

УДК 631.151.4
© 2013

О.А. Козаченко,

*кандидат
економічних наук*

*Інститут гідротехніки
і меліорації НААН*

АЛЬТЕРНАТИВНІ СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Здійснено оцінку економічної ефективності перспектив масштабної генерації біоенергії з рослинної маси, збалансованого отримання власних енергоресурсів з тваринним продовольством порівняно з сучасною поширеною практикою виробництва зерна.

Ключові слова: біоенергетичний комплекс, органічна продукція, збалансоване виробництво, економічна оцінка

Постановка проблеми. В Україні частка електроенергії в загальному балансі енергоносіїв у 4–5 разів менша, ніж у країнах Європи. При цьому Європа активно впроваджує альтернативні джерела генерування електроенергії і до 2020 р. планує довести обсяг її виробництва з альтернативних джерел до 20%. Нині в Україні на ці джерела припадає менше 1%.

Світова практика нарощування виробництва «чистої енергії» доволі динамічна: у 2004 р. в такі проекти інвестовано \$ 20 млрд, у 2009 р. — \$ 160 млрд, у 2010 р. обсяг інвестицій у цю галузь збільшився на рекордні 25 % і сягнув \$ 200 млрд. Головна мотивація для інвесторів, безперечно, так звані «зелені тарифи» та інші державні преференції, що приваблюють значний капітал в інноваційну галузь.

В Україні «зелені тарифи» запроваджено 2009 р. для стимулювання виробництва електроенергії з відновлюваних джерел — вітру (122,77 коп/кВт/год), сонця (505,09), біомаси (134,46) та води (84,18 коп/кВт-год). Держава гарантує інвесторам купівлю виробленої електроенергії за фіксованими мінімальними розцінками, що вищі за тарифи на енергію з традиційних джерел [1–5]. Усе це створює передумови для активного розвитку цього напрямку, зокрема виробництва електроенергії з біомаси. АПК України має значний потенціал накопичення рослинної біомаси як сировини для виробництва біоенергетичних ресурсів. Заміна викопного пального на біологічне (біоетанол, біодизель, біогаз) істотно підвищить енергетичну незалежність та зменшить забруднення навколишнього середовища.

Однією з найефективніших є технологія отримання електроенергії з біомаси через біогаз. Її суть полягає в анаеробному бродінні, яке відбувається внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів. Сировиною може бути будь-яка органіч-

на біомаса з різною вологістю, зокрема відходи рослинництва, тваринництва, переробки та зберігання продукції. За різними джерелами і технологіями виробництва, у біогаз переходить 50–70% органічного вуглецю вихідного субстрату. Решта — цінне знезаражене органічне добриво, з яким у ґрунт повертаються всі або значна частина винесених з урожаєм біогенних елементів. До складу біогазу входить 60% метану і 40% вуглекислого газу. Найбільш технологічним вважається його спалювання на когенераційній теплоелектростанції з отриманням з 1 м³ 2,8 Гкал теплової енергії та 2,4 кВт-год електроенергії, що реалізується за «зеленим тарифом». Розрахунки показують, що виробництво біогазу залежно від продуктивності посівів і галузевої структури агроєкосистеми може сягати 4–5 тис. м³/га.

Основними причинами виникнення проблеми є те, що в загальному балансі споживання первинної енергії в державі нафта і газ становлять понад 60%. При цьому повне забезпечення держави природним газом власного видобутку в принципі неможливе. Цей показник в Україні вдалося підняти до рівня 20 млрд кубометрів, що за обсягу споживання 70–75 млрд на рік становить лише 24–27% від потреби. Щодо нафти і газового конденсату, то власний видобуток майже 4 млн т за щорічної потреби не менше ніж 24 млн т не покриває і 20% від мінімальної потреби [6].

З другого боку, потенціал виробництва рослинної біомаси в Україні на фоні природної родючості земель за однією з найпродуктивніших культур — кукурудзою у середньому за багаторічними даними становить 6 т/га сухої речовини. Тобто на 33 млн га ріллі щорічно можна отримувати як мінімум 200 млн т сухої органічної речовини. Якщо припустити, що вихід біогазу становить 70% від цієї маси, а вміст у ньо-

му метану — 60%, то очікувані обсяги виробництва цього пального становитимуть 70 млрд м³.

Переваги:

на 100% досягається рециркуляція макро- і мікроелементів з органічними добривами (біогумусом), що залишаються після газогенерації і дають змогу відмовитися від застосування мінеральних добрив;

забезпечується поліпшення фітосанітарного стану доквілля завдяки систематичному знезараженню біомаси в процесі її анаеробного бродіння;

систематичне підвищення родючості ґрунту і продуктивності ріллі;

додатковий прибуток від скорочення викидів парникових газів в атмосферу;

валовий дохід від реалізації тепло- та електроенергії становитиме на 1 га ріллі на рівні 10–12 тис. грн/га або переважатиме сучасну поширену практику виробництва зерна приблизно у 1,5 раза.

Недоліки:

«Зелений тариф» не є довічним, а діє обмежений час — 10 років. Адже його мета — дати можливість інвестору окупити додаткові витрати на встановлення обладнання для отримання електроенергії. Коли затрати окупляться, інвестор матиме готові потужності для вироблення чистої енергії і продаватиме «зелену» енергію нарівні з усіма за звичайними тарифами. У результаті дохід знизиться до рівня 4–4,5 тис. грн/га, що поступається сучасній поширеній практиці виробництва зерна та олійних культур;

не передбачається виробництва продовольства, зокрема тваринного походження, що є прямою загрозою продовольчій безпеці держави.

Очевидно, що для усунення недоліків, властивих суто енергетичній спеціалізації аграрного виробництва, потрібно у галузевій структурі сучасних агроєкосистем передбачати наявність тваринництва, а також галузей зберігання і глибокої переробки продукції до кінцевих продуктів. Річ у тім, що приблизно половина сухої речовини рослинної біомаси йде на підтримку життєдіяльності сільськогосподарських тварин і трансформується згодом у продукти тваринництва. Друга половина органічного вуглецю з екскрементами та відходами зберігання кормів є цінною сировиною для отримання біогазу. Відходи переробки продуктів тваринництва також є енергоємною сировиною.

Мета досліджень — для обґрунтування оп-

тимального варіанта розв'язання проблеми та пошуку найбільш економічно ефективних шляхів розвитку АПК України потрібно проаналізувати поширену сучасну практику ведення сільськогосподарського виробництва, спрямовану переважно на вирощування зерна та енергетичної сировини, з'ясувати доцільність цілковитого переходу на генерацію біоенергії з рослинної біомаси та встановити можливості збалансованого розвитку галузі.

Результати досліджень. Проаналізовано такі способи підвищення сучасного рівня діяльності аграрного сектору економіки:

1. **«Зерно»** — сучасний пріоритет використання агроресурсного потенціалу АПК, що вирізняється орієнтацією на виробництво максимальної кількості зерна. На загальнодержавному рівні, забезпечуючи валовий збір 80 млн т, обсяги його експорту можна прийняти на рівні 60 млн т. Загальна вартість збіжжя за орієнтовної ціни 2,5 тис. грн/т становитиме 150 млрд грн, або 18,8 млрд у.о. За середньої собівартості зерна 1000 грн/т (125 у.о.) чистий дохід становитиме 11,3 млрд у.о., і на цю суму можна придбати 28 млрд м³ природного газу. Також слід враховувати, що винос з ґрунту на 1 т зерна, наприклад, озимої пшениці, азоту становить 28,9, фосфору — 10 і калію — 20,7 кг. Відповідно, для компенсації відчужених біогенних елементів необхідно закупити 3,6 млн т добрив орієнтовно на суму 1,8 млрд у.о. з відповідним скороченням обсягів придбаного газу до рівня 24 млрд м³.

З позиції виробника зерна, йому будь-яка додаткова інфраструктура практично не потрібна, а за виходу зерна 3 т/га чистий прибуток від реалізації становитиме 3–4,5 тис. грн/га, при цьому не враховано вартості повернення відчужених елементів живлення.

2. **«Біоенергія»** — вирощування рослинної біомаси з продуктивністю 30 т/га зеленої маси, або 6 т/га сухої речовини, на прикладі кукурудзи на силос з подальшою її переробкою на біогаз і біогумус. Інфраструктура має містити біогазову установку і сховища для зберігання силосної маси. У масштабі держави на 33 млн га ріллі це дасть змогу виробити 115 млрд м³ біогазу, що еквівалентно майже 70 млрд м³ газу-метану на суму 28 млрд у.о. Якщо прийняти, що питома вартість біогазової станції становить 2,5 тис. у.о./га то створення такої інфраструктури в масштабах України оцінюватиметься у 82,5 млрд у.о. з терміном окупності 3 роки.

На рівні окремої господарської структури з площею 10 тис. га валова генерація тепло- та електроенергії в результаті спалювання біогазу становитиме відповідно 84 тис. Гкал та 84 млн кВт-год на загальну суму за «зеленим» тарифом 132,7 млн грн, або 13,3 тис. грн/га. За такого розрахунку термін окупності біогазового обладнання з урахуванням собівартості зеленої маси становитиме близько 2 років. Однак через 10 років валовий дохід на 1 га становитиме лише 5,5–6 тис. грн. У цей розрахунок не входить вартість мінеральних добрив, що економляться завдяки 100% рециркуляції біогенних елементів.

3. **«Біоенергія і продовольство».** Як показує досвід, переробляти всю рослинну біомасу на біоенергію може бути недоцільно у зв'язку з відносно низькою потребою внутрішнього ринку з природному газі. Очевидно, потрібно проаналізувати економічну доцільність трансформації частини органічного вуглецю у тваринне продовольство. Якщо середня продуктивність кукурудзи на силос на контролі без добрив становить 6 т к.од./га, а витрати кормів — 5,2 т к.од. на 1 т готової до споживання продукції тваринництва (м'ясо, сир, вершки), то на 1 га ріллі можна отримати приблизно 1,1 т м'ясо-молочних продуктів з орієнтовною вартістю 44 тис. грн. Крім того, як уже згадувалося, половина сухої речовини рослинної біомаси засвоюється тваринами, а половина видаляється з їхнього організму з екскрементами. Ці відходи є цінною речовиною для виробництва біогазу, що дає змогу отримувати приблизно 1,1 тис. м³/га метану, або 33 млрд м³ на всю площу ріллі без урахування інших сільськогосподарських угідь, які активно використовуються за наявності розвинутої галузі тваринництва. При цьому загальна вартість продуктів харчування, біоенергії та зекономлених мінеральних добрив становитиме понад 50 тис. грн/га.

Зрозуміло, що така система сільськогосподарського виробництва потребує створення складної інфраструктури на рівні окремого господарства. Вона має передбачати наявність елеватора, комбикормового заводу, тваринницького комплексу, переробних потужностей вихідної сировини до кінцевих продуктів, біогазової установки з теплоелектростанцією, у лісо-степовій зоні — маленького цукрового заводу, на півдні — системи зрошення, комплексів з переробки овочевої продукції та ін. Питомі затрати на формування такої галузевої структури можуть коливатися від 20 до 100 тис. грн/га,

однак і окупуватимуться вони за 1,5–2 роки.

Створення таких систем супроводжується переходом на засади органічного землеробства і виробництва з високим рівнем рециркуляції біогенних елементів (90–95%), систематичним знезараженням усієї біомаси в процесі газогенерації, скороченням викидів парникових газів в атмосферу, що забезпечує відповідні переваги і збільшення прибутку. Істотно зростає зайнятість сільського населення та покращується екологічний стан довкілля.

Для швидкого й ефективного впровадження систем збалансованого виробництва продовольства та біоенергії можна використати базу державних сільськогосподарських підприємств, зокрема дослідних господарств системи НААН. Оптимальну інфраструктуру відповідно до ґрунтово-кліматичних особливостей регіонів потрібно сформувати через надання безвідсоткових або дешевих державних кредитів з періодом окупності у 2–3 річний термін. Отриманий практичний досвід дасть змогу оперативного здійснити підготовку і перепідготовку кадрів та реалізувати опрацьовані підходи на локальному, регіональному та державному рівнях. Наприклад, якщо площу для впровадження збалансованих систем аграрного виробництва прийняти за 500 тис. га, то очікувані вкладення можуть сягати 30 тис. грн/га або на всю площу — 15 млрд грн. Однак згодом після виконання господарствами зобов'язань з кредиту держава щорічно зможе отримувати 40–50 тис. грн/га (20–25 млрд грн) за технологічних затрат 800–1000 грн/га (400–500 млн грн).

Водночас перехід на засади збалансованого аграрного виробництва всієї системи сільськогосподарства потрібно стимулювати через опрацювання відповідної державної політики. Це, у свою чергу, дасть змогу системно відпрацювати програму розвитку вітчизняного виробництва технічних засобів для створення нової інфраструктури сільськогосподарських підприємств: механізація рослинництва і тваринництва, елеваторне обладнання, комбикормові цехи, переробка молока і м'яса, біогазові, біодизельні та інші енергетичні установки, системи зрошення тощо.

Упровадження таких сільськогосподарських систем потребує відповідного наукового забезпечення: створення нових сортів та гібридів, що більш повно реалізують потенціал органічних систем землеробства, фітосанітарні дослідження та опрацювання нових біологічних систем захисту рослин, вивчення ефективності орга-

нічних добрив, отриманих у процесі газогенерації з різної вихідної сировини, створення економічних механізмів стимулювання переходу

до нових систем аграрного виробництва, просування органічної продукції на внутрішньому і зовнішніх ринках і т.ін.

Висновки

Отже, перехід вітчизняного сільського господарства на засади біоенергетичного аграрного виробництва дасть змогу:

реалізувати біоенергетичний потенціал АПК: 1–1,1 тис. м³/га (30–33 млрд. м³) газу-метану, водночас забезпечити виробництво не менше ніж 0,5 т/га (16–17 млн т) «органічного» тваринного продовольства, близько 1 т/га цукру, 0,2–0,3 т/га рослинної олії та зменшити викиди CO₂ на 2–3 т/га;

відчувувати за межі агроєкосистем тільки складові повітря: вуглець, азот, кисень і водень у складі вуглеводів, жирів, білків і вуглеводнів зі щорічною економією 200–250 кг/га діючої речовини мінеральних добрив;

за створення замкнутого циклу біогенних елементів, досягнення позитивного балансу органічної речовини у ґрунті, її знезараження і використання сівозмінного фактора здійснити перехід на засади органічного землеробства зі зростанням вартості продукції на 30–50%;

без додаткових затрат хіміко-техногенних ресурсів систематично збільшувати виробництво енергії та продовольства щороку на 5–10%;

забезпечити покращення екологічного ста-

ну довкілля через оптимізацію структури агроландшафтів, локалізацію деградаційних процесів та мінімізацію застосування агрохімікатів;

підвищити зайнятість сільського населення до рівня 10–15 осіб на кожні 100 га ріллі;

досягти абсолютної енергетичної незалежності аграрного виробництва і сільських населених пунктів від непоновлюваних енергоресурсів промислового походження;

зменшити собівартість рослинницької продукції у 2 рази за рахунок мінімізації застосування агрохімікатів, промислових енергетичних ресурсів і транспортних витрат;

стимулювати розвиток вітчизняного сільгоспмашинобудування.

Реальний економічний ефект полягатиме у постійному підвищенні продуктивності аграрного виробництва на 2–3 ц к.од./га на рік та збільшенні за рахунок доданої вартості чистого доходу з 4–5 до 30–35 тис. грн/га. При цьому загальні затрати на реалізацію проекту на площі 500 тис. га становитимуть 15 млрд грн, щорічний економічний ефект після компенсації фінансових витрат — не менше ніж 20 млрд грн.

Бібліографія

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення «зеленого» тарифу».
2. Закон України «Про енергозбереження».
3. Закон України «Про альтернативні джерела енергії».
4. Закон України «Про внесення змін до Закону

України «Про енергозбереження».

5. Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу».

6. Діак І. Енергетична безпека держави: найближчі кроки. «Голос України» № 0610, 06.10.2005.

Надійшла 10.04.2012.