

**УДК 631.1**

**АЛЬТЕРНАТИВНІ БІОПАЛИВА ЯК СПОСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ЕНЕРГОБЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

**О.М. Федорчук – к.е.н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»**

**Постановка проблеми.** Останнім часом аграрне виробництво із споживача традиційних видів енергії перетворюється у виробника їх зі значним потенціалом у майбутньому. Нестача викопних енергетичних ресурсів у розвинених країнах світу веде до розширення ефективного використання альтернативних джерел енергії. Поряд з використанням енергії сонця і вітру все більшого поширення набуває біонафта, різні тверді органічні матеріали та біогаз, які є продукцією сільськогосподарського виробництва. Перспективність нехарчового використання останньої впливає також з аналізу динаміки цін на енергетичну, промислову та сільськогосподарську види продукції.

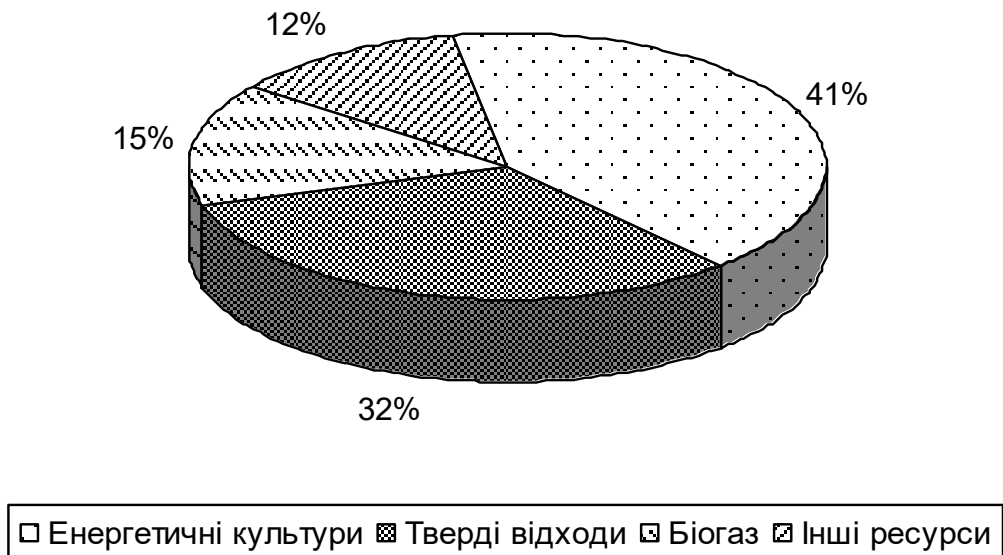
Відомо, що Україна лише на 10-12% забезпечує свої потреби енергоспоживання нафтопродуктами власного виробництва, решту (більше 85%) доводиться імпортувати. Постійний ріст цін на імпортовані нафтопродукти призводить до пропорційного збільшення собівартості сільськогосподарської продукції. У зв'язку з чим, виникає гостра потреба у пошуку альтернативи дизельному паливу. Це вивело виробництво відновлюваних видів енергії та енергозбереження на перше місце серед найбільш пріоритетних питань на даному етапі розвитку вітчизняної економіки.

**Завдання і методика досліджень.** У даному випадку йдеться про альтернативні джерела енергії в землеробстві, а саме використання ріпаку як біосировини для поповнення біоенергетичного ресурсу, що можливо забезпечити шляхом етерифікації ріпакової олії на біодизель. Звичайно, тільки за допомогою ріпаку не можна вирішити всіх проблем з енергоносіями, але поліпшити стан та послабити залежність від імпортного палива цілком можливо.

**Результати досліджень.**

В розвитку біоенергетики сільської місцевості у світі та Україні можна виділити три основні тенденції: скорочення загальних витрат енергії; збільшення використання відновлюваних джерел енергії; переважного застосування твердих видів біопалива. Вважаємо, що в Україні можна виділити наступні існуючі потенційні енергоджерела рис. 1.

Що стосується твердого біопалива, то основними технологіями термічної переробки деревини та біомаси є пряме спалювання (найбільше вивчено і комерційно розвинене), газифікація (знаходиться на демонстраційному рівні розвитку) і піроліз ( знаходиться на дослідному рівні розвитку).



**Рис. 1. Потенційні енергетичні ресурси в Україні**

На сьогодні світовим лідером з використання соломи в енергетичних цілях є Данія, де знаходиться в експлуатації біля 8000 фермерських установок, потужністю 0,1 — 1,0 МВт, які споживають за рік 390 тис. т соломи і виробляють 5,6 ПДЖ енергії. Крім цього, в Данії експлуатується 62 теплових і 9 теплоелектричних станцій, які споживають 540 тис. т соломи щорічно. З метою отримання теплової енергії соломі в Європі використовують Австрія, Швеція, Фінляндія, Франція, Чехія та інші країни.

В Україні надлишок соломи та стебел усіх культур складає 21,1 млн. т. Однак, використання біомаси в енергетичних цілях проходить тільки своє становлення. За останній час виконано декілька демонстраційних проектів у області біоенергетики. Установки, впроваджені в рамках цих проектів, є першим сучасним великомасштабним біоенергетичним обладнанням у нашій країні. Зокрема це результат технічної допомоги з боку Голландії. Встановлено два парових котли: потужністю 5 мВт на підприємстві по виробництву клеєної фанери "ОДЕК Україна" в м. Оржів Рівненської області; потужністю 1,5 МВт - у Малинському держлісгоспі-технікумі Житомирської області. Успішно виконаний датсько-український проект технічної допомоги, в рамках якого в с. Дрозди Київської області встановлений і введений в експлуатацію котел потужністю 980 кВт для спалювання соломи. Перспективним напрямом є енергетичне використання біомаси в технологічних агрегатах, перш за все в сушарках. Досвід реалізації тепла генераторів, які використовують органічні відходи, показує високу рентабельність подібних технологій при сушінні деревини. Ефективне використання енергетичних котлів потребує розробки технологій підготовки біопалива, систем

автоматичного управління процесом спалювання та спеціальних (керамічних) матеріалів камери згорання.

Особливу увагу слід звернути на вибір технології й обладнання для переробки біомаси, які визначають величину капітальних витрат. Мінімізація цих витрат можлива при модернізації існуючих на підприємствах енергоагрегатів заміною конструкції топки і відповідних газоочисних споруд. Подібний підхід реалізований у вітчизняній практиці на котлах ДКВР.

Щодо рідкого біопалива, то за прогнозами спеціалістів, найближчим майбутнім передбачається покриття до 10% світових потреб у дизельному пальному за рахунок рослинного рідкого палива. Метиллові ефіри використовуються як чисте паливо в Німеччині, Австрії, і як 30, 20 і 5%-ні суміші з дизельним паливом у Франції, Швеції, США, Чехії та інших країнах. При цьому, наприклад, у США до 2012 р. планується випускати щорічно близько 20 млн. т. рідкого палива. Виробництво рідкого біопалива проводять в єдиному технологічному процесі з насіння енергомістких культур, або в два етапи переробки: насіння — в олію і олію — в біопаливо. Технологія випуску дизельного палива з ріпакової олії побудована на фізичній і хімічній переробці відфільтрованої олії до форми метилового ефіру. Під впливом каталізатора олія переетерифікується метанолом у метиловий ефір зі звільненням гліцерину. Вихідні компоненти практично не змішуються, тому після закінчення реакції відбувається гравітаційний розподіл суміші на два шари. Технологія переробки насіння олійних культур безпосередньо в біопаливо реалізована (як приклад) у розробці фірмою FARMET (Чехія) цеху по виробництву біологічного дизельного палива з річною продуктивністю 1000 -1500 т палива за 250 днів, який розбитий на дві окремих виробничих ділянки: пресування олійних культур та фільтрації олії і переетерифікації ріпакової олії метанолом. Установлена споживана потужність на ділянці переетерифікації 95 кВт, загальна річна витрата електроенергії — 150 (225) мВт-годин.

Перевагами даного підходу до вирішення існуючої енергетичної проблеми, є те, що виробництво насіння енергетичних культур й виробництво біодизелю (високоолійна продукція рослинництва (ріпак, соя, соняшник та ін.)) та біоетанолу (високовуглеводна продукція рослинництва (зерно, цукор, картопля, сорго цукрове та інші)) технологічно значно простіші за перегонку нафти, а їх рентабельність удвічі-втричі вища останньої. До того ж, ріпак — ресурс необмежений, він може постійно поновлюватись, при цьому обсяги його поновлення можна безпосередньо контролювати.

У розпорядженні Кабінету Міністрів України № 145 від 15 березня 2006 р. зазначається, що протягом останніх 3-х років річне споживання дизельного пального в Україні сягає біля 5 млн. тонн, а в період до 2015-2030 рр. зросте до 7 млн. тонн. Згідно з розрахунками, для гарантованого забезпечення проведення сільськогосподарських робіт в

агропромислового комплексу (з технологічними нормами) щороку потрібно близько 1870 тис. т. дизельного палива і 620 тис. т бензину. Для виробництва такої кількості палива використовують майже 4,5 млн. тонн нафти, яку переважно імпортують. Подорожчання 1 кг дизелю на 1 грн. у 2008 р. призвело до додаткових витрат АПК України на суму близько 1,87 млрд. грн. Використання навіть 10% цієї суми на біоенергетику дало б змогу мати пілотні проекти в кожній з областей України на загальну суму в 187 млн. грн. Вирощування енергетичних олійних культур в Україні на 5% посівних площ дозволяє майже повністю (80%) забезпечити АПК дизельним біопаливом. Взагалі ж, потенційна площа вирощування енергетичних олійних культур в Україні складає до 3 млн. га (10%). Збільшення площі посівів ріпаку до цього рівня і переробка 75% зібраного урожаю на біопаливо дасть можливість вирішити проблему стабільного постачання енергоресурсами аграрного сектору економіки за рахунок власного екологічно чистого поновлювального джерела. Як зазначено в програмі, завдяки таким заходам, обсяг валового внутрішнього продукту зросте на 14,72 млрд. грн., а розмір додаткового надходження коштів до бюджету збільшиться на 1,6 млрд. грн.

Як свідчить практика, біодизель можна виробляти з будь-якої рослинної олії методом етерифікації. Для цього олію, змішану з метанолом і каталізатором, підігрівають у реакторі, і на виході отримують біодизель та гліцерин. Із 1 т рослинної олії та 1 т метанолу можна одержати близько 1 т біодизелю і 1 т гліцерину. Властивості біодизелю залежать від процесу виробництва та, що більш важливо, від виду використовуваної рослинної олії. Жирні кислоти, що містяться в олії, також багато в чому визначають його властивості, з яких найважливішою є точка застигання біопалива. Біодизель із ріпакової олії характеризується найкращими властивостями передусім найнижчою температурою застигання. Для соєвої, а особливо пальмової олії ця точка – набагато вища. Тому, наприклад, біодизель із пальмової олії може використовуватися лише протягом літніх місяців і тільки як добавка до традиційного палива. Крім того, на користь ріпаку свідчать і економічні переваги. Так, гектар ріпаку дає 1100 кілограм олії, тоді як соняшника – 600 кг, а сої лише – 290 кг.

Виробництво біоетанолу теж повинно входити в комплекс сировинних носіїв для виробництва біопалива. Біоетанол, в свою чергу, одержують із цукру методом спиртового зброджування, в результаті чого утворюється етанол і вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>). У якості сировини для виробництва біодизелю придатні всі види цукристої сировини або продукти, які можна ферментувати в цукор, такі як зерновий чи картопляний крохмаль або навіть целюлоза. Після отримання етанолу необхідно організувати його очищення. В результаті первинного очищення виходить суміш з вмістом 95,6% етанолу та 4,4% домішки. Наступний етап – так зване сухе очищення етанолу вапном або сіллю. Таке очищення може бути безводним або підраті водний етанол, тобто

етанол можна змішувати з бензином у різних пропорціях, – як для зменшення витрат традиційних видів палива, так і для зменшення шкідливих викидів в повітря. Етанол використовується і як добавка до звичайного бензину – і етил-трет-бутилового ефіру.

Безперечною перевагою біопалива є його екологічна чистота та отримання із відновлювальної сировини. Кисень, що входить до складу біодизельного палива, зв'язаний у складно-ефірні сполуки, значно покращує процес згоряння, воно не виділяє при згорянні сірки, яка забруднює навколишнє середовище. Продукти згоряння, що потрапляють у ґрунти розщеплюються наявними у ній бактеріями на протязі тижня. Зважаючи на таку високу екологічність, пальне з ріпаку можна використовувати для машин, які працюють у сільському господарстві, міському та водному транспорті.

**Висновки та пропозиції.** Вважаємо, що високі світові ціни на енергоносії, залежність більшості країн від імпорту, а також розуміння наслідків глобального потепління клімату - фактори, які висунули біопаливо на одне з перших місць в енергетиці багатьох країн світу. Біопаливо вже широко використовується у країнах ЄС - передусім у вигляді біодизелю, у США та Бразилії - у вигляді етанолу. Ряд інших країн світу, таких як Канада, Аргентина, Індія, Китай, Малайзія, Індонезія, а тепер і Україна, Росія та Казахстан, також зацікавлені у виробництві біопалива і вже розробили програми для його підтримки. В Україні такий інтерес стимулюється перш за все енергозалежністю від Росії. Потреба у біопаливі та актуальність заміни пального альтернативним з роками буде лише більше загострюватися. І справа не лише у тому, що вартість БДП на основі суміші ріпакової олії, як правило, нижче ринкової ціни нафтового дизельного палива. Актуальність виробництва БДП перш за все, пов'язана з обмеженістю запасів нафти та нагальними вимогами екології.

**Перспектива подальших досліджень.** На сьогоднішній день в Україні є всі можливості для організації виробництва біопалива на основі ріпакової олії. Відчутний ефект можна отримати без корінного переобладнання дизелів серійного виробництва, освоївши технологію отримання біодизпалива, що складається з гідродінамічно активованої суміші нафтового походження з ріпаковою олією. Це особливо важливо для агровиробництва України, яка володіє значними можливостями вирощування ріпаку. Вже зараз в Україні потрібно реально створювати сільськогосподарську відновлювану енергетику. Європейський Союз в своїх документах затверджує надзвичайну цінність будь-якої біомаси - а українці до цього питання підходять ще дуже обережно. Важливим завданням стає переосмислення і зміна співвідношення між продовольчим і промисловим споживанням аграрної продукції. В усякому разі сьогодні зрозуміло, що енергетичний і продовольчий тиск може час від часу істотно впливати на пріоритети економіки. Нас чекає нове сільське господарство, а енергокультури є лише його передвісником.

## Література:

1. Гавриш В.І. Забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів в аграрному секторі економіки: теорія, методологія, практика / В.І. Гавриш // Миколаїв:МДАУ, 2007. – 250 с.
2. Закон України «Про альтернативні види рідкого і газового палива» № 1391-14. – 2000р.
3. Закон України «Про альтернативні види енергії» № 555-4. - 2003р.
4. Колесніченко О. Ріпак озимий - цінна енергетична культура / О. Колесніченко // Пропозиція. – 2008. - №8. - С. 60 -61.
5. Конеченков А. Світовий біопаливний бум. Можливості для України / А.Конеченков // Зелена енергетика. -2007.-№1.- С. 12 – 13.
6. Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 145 від 15 березня 2006 року »Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року».

## **Анотація**

В статті розглянуто низку питань щодо значення альтернативних видів біопалива в формуванні енергетичної безпеки України.

**Ключові слова:**

енергобезпека, відновлювальна енергетика, біопаливо.

## **Аннотация**

В статье рассмотрен круг вопросов касающихся значения альтернативных видов биотоплива в формировании энергетической безопасности Украины.

**Ключевые слова:**

энергетическая безопасность, возобновляемая энергетика, биотопливо.