безпосередньо виробництва вказаної продукції, так і економічної складової. Нині існують розрахунки, що підтверджують економічну доцільність переробки біомаси в енергетичну складову. Проте проблемою є досить повільний розвиток переробки біомаси в Україні. Тоді як в умовах енергозалежності держави вважаємо, що назване питання має бути одним із головних у контексті розвитку національної економіки. Наразі існує нагальна необхідність активного впровадження наукових напрацювань і досліджень у сфері переробки біосировини в енергетичну складову в практику господарювання.

Список використаних джерел:

1. Безуглий М. Енергоносіям з біосировини – науковий підхід [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://a7d.com.ua/agropolitika/2031-energonosiyi-z-biosirovini-rol-nauki.html>
2. Борис А. Використання біомаси: тепло з рослинних залишків (ч. 2) А. Борис, Н. Веремейчик [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://propozitsiya.com.ua/vykorystannya-biomasy-teplo-z-roslynnyh-zalyshkiv-ch>
3. Ващук О. В. Особливості формування національного ринку біопалива О.В. Ващук, М.М. Третьяк. Маркетинг і менеджмент інновацій, 2012, № 2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/> С. 247-253
4. Вихід біогазу з різних видів субстратів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biteco-energy.com/vyhod-biogaza-iz-razlichnogo-syrya-2/13>
5. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
6. Закон України «Про альтернативні види палива» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>
7. Паливні гранули – ефективна альтернатива для обігріву замиського будинку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dachadecor.com.ua/sooruzheniya-i-postroyki/toplivnie-granuli-effektivnaya-alternativa-dlya-obogreva-zagorodnogo-doma.htm>
8. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні. Практичний посібник / За ред. Г. Гелетука. – К.: «Поліграф плюс», 2015. – 72 с.
9. Роїк М.В. Фітоенергетичні культури. М.В. Роїк, В.Л. Курило, М.Я. Гументик, О.М. Ганженко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agronom.com.ua/fitoenergetychni-kultury>
10. Скільки біопалива виробляють в Україні та в світі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.slovovidilo.ua/2018/07/03/infografika/suspilstvo/skilky-biopalyva-vyroblyayut-ukrayini-ta-sviti>
11. Скільки можна заробити на вирощування енергетичних культур [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agronews.ua/node/94209>
12. Стан та перспективи розвитку ринку твердого біопалива в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drovnik.com.ua/uk/pochitat/sostoyaniye-i-perspektivy-razvitiya-rynka-tverdogo-biotopliva-v-ukraine-45>

13. Український журнал з агробізнесу «Пропозиція» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2783&number=91>

References

1. Bezugluy M. Energy from bio-materials – a scientific approach [Electronic resource]. Access mode: <https://a7d.com.ua/agropoltika/2031-energonosiyi-z-biosirovini-rol-nauki.html>
2. Boris A. Use of biomass: heat from plant residues (p. 2) A. Boris, N. Veremeychik [Electronic resource]. Access mode: <https://propozitsiya.com/ua/vykorystannya-biomasy-teplo-z-roslynnyh-zalyshkiv-ch>
3. Vashuk O. V. Features of the formation of the national biofuel market. O.V. Vashuk, M.M. Tretyk. Marketing and Innovation Management, 2012, № 2 [Electronic resource]. Access mode: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/C.247-253>
4. Exit of biogas from different types of substrates [Electronic resource]. Access mode: <http://www.biteco-energy.com/vy-hod-biogaza-iz-razlichnogo-syrya-2/13>
5. State Statistics Service of Ukraine [Electronic resource]. Access mode: <http://www.ukrstat.gov.ua>
6. Law of Ukraine “On Alternative Fuels” [Electronic resource]. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>
7. Fuel pellets are an effective alternative to heating a country house [Electronic resource]. Access mode: <http://dacha-decor.com.ua/sooruzheniya-i-postroyki/toplivnie-granuli-effektivnaya-alternativa-dlya-obogreva-zagorodnogo-doma.htm>
8. Preparation and implementation of projects for the replacement of natural gas with biomass in the production of thermal energy in Ukraine. Practical guide / By edition. G. Geletuha. – K.: « Polygraph plus », 2015. – 72 c.
9. Royk M. Phytoenergy cultures M. Royk, V. Kurilo, M. Gumentik, O. Gangenko [Electronic resource]. Access mode: <https://agronom.com.ua/fitoenergetychni-kultury>
10. How many biofuels are produced in Ukraine and in the world [Electronic resource]. Access mode: <https://www.slovovidilo.ua/2018/07/03>
11. How much can you earn on growing energy crops [Electronic resource]. Access mode: <https://agronews.ua/node/94209>
12. Status and prospects of development of solid biofuel market in Ukraine [Electronic resource]. Access mode: <https://drovnik.com.ua/uk/pochitat/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-rynka-tverdogo-biotopli-va-v-ukraine-45>
13. Ukrainian Agribusiness Magazine “Offer” [Electronic resource]. Access mode: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2783&number=91>

T. Mirzoieva, N. Tkach (2019). ECONOMIC AND PRODUCTION ASPECTS OF BIOMASS PROCESSING IN THE ENERGY COMPONENT. BIOECONOMICS AND AGRARIAN BUSINESS, 10(2): 10(2): 85-96. <http://doi.org/10.31548/bioeconomy2019.02.085>.

Abstract. The article describes the economic and production aspects of biomass processing in the energy component. It is emphasized that renewable energy is a sector that is extremely dynamic in the world, and biomass fuels deserves special attention among alternative fuels.

It is established that biomass-based solid energy includes briquettes and pellets; biomass is a liquid energy carrier that is biofuels; the gaseous source is gas methane (biogas), and the origin of biomass can be quite varied, starting with waste and agricultural residues, food industry, household and ending with municipal waste.

It is substantiated that biomass is a raw material for the production of alternative energy, which is a source of various benefits. A number of weighty arguments in favor of biomass have been identified. For example, the fact that the processing of manure and wastewater, plant residues by methane fusion will reduce the emission of greenhouse gases to 50% from the agricultural activity. Reducing these emissions by 30-50% will be able to provide revenues to the state budget of our state of 150-200 million dollars. US annually. Also, a significant economic effect can be achieved from the cultivation of energy crops for the production of bioremediation. An efficient raw material for the production of biomass briquettes is vegetable waste: sunflower husk, buckwheat, millet, flax, straw, sawdust soft and hard wood, etc. A promising liquid biofuel species is bioethanol – a kind of biofuel, which is eventually obtained by the processing of plant (at least – animal) raw materials. The main advantage of bioethanol in gasoline as an energy source is its low cost and the absence of harmful emissions into the atmosphere.

Thus, based on the analysis of economic and production aspects of processing of biomass into the energy component, the main advantages and disadvantages of solid, liquid and gaseous alternative energy sources have been identified. On the basis of a comprehensive study it is proved that the strategic task of the state in the conditions of energy dependence should be the development of processing of biomass into the energy component. It is possible to fulfill the tasks only if active introduction of scientific achievements and researches in the given sphere into the practice of management is actively implemented.

Key words. *Biomass, biomass sources, effective type of biofuel, cost, profitability.*

Т. Мирзоева, Н. Ткач (2019). ЭКОНОМИКО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ.

БЮЕКОНОМІКА ТА АГРАРНИЙ БІЗНЕС, 10(2): 85-96. <http://doi.org//10.31548/bioeconomy2019.02.085>.

Аннотация. В статье охарактеризованы экономико-производственные аспекты переработки биомассы в энергетическую составляющую. Подчеркнуто, что возобновляемая энергетика – тот сектор, который очень динамично развивается в мире, а топливо из биомассы заслуживает особого внимания среди альтернативных видов топлива.

Установлено, что к твердым энергоносителям, изготовленным из биомассы, относят брикеты и пеллеты, жидким энергоносителем, изготовленным из биомассы, является биотопливо, газообразный источник представлен газом метаном (биогаз), а происхождение биомассы может быть весьма разнообразным, начиная с отходов и остатков сельского хозяйства, пищевой промышленности, домашнего хозяйства и заканчивая отходами коммунального хозяйства.

Обосновано, что биомасса – это сырье для производства альтернативной энергии, которое является источником различных преимуществ. Выявлен ряд весомых аргументов в пользу биомассы. Например, тот факт, что переработка навоза и стоков, растительных остатков путем метанового сбраживания позволит снизить до 50% выбросы парниковых газов в атмосферу от сельскохозяйственной деятельности. Уменьшение этих выбросов на 30-50% сможет обеспечить поступления в госбюджет нашего государства 150-200 млн долл. США ежегодно. Также, значительного экономического эффекта можно достичь от выращивания энергетических культур для производства биосырья.

Эффективным сырьем для производства брикетов из биомассы являются растительные отходы: шелуха подсолнечника, гречихи, проса, льна, солома, опилки мягких и твердых пород древесины и др. Перспективным жидким видом биотоплива является биоэтанол – вид биотоплива, которое получают в итоге переработки растительного (реже – животного) сырья. Основное преимущество биоэтанола перед бензином, как источника энергии – его низкая стоимость и отсутствие вредных выбросов в атмосферу.

Итак, на основе проведенного анализа экономико-производственных аспектов переработки биомассы в энергетическую составляющую выявлены основные преимущества и недостатки твердых, жидких и газообразных альтернативных источников энергии. На основании комплексного исследования доказано, что стратегической задачей государства в условиях энергозависимости должно стать развитие переработки биомассы в энергетическую составляющую. Выполнить поставленные задачи возможно лишь при условии активного внедрения научных разработок и исследований в указанной сфере в практику хозяйствования.

Ключевые слова. Биомасса, источники биомассы, эффективный вид биотоплива, себестоимость, экономичность.
