

М. Ю. Мироненко,
д. з держ. упр., професор кафедри фінансів,
Вінницький торгівельно-економічний інститут КНТЕУ
О. А. Польова,
д. е. н., доцент кафедри фінансів,
Вінницький національний аграрний університет

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОРИВУ

M. Mironenro,
Doctor in Public Administration, Professor of the Department of finance,
Vinnitsa Trade and Economic Institut KNTEU
O. Pol'ova,
Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of finance,
Vinnitsa National Agrarian University

SOCIO-ECONOMIC IMPORTANCE AND PERSPECTIVES INNOVATION BIOENERGY BREAKTHROUGH

Стаття присвячена дослідженню можливостей та перспективного розвитку біоенергетики в Україні як альтернативного джерела енергії. Наведено основні типи біотехнологій, які базуються на впровадженні інновацій з позиції використання відновлювальних джерел енергії. Доведено, що біоенергетика має досить важливе значення у соціально-економічному розвитку країни.

The article investigates the opportunities and prospective development of bioenergelics in Ukraine as alternative energy sources. Shows basic types of biotechnology-based innovations introduced with the position of renewable energy. Proved that bioenergelics has a very important socio-economic development.

*Ключові слова: біоенергетика, біомаса, біопаливо, біотехнології, інновації, розвиток, перспектива.
Key words: bioenergelics, biomass, biofuels, biotechnology, innovation, development, prospect.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сучасна енергетична криза потребує невідкладних заходів вирішення соціально-економічної проблеми енергетичної безпеки, що може бути вирішено тільки за рахунок раціонального використання всіх існуючих на Землі і навколишньому просторі джерел палива та енергії або пошук альтернативних джерел енергії.

Потенційні запаси енергетичних ресурсів у світі здатні забезпечити безперервно зростаючі енергопотреби людства на тривалу перспективу. Однак оцінка їх обсягу дозволяє зробити висновок, що поновлювані джерела енергії за своїми запасами набагато перевищують невідновлювані. Інтенсивний розвиток господарської діяльності та використання невідновлюваних

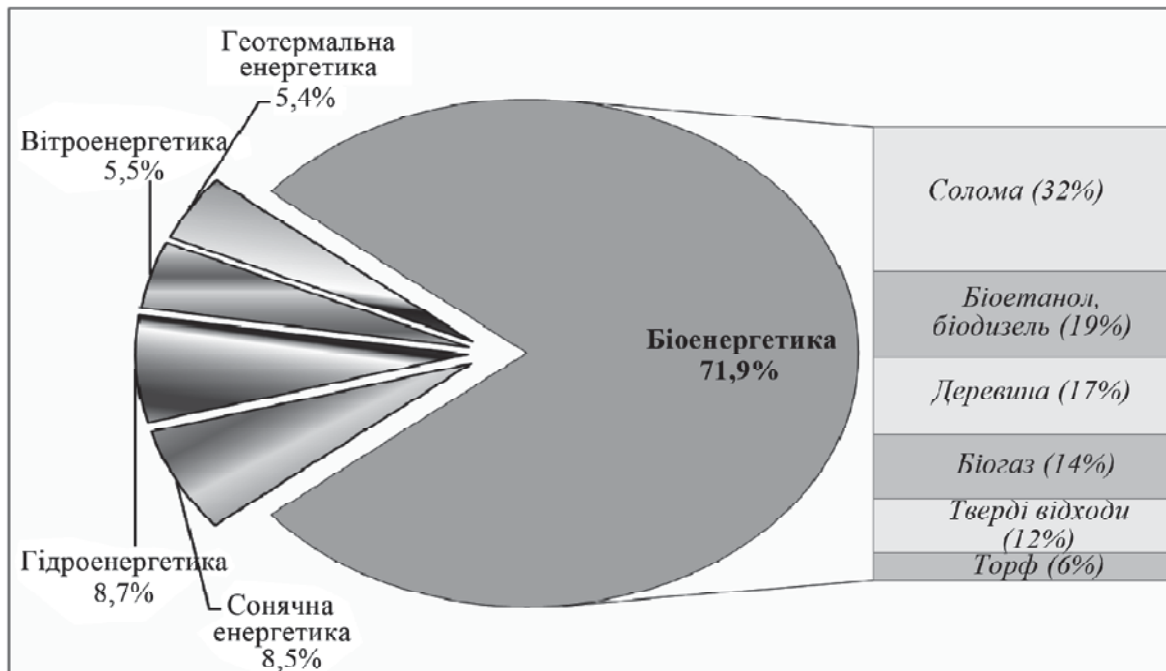


Рис. 1. Структура альтернативних відновлювальних енергетичних ресурсів в Україні на 2030 рік

Джерело: розраховано авторами за даними [6].

природних ресурсів, на сьогодні викликають занепокоєння у зв'язку з небезпекою порушення екологічної рівноваги у навколишньому середовищі через спалювання величезної кількості органічного палива і викидів різних шкідливих речовин. Проблема захисту довкілля — це проблема збереження довкілля людського суспільства, тваринного і рослинного світу. Крім того, наявні запаси енергоресурсів необхідно раціонально використовувати, забезпечуючи витрачання їх з найбільшою економічною ефективністю.

Важливе соціально-економічне значення в сільському господарстві має також самовідновлювана органічна речовина, що генерується рослинами у процесі фотосинтезу як біомаса. Первинним джерелом біомаси є дерева, сільськогосподарські культури, водорості. Після збору та переробки біомаси у товарні продукти утворюються відходи. Виробництво і переробка біомаси для отримання енергії має такі переваги: відновлюваність, здатність до акумулювання енергії для використання її в будь-який час, відносно невисока вартість, екологічна безпека. У загальному обсязі біомаси значне місце займають побічні продукти рослинництва і відходи тваринництва. Тому вивчення еколого-економічних особливостей перетворення видів біомаси у енергію за рахунок впровадження біотехнологій розглядається як інноваційний процес й представляє науковий інтерес, що обумовлює актуальність теми дослідження.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідження проблеми макроекономічного регулювання розвитку енергетичних аспектів з урахуванням використання альтернативних джерел енергії з позиції інноваційного процесу задля забезпечення енергетичної безпеки країни займались провідні вчені, зокрема

Г.Г. Гелетуха [1], Т.А. Желєзна, Г.М. Калетник [2], Ю. Матвєєв [4], В.Я. Мєсель-Весєляк [5], О.І. Соловей [8] та інші. Водночас, незважаючи на велику кількість наукових праць щодо розвитку біоенергетики в Україні, потребують подальшого дослідження у напрямі пошуку альтернативних джерел енергії як інструменту інноваційного процесу задля соціально-економічного зростання країни.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є розробка теоретичних та практичних засад соціально-економічного розвитку біоенергетики та окреслення перспектив її розвитку з позиції інноваційного прориву в Україні.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Альтернативні джерела енергії та біотехнології відіграють важливу роль у подоланні кризової ситуації у енергетиці, яка зумовлена зростанням енергоспоживання у суспільстві. Широке проникнення біотехнологій в економіку світового господарства знайшло своє відображення і в тому, що сформувалися нові терміни для позначення глобальності даного процесу:

- "біла біотехнологія" — застосування біотехнологічних методів у промисловому виробництві;
 - "червона біотехнологія" — у фармацевтичному виробництві та медицині;
 - "зелена біотехнологія" — в сільськогосподарському виробництві у галузі рослинництва та тваринництва;
 - "синя біотехнологія" — біотехнології для штучного вирощування і подальшої переробки водних організмів (аквакультура або марикультура).
- Економіка, що інтегрує всі ці інноваційні області, отримала назву "біоекономіка". Варто відмітити, що у

Таблиця 1. Енергетичний потенціал біомаси України, 2013 р.

| Вид біомаси | Теоретичний потенціал, млн т | Енергетичний потенціал, млн т у.п. | Можливість отримання енергії, % |
|---|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Солома зернових культур | 30,6 | 4,54 | 30 |
| Солома ріпаку | 4,2 | 0,84 | 40 |
| Відходи виробництва соняшника | 20,9 | 1,72 | 40 |
| Відходи виробництва кукурудзи на зерно | 40,2 | 4,39 | 40 |
| Біогаз (з кукурудзи) | 3,3 млрд м ³ метану | 3,68 | 90 |
| Вторинні сільськогосподарські відходи | 6,8 | 0,69 | 63 |
| Біодизель | - | 0,47 | - |
| Біоетанол (з кукурудзи та цукрових буряків) | - | 0,99 | - |
| Деревна біомаса | 4,6 | 1,97 | 96 |
| Біогаз з відходів та побічної продукції | 1,6 млрд м ³ метану | 0,97 | 50 |

Джерело: розраховано авторами за даними [1].

Євросоюзу оборот сектора біоекономіки в 2014 році склав понад 1,8 трлн євро, що має економічний та соціальний аспект — у ньому зайнято близько 10 % працездатного населення. Згідно з Законом України "Про альтернативні джерела енергії" [6] та Розпорядження Кабінету Міністрів України "Про схвалення Енергетичної стратегії до 2030 року" загальний обсяг інвестицій у розвиток галузі біоенергетики становить близько 12 млрд грн. Очікується, що енергетичне використання біомаси щорічно здатне забезпечити заміщення викопних палив у розмірі 9,2 млн т у.п., у тому числі за рахунок переробки соломи на енергоресурси 2,9 млн т у.п., торфу — 0,6 млн т у.п., відходів деревини — 1,6 млн т у.п., використання біогазу — 1,3 млн т у.п., використання твердих побутових відходів — 1,1 млн т у.п. й використання етанолу та біодизеля — 1,8 млн т у.п. [7]. Стратегією розвитку енергетики в Україні на 2030 рік визначена перевага за біоенергетикою 71,9 % (рис. 1), де біомаса становить основу альтернативних відтворювальних енергетичних ресурсів.

Для виконання поставленої мети Україна володіє великими запасами біоресурсів, включаючи ліси, відкриті лісонасадження, сільськогосподарські та лісові відходи. Із врахуванням того, що більшу частку у структурі відновлювальних джерел енергії займає біомаса, основний потенціал біомаси для виробництва енергетичних ресурсів становить 27 млн т у.п. у 2013 році (табл. 1).

За даними проекту Концепції "Енергетична платформа України" [3] енергетичний потенціал біомаси представлений такими складовими: 1) енергетичний потенціал рослинної біомаси, у тому числі біомаса зернобобових культур — 21110 тис.МВтгод. / рік; біомаса соняшника — 47964 тис.МВт год. / рік; рослинні відходи кукурудзи — 49950 тис.МВтгод. / рік; рослинні відходи овочів відкритого і закритого ґрунту — 12070 тис. МВт год. / рік; 2) енергетичний потенціал тваринницької біомаси, у тому числі вихід біогазу — 16706 млн м³/рік; заміщення органічного палива — 13373 т у.п. / рік; 3) відходи лісу, у тому числі осереднений обсяг відходів для використання у вигляді палива — 585,4 тис. м³/рік; енергозбереження відходів для використання у вигляді палива — 114,9 тис. т у.п. / рік.

З метою зниження енергетичної залежності аграрних підприємств від паливно-енергетичних ресурсів здійснений пошук способів відновлення енергоносіїв, за

рахунок власного виробництва біогазу з відходів життєдіяльності худоби. Серед найбільш вагомих інноваційних заходів при виробництві сільськогосподарської продукції є зменшення витрат кормів та затрат праці у розрахунку на одиницю продукції, що має соціально-економічний ефект, підвищується продуктивність праці, знижується собівартість продукції, обсяги виробництва (за рахунок підвищення продуктивності тварин) і реалізації продукції збільшуються, що сприяє підвищенню доходів і прибутку (табл. 2). Впровадження на підприємстві Агрофірма "Батьківщина" принципу безвідходного виробництва за умови переробки відходів життєдіяльності тварин використана біоустановка "КО-БОС-1". Прогнозні розрахунки добового виходу біомаси становлять 50,37 т та за рік 18,38 тис. т, що дозволяє виробити додаткового альтернативного джерела енергії 667,0 тис. м³ біогазу й після його використання підвищити рівень рентабельності виробництва продукції скотарства на 5,84 %.

Відповідно перетворення біомаси на альтернативні джерела енергії потребують впровадження новітніх біотехнологій за рахунок розвитку інноваційних процесів [9; 10], які з кожним роком як у світі, так і й нашій державі мають великий попит. Використання місцевих біоресурсів створюють передумови для стимулювання промислового розвитку та зростання зайнятості особливо у сільській місцевості. Отже, біотехнології в енергетиці — це технології, отриманні в промислових масштабах енергії з різних видів відновлюваної сировини біологічного походження (рідкого, твердого і газоподібного біопалива). Біомаса існує у вигляді цілого ряду форм, як, наприклад, тверда або волога біомаса, рослинна олія або цукор. Всю цю сировину можна перетворювати в цінний енергетичний продукт, використовуючи хімічні, термічні та біологічні процеси.

Відповідно біомасу і біоенергетичні джерела можна класифікувати залежно від їх кінцевого призначення:

— виробництво тепла: спалювання деревини для виробництва тепла є основним процесом, застосовуваним у світовій біоенергетиці; при цьому постійно ведуться роботи щодо його удосконалення і зниження викидів. Залежно від розміру можна виділити кілька систем. У невеликих опалювальних системах для домогосподарств, як правило, використовуються дрова. У середніх системах доцільно спалювати деревну тріску в гратчас-

Таблиця 2. Прогноз показників ефективності за самозабезпечення енергоносіями в Агробізнесі "Батьківщина"

| Показник | Фактично | Прогноз (2017 р.) | Відхилення (+,-) |
|--|--------------------------------|-------------------|------------------|
| | потужність підприємства, корів | | |
| | 400 | 600 | |
| Виробництво молока | | | |
| Валовий надій молока, ц | 16000 | 42000 | 26000 |
| Продуктивність корів, кг | 4000 | 7000 | 3000 |
| Виробничі витрати, млн грн.: | 3,62 | 8,45 | 4,83 |
| у т.ч. на 1 ц молока, грн. | 226,4 | 201,3 | -25,1 |
| Реалізовано молока, ц | 13120 | 34440 | 21320 |
| Виручка від реалізації, млн грн. | 4,41 | 11,57 | 7,16 |
| Повна собівартість, млн грн. | 3,97 | 8,81 | 4,84 |
| Прибуток, млн грн. | 0,82 | 2,76 | 1,94 |
| Рівень рентабельності, % | 20,65 | 31,32 | 10,62 |
| Виробництво яловичини | | | |
| Виробничі витрати, млн грн.: | 2,61 | 3,93 | 1,32 |
| у т.ч. на 1 ц живої маси, грн. | 1123,4 | 1041,5 | -81,9 |
| Реалізовано худоби, ц | 2322,4 | 3769,8 | 1447,4 |
| Виручка від реалізації, млн грн. | 3,25 | 5,28 | 2,03 |
| Повна собівартість, млн грн. | 2,83 | 4,04 | 1,21 |
| Прибуток, млн грн. | 0,42 | 1,24 | 0,82 |
| Рівень рентабельності, % | 14,84 | 30,69 | 15,85 |
| Виробництво та використання біогазу | | | |
| Вихід біомаси за рік, тис. т | - | 18,38 | - |
| Витрати на отримання біогазу, млн грн. | - | 2,92 | - |
| Вихід товарного біогазу, тис. м ³ | - | 667,0 | - |
| Вартість отриманого біогазу, млн грн. | - | 4,80 | - |
| Прибуток, тис. грн. | - | 1,84 | - |
| Повна собівартість, тис. грн. | - | 2,96 | - |
| Рівень рентабельності, % | - | 62,16 | - |
| Рівень рентабельності із врахуванням використання біогазу, % | - | 36,94 | - |

тих бойлерах. У великих бойлерах можна спалювати широкий спектр палив, включаючи деревні відходи і некондиційне паливо;

— виробництво електричної енергії і когенерація теплової та електричної енергії: в даний час основним методом тут також є спалювання, однак при цьому з'являються і нові технології такі, як газифікація, а в середньостроковій перспективі і піроліз;

— біогаз, якій одержується за рахунок анаеробного зброджування, в основному використовується в процесах когенерації. Тверді і рідкі залишкові продукти часто використовуються в якості добрив на фермах, рідкі біопалива: рослинні олії, метил, складний ефір (або біодизель) можуть використовувати як в суміші з дизелем, так і в чистому вигляді. При використанні в суміші в співвідношенні від 2 до 30 % не потрібно ніякої модернізації двигунів. Лише деякі зміни можуть знадобитися при використанні даного палива в співвідношенні 30—100 %. Все більша кількість виробників автомобілів впроваджують двигуни, які здатні працювати на таких видах палива. Чисті рослинні олії можна також використовувати або в сумішах, або в чистому вигляді, проте в останньому випадку необхідна модернізація двигуна. Етанол виробляється за рахунок ферментації сировини на цукровій основі, після чого слід процес дистиляції. Його можна використовувати в бензинових двигунах, у сумішах слабкої концентрації (5... 20 %), у сумішах високої концентрації (85 %) у спеціальних двигунах або в чистому вигляді в модернізованих двигунах.

Етанол може бути також перетворений в етил-тертого-бутиловий ефір і змішаний з бензином (15 %). Рідкі біопалива можуть також проводитися з біогазу (метан),

а в даний час також ведеться робота над їх отриманням з деревних матеріалів.

Біомаса має низку переваг порівняно із іншою сировиною при виробництві альтернативних джерел енергії:

- широка поширеність;
- сприяє підвищенню безпеки енергопостачання;
- біомасу можна зберігати у великих обсягах, відповідно біоенергію можна виробляти в будь-який момент;
- створення стабільних робочих місць, особливо в сільськогосподарських районах;
- процеси розробки технологій і "ноу-хау" створюють перспективні можливості для експорту технологій;
- зниження викидів двоокису вуглецю та інших шкідливих викидів. Двоокис вуглецю захоплюється з атмосфери рослинами при їх зростанні. У процесі використання енергії вуглець повертається в атмосферу, утворюючи замкнутий кругообіг вуглецю без збільшення викидів CO₂.

Біоенергетика має досить важливе значення у соціально-економічному розвитку країни. Передусім, потрібно наголосити на роль біоенергетики у вирішенні проблем із зайнятістю населення.

Біоенергетика забезпечує децентралізовані поставки енергії. Створення біоенергетичних підприємств сприятливо впливає на розвиток сільських регіонів, бо створюються робочі місця і надається підтримка переробним та іншим підприємствам. Робочі місця створюються в рамках всього виробничого ланцюжка, починаючи від збору біомаси в лісі або "енергетичних" культур, вирощуваних на фермах, до постачальників транс-

портних послуг, технологій перетворення, монтажників, трейдерів тощо. Нові робочі місця передбачаються для широкого ряду працівників, від звичайних співробітників до спеціальних інженерів і електронників.

Зайнятість буде забезпечуватися за рахунок робочих місць у таких сферах, як постачання, матеріально-технічне забезпечення, будівництво, обслуговування та експлуатація заводів по перетворенню енергії. Крім того, утворюються і непрямі робочі місця в загальній економічній системі в результаті витрат на біоенергетику, пов'язаних з виробництвом біопалива, коли здійснюється підтримка промислових, сервісних та інших підприємств. Високий прибуток на підприємствах може зумовити створення ще більше нових робочих місць.

Окрім того, біоенергетика буде сприяти промислового розвитку.

Так, наприклад, європейський промисловий сектор біоенергетики в основному складається з малих і середніх компаній, хоча зустрічаються і великі промислові групи. Серед великих підприємств по когенерації лідируючі позиції займають скандинавські компанії. Фінські компанії досягли високого технологічного рівня в технологіях спалювання в киплячому шарі. Виробничі потужності, засновані на даній технології, у Фінляндії склали 1900 МВт, при цьому вона забезпечує понад 50 % загальносвітових потужностей.

Соціально-економічний ефект від реалізації цілеспрямованих заходів з розвитку біоенергетики та біопалива полягає у:

- істотному зниженні рівня забрудненості повітря в містах, що веде до зниження рівня захворюваності мешканців населених пунктів;

- істотної економії витрат на тепло та електроенергію підприємствами та організаціями, у яких утворюються великі обсяги органічних відходів (за рахунок впровадження локальних установок з виробництва біогазу та перетворення його в тепло і електроенергію). Це сприятиме, у свою чергу, стримування цін на послуги житлово-комунального господарства;

- створення нової, невичерпною статті експорту, що компенсує очікуване у довгостроковому періоді зниження прибутку від палива з викопних джерел.

ВИСНОВКИ

Сьогодні біоенергетика є стійким напрямком розвитку в розвинутих країнах світу. Вона може внести значний внесок у підвищення надійності та безпеки енергопостачання, сприяючи при цьому зниження парникових викидів. Завдяки використанню місцевих біопаливних ресурсів створюються економічні посилки для стимулювання промислового розвитку та збільшення зайнятості, особливо в сільських регіонах.

Біоенергетика охоплює різні напрямки, які відрізняються власними технічними, екологічними, економічними і соціальними характеристиками. Таку різноманітність можемо яскраво спостерігати, якщо подивитися на картину розвитку біоенергетики в Європі. Країни з великими лісовими ресурсами, як, наприклад, північні країни і Австрія, більш просунуті в середньо- і великомасштабному виробництві тепла та електроенергії, тоді як країни з великими сільськогосподарсь-

кими регіонами такі, як Франція і Німеччина, володіють більш досконалими технологіями у сфері рідких біопалив.

Виробництво біоенергетичних ресурсів з деревних матеріалів не є застарілою технологією. Сьогодні застосовуються сучасні технології з доставки лісоматеріалів, перетворенню енергії при цьому забезпечують високу ефективність і мінімальний вплив на навколишнє середовище.

Першочерговими заходами щодо подальшого розвитку біоенергетики включають:

- виконання європейських і національних політичних стратегій по тепловій енергії, бо вона утворює найбільший ринок для біоенергетики, варто наголосити, що для реалізації місцевих ініціатив вкрай важливо наявність потужної політичної підтримки;

- створення умов, що забезпечують економічну привабливість біотепла, біоелектричності і рідких біопалив для всіх зацікавлених учасників, при використанні таких інструментів, як:

- оподаткування викопних палив полегшення оподаткування біопалив;

- стимулювання інвестицій у системи біоенергетики;

- інформування населення з метою підвищення обізнаності про існуючі обмеження енергетичних систем і можливостях біоенергетики;

- удосконалення інфраструктури та матеріально-технічного забезпечення для поставок біопалив;

- сприяння процесам розвитку ринку шляхом впровадження механізмів стандартизації та контролю якості щодо біопалив і технологій перетворення енергії;

- комплексна розробка адміністративних і законодавчих документів для біоенергетичних проектів (дозволи, допустимі рівні викидів);

- навчання професіоналів таки, як архітекторів, монтажників, консультантів тощо;

- науково-дослідні розробки для подальшого підвищення ефективності біоенергетики і зниження витрат.

Запропоновано використання принципу самозабезпечення енергоносіями виробництва сільськогосподарської продукції при впровадженні інноваційних заходів, які дозволять оптимізувати потужність аграрних підприємств. Переробка відходів життєдіяльності тварин дає змогу виробляти додатково альтернативні джерела енергії, а саме: 667,0 тис. м³ біогазу та використати його для обігріву тваринницької будівлі. Самозабезпечення підприємства додатковими енергоносіями за переробки побічної продукції тварин створює умови для підвищення рівня рентабельності виробництва продукції скотарства (молока і яловичини) до 35,99 %.

Отже, біоенергетика — це один з найважливіших напрямів інноваційної економіки, поряд з нано-технологіями та інформаційними технологіями. У комплексі з фармацевтикою, біоіндустрія посідає третє місце за капіталізацією серед провідних секторів світової економіки, поступаючись тільки банківському і нафтогазовому.

Сьогодні, використовуючи різні інститути, Європейський Союз прокладає дорогу для великомасш-

табного розвитку біоенергетики. Амбітні завдання у сфері розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) відображені в Білій книзі, а також у Директиві по електроенергії, одержуваної за рахунок ВДЕ, та Директиві з рідким біопалива. У загальному балансі ВДЕ на біоенергетику припадає найбільша частка, при цьому зберігається потенціал і для подальшого зростання, якщо будуть вжиті відповідні заходи.

Одним з можливих шляхів впровадження біоенергетичних технологій в Україні можливо лише за рахунок залучення іноземних інвесторів. При цьому можливе часткове фінансування державою. Компанії-виробники в такому випадку отримують державну підтримку у вигляді підготовленої для будівництва майданчика з необхідною інфраструктурою (комунікаціями, під'їзними шляхами). Подібна схема дає певні гарантії потенційним інвесторам, спрощує для них доступ на ринок (не є таємницею, що процедура всіляких погоджень може вимагати значних фінансових і часових ресурсів).

Безумовно, державі для створення біоенергетичної інфраструктури потрібно здійснити значні витрати, однак необхідно розуміти, що це — довгострокові інвестиції, які згодом забезпечать створення робочих місць, а також комунальні та податкові платежі. Незважаючи на фінансову кризу, загальні прогнози розвитку біоенергетичної галузі виглядають досить оптимістично, головне, щоб держава не залишилася осторонь у вирішенні першочергових проблем соціально-економічного значення.

Література:

1. Гелетуха Г.Г. Розвиток біоенергетики як інструмент заміщення природного газу в Україні / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Желєзна // Біоенергетика — № 1. — 2015. — С. 1—20.
2. Калетник Г.М. Розвиток ринку біопалива в Україні: монографія. / Г.М. Калетник. — К.: Аграрна наука, 2008. — 464 с.
3. Концепція (проект) "Енергетична платформа України" [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://iccu.org/wp-content/uploads/2015/02/Energetichna-platforma-Ukrayini.pdf>
4. Матвєєва Ю. Біомаса: сучасні перспективи найдавнішого палива / Ю. Матвєєва // Зелена енергетика. — № 2 (30) — 2008. — С. 22—28.
5. Месель-Веселяк В.Я. Ефективність альтернативних видів енергії в сільському господарстві України / В.Я. Месель-Веселяк, В.С. Паштецький // Економіка АПК. — 2011. — № 12. — С. 3—9.
6. Мироненко М. Ю. Особливості інноваційного розвитку України в умовах фінансової нестабільності / М.Ю. Мироненко // Актуальні проблеми державного управління: зб. наук. пр. Одес. регіон. ін-ту держ. упр. / Голов. ред. М.М. Іжа. — Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2011. — Вип. 1 (45). — С. 103—106.
7. Полевая Е.Л. Эффективное использование биотоплива для производства продукции скотоводства / Е.Л. Полевая // Международный научный журнал "Прогресс". — Тбилиси. — 2013. — № 1—2. — С. 126—130.

8. Про альтернативні джерела енергії. Закон України № 555-IV від 20.02.2003 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>

9. Про схвалення Енергетичної стратегії України до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 145-р. від 15.03.2006 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>

10. Соловей О.І. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії: навч. посіб. / О.І. Соловей, Ю.Г. Лега, та ін. — Черкаси: ЧДТУ, 2007 — 481 с.

11. Coelli T. An introduction to efficiency and productivity analysis / Coelli T., Rao D.S.P., George E. Battese. Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Armidale, N.S.W. — Australia: Kluwer Academic Publishers, 1988. — 456 p.

12. Coyle W. The Future of Biofuels. Global Perspective [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ers.usda.gov/features/bioenergy>

References:

1. Heletukha, H.H. and Zheliezna, T.A. (2015), "The development of bio-energy as a tool for replacement of natural gas to Ukraine", *Bioenergy*, vol. 1, pp.1—20.
 2. Kaletnyk, H.M. (2008), *Rozvytk rynku biopalyva v Ukraini* [The development of the biofuels market in Ukraine], *Ahrarna nauka*, Kyiv, Ukraine.
 3. ICC Ukraine (2015), "The concept (draft) "Energy platform Ukraine", available at: <http://iccu.org/wp-content/uploads/2015/02/Energetichna-platforma-Ukrayini.pdf> (Accessed 10 March 2016).
 4. Matvieieva, Yu. (2008), "Biomass: current perspectives oldest fuel", *Green energy*, vol. 2 (30), pp. 22—28.
 5. Mesel'-Veseliak, V.Ya. and Pashtets'kyj, V.S. (2011), "The effectiveness of alternative energy in agriculture Ukraine", *Economy AIC*, vol. 12, pp. 3—9.
 6. Myronenko, M. Yu. (2015), "Features innovative development of Ukraine in terms of financial instability", *Actual problems of governance*, vol. 1 (45), pp. 103—106.
 7. Polevaja, E.L. (2013), "Effective Using byotoplyva for the production of products skotovodstva", *The International nauchnyy journal "Progress"*, vol. 1—2, pp. 126—130.
 8. Verkhovna Rada of Ukraine (2003), *Law of Ukraine "On alternative energy sources"*, available at: <http://zakon2.rada.gov.ua> (Accessed 10 March 2016).
 9. Cabinet of Ministers of Ukraine (2006), *Resolution "On approval of the Energy Strategy of Ukraine till 2030"*, available at: <http://zakon2.rada.gov.ua> (Accessed 10 March 2016).
 10. Solovej, O.I. Leha, Yu.H. and Rozen, V.P. (2007), *Netradytsijni ta ponovliuvalni dzherela enerhii* [Alternative and renewable energy sources], Cherkasy, Ukraine.
 11. Coelli, T. Rao, D.S.P. and George, E. B. (1988), *Centre for Efficiency and Productivity Analysis*, University of New England, N.S.W, Kluwer Academic Publishers, Armidale, Australia.
 12. Coyle, W. (2013), "The Future of Biofuels. Global Perspective" available at: <http://www.ers.usda.gov/features/bioenergy> (Accessed 10 March 2016).
- Стаття надійшла до редакції 02.04.2016 р.*