

УДК 338.27:620.92

О.В. Ангурець *, П.В.Хазан *,
В.Б. Копейкіна **

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ,
СОЦІАЛЬНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ
НАСЛІДКІВ ШИРОКОГО
ВИКОРИСТАННЯ АГРОПАЛИВА
(БІОДИЗЕЛЮ ТА БІОЕТАНОЛУ)
В ЕНЕРГЕТИЦІ**

* Інститут проблем природокористування та екології НАН України,
Дніпропетровськ; ** Альянс СНД «За біобезпеку», Москва, Російська Федерація

В статті представлені головні екологічні, соціальні та економічні фактори наслідків використання агропалива. Розглянуто проблему визначення ступеню впливу виробництва різновиду біопалива на сталий розвиток регіону. Також в статті надано аналіз Українського та міжнародного законодавства щодо споживання та виробництва біопалива. Особливу увагу надано факторам негативного впливу виробництва біопалива, зокрема просування генетично модифікованих (трансгенних) культур, впливу на зімну клімату, виснаження ґрунту енергетичними культурами та скорочення цінних з екологічної погляду лісів. Запропоновано рекомендації відповідно до концепції сталого розвитку та зелених технологій за умови яких можливий розвиток інфраструктури біопалива.

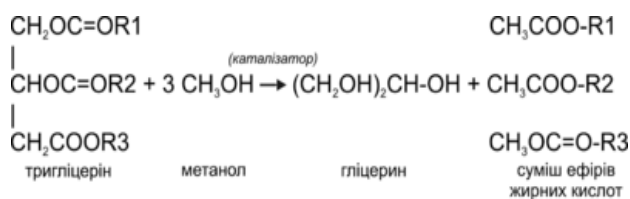
В статье представлены основные экологические, социальные и экономические факторы последствий использования агропалива. Рассмотрена проблема определения степени влияния производства разнообразности биотоплива на устойчивое развитие региона. Также в статье дан анализ Украинского и международного законодательства в отношении потребления и производства биотоплива. Особенное внимание уделено факторам негативного влияния производства биотоплива, в частности продвижение генетически модифицированных (трансгенных) культур, влияние на изменение климата, истощение почвы энергетическими культурами и сокращение ценных с экологической точки зрения лесов. Предложены рекомендации в соответствии с концепцией устойчивого развития и зелеными технологиями при условии которых возможно развитие инфраструктуры биотоплива.

Постійне зростання цін на нафту і на автомобільне паливо стали причиною дедалі все більш інтенсивного використання біологічного палива (біопалива), виробленого з сільськогосподарських рослинних культур. Очікувалося, що цей різновид біопалива, який є відновлюваним джерелом, окрім іншого, зможе знизити вплив енергетичного сектору на глобальне розбалансування клімату. Проте від початку масового світового виробництва пального для автомобілів (біодизелю й біоетанолу) з рослин, постали нові

соціальні, економічні та екологічні проблеми. Енергетична і продовольча безпека стають дедалі більше взаємозалежними поняттями.

Один із способів отримання біодизелю – це переетерифікація рослинної олії, що була здійснена ще в 1853 році вченими E. Duffy та J. Patrick.

Речовина являє собою таку хімічну сполуку: Тригліцерид олія (100л) + метанол (10л) → гліцерин (10л) + суміш ефірів жирних кислот біодизель (100л):



© Ангурець О.В., Хазан П.В.,
Копейкіна В.Б., 2009

де - R1, R2, R3 довгі ланцюги атомів вуглецю та водню.

В якості каталізатора зазвичай використовується гідроксид натрію або гідроксид калію. Переетерифікований біодизель – це суміш моно-алкілових ефірів жирних кислот. Побічний продукт переетерифікації – гліцерин. Велика перевага біопалива в порівнянні з традиційними видами палива – це можливість повністю розкладатися за допомогою мікроорганізмів.

В рамках євроінтеграційних процесів в Україні активно розвивається виробництво біопалива. Попит та конкурентні ціни сприяють розвитку сировинної та матеріально-технічної бази для виробництва біопалива. Але нормативно-правова база для виробництва біопалива все ще не досконала. На сьогоднішній день це питання регулюють такі документи: Закон України «Про альтернативні види рідкого та газового палива», Указ Президента України «Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини». Крім того Міністерством агрополітики розроблено «Концепцію програми розвитку виробництва дизельного біопалива на період до 2010 року». Вона схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України № 576-р від 28 грудня 2005 року, а також підготовлено проект Програми виробництва біопалива.

Останніми роками в Україні швидко розширюються площі під ріпаком та впроваджуються технології його інтенсивного вирощування. Найбільша кількість посівів у центральних та північних регіонах – у Вінницькій, Черкаській, Київській, Кіровоградській та Чернігівській областях.

У 2008 року біопаливо забезпечило 63% приросту постачань енергоносіїв поза межами країн ОПЕК (ОPEC); загальні обсяги виробництва біопалива першого покоління склали близько 1,5 млн. барелів на добу, що на 425 тис. барелів, чи 57%, більше, ніж у 2007 році. Ці дані оприлюднило Міжнародне енергетичне агентство. Останні кілька років біопаливо стало складовою частиною світової енергосистеми. Управління енергетичної інформації США (EIA) у травні 2008 року повідомило, що до 2015 р. на частку біопалива припадатиме близько 2,3% всього спожитого у світі палива, а до 2030 р. цей показник збільшиться до 3,5 - 7% [1].

З кожним роком посіви ріпаку та інших «енергетичних» культур збільшуються. Експерти Міжнародного енергетичного агентст-

ва (IEA) передрікають, що до 2030 року близько 3,5% всіх розораних земель віддадуть під ріпак, кукурудзу, буряк і інші "енергетичні" культури.

В той же час Саміт, що відбувся 5-6 червня 2008 року у Римі під егідою Продовольчої та сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй (ФАО), констатував, що ціни на продукти харчування досягли свого історичного максимуму. В узагальнюючій декларації саміту приділено увагу і використанню біопалива. «Конче важливо оцінити можливі проблеми й переваги, пов'язані з біопаливом, з погляду продовольчої безпеки, енергетичних потреб та відповідності принципам сталого розвитку» [2].

Серед негативних тенденцій, які супроводжують інтенсивне виробництво цього покоління біопалива, відзначені такі.

Глобальне зростання цін на продукти харчування.

Дані останніх років свідчать про скорочення посівів харчових і кормових культур і назрівання продовольчої кризи [3]. В своїх звітах ФАО наводить дані про значне підвищення цін на низку продуктів харчування, зокрема, на продукти імпортовані в країни, що розвиваються [4]. Вже в 2008 році ціни на сою і пшеницю зросли відповідно на 87% і 130%, тоді як світові запаси цих культур знаходяться на вкрай низькому рівні, що призвело до подорожчання продуктів по всьому світі. Експерти ООН стверджують, що ціни на рис, кукурудзу і пшеницю будуть і далі зростати, зокрема, за рахунок використання їх як біопалива [5].

Просування трансгенних культур як сировини для біопалива.

Використання наявних комерційних сортів трансгенних сільськогосподарських культур з метою отримання біопалива тільки збільшить весь спектр проблем, властивих культивування ГМ культур. Основні серед них - посилення залежності аграрного сектору від використання пестицидів; загроза застосуванню органічних методів ведення сільського господарства через поширення генетичного та хімічного забруднення; експансія монокультур, скорочення сортового розмаїття, зникнення аборигенних сортів [6]. Створення особливих «енергетичних» ГМ рослин з природних харчових культур призведе до забруднення продуктів харчування

та довкілля. Все це потребує окремої незалежної оцінки [7].

Конкуренція за землі сільськогосподарського призначення.

Задоволення зростаючих потреб у паливі означає необхідність розширення посівних площ і конкуренцію з культурами харчового і кормового призначення. Перший шлях призведе до зменшення природних екосистем, отже, скорочення біорізноманіття, та до ще більшої вразливості біосфери. Другий – до подальшого зростання цін на насіння і продукти харчування. В результаті постраждають невеликі фермерські господарства – основна продуктивна сила планети і найбільш населення [8]. Крім того, обидві тенденції означають застосування монокультур в ще більших об'ємах, що не відповідає одному з основних принципів сталого розвитку, – збереженню біологічного та, зокрема, сільськогосподарського розмаїття.

Виснаження ґрунту енергетичними культурами.

Традиційне використання олійних культур, таких як ріпак чи соняшник, з метою отримання біопалива означає зростання виснаження ґрунту. Приміром, соняшник потребує багато вологи і мінеральних речовин і, як наслідок, виснажує ґрунт. Відповідно до агротехніки, висівання таких культур на одній і тій самій площі допускається раз у 6-7 років. Також використовуватися під олійні культури має не більше 10-12% посівних земель. А в Україні в 2008 року частка соняшнику, кукурудзи, ріпаку й сої сягнула вже 30%, до того ж дотримання правил сівозміни практично не виконується. Причиною цього стала значно вища прибутковість олійних культур, яка перевищує 100%, тоді як по зерновим ледве сягає 60%, по цукровим бурякам – 25%. Якщо такі тенденції збережуться, то протягом кількох років навіть найбільш багаті чорноземні ґрунти будуть повністю виснажені, їх родючість значно зменшиться [9].

Скорочення цінних з екологічної погляду лісів.

Вирощування енергетичних рослин для виробництва паливної сировини в країнах, що розвиваються призводить до інтенсифікації масової вирубки цінних для довкілля лісів, що, між іншим, впливає на зміну клімату. Ця проблема згадувалася на міжнародній конференції «Біорізноманіття планети»,

що відбулася у травні 2008 року у центрі ООН в Бонні, Німеччина [10].

Проблема утилізації гліцерину – побічного продукту виробництва біодизелю.

В Україні немає споживачів гліцерину, а ринки західної Європи та США потребують такий продукт тільки після очищення. Тому є велика небезпека попадання метилового ефіру, що міститься в гліцерині в ґрунтові води та атмосферу.

Надлишкове використання води.

Для виробництва одного літру біоетанолу необхідно близько 12 літрів води, яку необхідно очистити.

Сприяння зміні клімату.

Декларована протидія змінам клімату, як з'ясувалося, перестає бути явною і вимагає ретельного додаткового вивчення. Фахівці не мають спільної думки щодо зниження темпів глобального потепління за допомогою використання цього виду палива. Так дослідження британських вчених говорять, що використання біопалива позитивно сприяє зменшенню викидів CO₂. За даними Sheffield Hallam University зменшення викидів CO₂ на 71 % може бути реалізовано за рахунок заміни високоякісного дизелю з малим вмістом сірки на біодизель, що виробляється з олії, та зменшення викидів CO₂ на 70 % при заміні високоякісного бензину, що не містить свинець, на біоетанол. В той же час за даними Корнельського Університету (США) обсяг енергоресурсів, витрачених на вирощування рослин, транспортування і на виробництво з них етанолу, виявиться більше, ніж обсяг отриманою з них енергії. А в комбінації зі знищенням тропічних лісів може Південно-Східній Азії, де природні ліси активно замінюються оливними пальмами [11,12]. У продуктах згоряння біопалива на 8-10% менше окису вуглецю, майже на 50% менше сажі та значно менше сірки (0,005% проти 0,2% у звичайного дизельного палива). Але через високий вміст кисню в біопаливі продукти його згоряння містять приблизно на 10% більше окису азоту порівняно з нафтовим дизельним паливом.

Виходячи з принципу перестороги (15-ий принцип Декларації Ріо [13]) та парадигми сталого розвитку, перш ніж впроваджувати будь-які нові технології необхідно провести комплексне дослідження й оцінку усього спектру прямих і непрямих екологічних ризиків супутніх застосуванню такої техноло-

гії. Причому відсутність остаточних наукових доказів небезпеки технології не може бути причиною відмовити від забезпечення належної системи безпеки.

Традиційні глобальні підходи запровадження технології отримання біопалива (біодизелю та біоетанолу), такі як контроль з боку транснаціональних корпорацій, просування монокультур, максимізація прибутку за рахунок підвищення екологічних та соціальних ризиків, викликають серйозне занепокоєння.

Прикладом цього вже стала Бразилія, друга в світі країна за об'ємами виробництва біоетанолу. Вирощування цукрової тростини виросло на 50% з 2005 року і очікується подальше зростання до 200 млн. тон на рік у 2013 році. Виробництво біоетанолу, яке з початку отримувало державну підтримку перетворилося на прибутковий бізнес. Так рівень експорту біоетанолу Бразилії зріс на 600% з 2001 по 2005 рік, а чотири з десяти компаній виробників (Cosan, Bonfim, LDC Bioenergia, та Guarani) представляють закордонний капітал.

Таким чином прибуток отримують великі Бразильські землевласники та міжнародний агробізнес, а сімейні фермерські господарства несуть збитки [14].

Ми є свідками чергового впровадження неперевіраних біологічних технологій без врахування «принципу перестороги». Всі перелічені проблеми вимагають докладного незалежного дослідження з обов'язковим

залученням зацікавленої громадськості й компетентних експертів.

Втілення біопалива має відбуватися тільки за умов:

- проведення на національному рівні комплексної оцінки впливу виробництва та використання біопалива різних видів; з обов'язковим урахуванням таких критеріїв, як вплив на здоров'я населення, продовольча безпека і біологічне різноманіття, реальний внесок у зниження рівня викидів парникових газів;

- розробки національної програми з біопалива, пріоритет якої має бути віддано виробництву енергоресурсів з відходів сільського господарства і деревообробки. Програма повинна стати частиною національної енергетичної стратегії;

- впровадження обов'язкової екологічної експертизи та оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) всіх проектів по вирощуванню сільськогосподарських рослин з метою отримання біоетанолу і біодизелю;

- заборони вирощування трансгенних рослин з метою отримання біопалива;

- забезпечення державної підтримки використання неконкурентних з продовольчою сферою технологій виробництва біопалива, зокрема, отримання енергії з відходів;

- заохочення локального виробництва та використання зелених технологій, які забезпечать більшу незалежність населення від глобальних коливань цін на викопні енергетичні ресурси.

Перелік посилань

1. Офіційний сайт газети "Экономические известия", <http://newsru.ua/finance/16may2008/bio.html>.
2. Офіційний сайт продовольчої та сільськогосподарської Організації Об'єднаних Націй. Новини. <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2008/>.
3. FAO. World agriculture: towards 2030/2050. Prospects for food, nutrition, agriculture and major commodity groups. Global Perspective Studies Unit. FAO. June 2006.
4. Офіційний сайт продовольчої та сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй <http://www.fao.org>.
5. Офіційний сайт Міжнародної оцінки сільськогосподарської науки і технології для розвитку <http://www.agassessment.org/>.
6. Juan Lopez et al., Who Benefits From the GM Crops? An Analysis of the Global Performance of the GM Crops (1996-2006). Friends of the Earth International, 2007.
7. Friends of the Earth, Press Release: Agrofuels: Fuelling or Fooling Europe? The problems of using plant-based oils in power stations and vehicles, 2008.
8. Офіційний сайт Організації Об'єднаних Націй <http://esa.un.org/un-energy/pdf/susdev.Biofuels.FAO.pdf>.

9. Газета „Деловая Столица” від 9.06.2008 року // „Плодородие на исходе. Украинские черноземы не выдерживают натиска аграриев”. Доступно на <http://www.economica.com.ua>.

10. Сайт світового конгресу що до майбутнього продовольства та сільського господарства <http://www.planet-diversity.org/>.

11. Hooijer, A., Silvius, M., Wösten, H. and Page, S. 2006. PEAT-CO₂, Assessment of CO₂ emissions from drained peatlands in SE Asia. Delft Hydraulics report Q3943 (2006).

12. Biofuels. House of commons. Environment, Food and Rural Affairs committee. Seventeenth Report of the session 2002-03. Vol. 1. London, 2004.

13. Офіційний сайт Програми ООН по навколишньому середовищу <http://www.unep.org>

14. Adrian Bebb, Raoul Bhambral, Paul de Clerck, Helen Burley. „Fuelling destruction in latin America. The real price of the drive for agrofuels”. Friends of the Earth International, 2008.

O. Angurets *, *P. Khazan* * **ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL, SOCIAL
AND ECONOMIC FACTORS OF BIOLOGICAL
AGROFUEL (BODIESEL AND BIOETHANOL)
UTILIZATION CONSEQUENCES**
V. Kopeykina **

* *Institute of Problems on Nature Management and Ecology, Dnipropetrovsk;*

** *CIS Alliance for Biosafety, Moscow*

This article has presented an overview of the main environmental, social and economic factors of agrofuel utilization consequences. The problem of how to determine the extent to which biofuels can contribute widely to sustainable development was discussed in the article. It also provided Ukrainian and international legislation analysis regarding biofuels production and consumption. Particular consideration was given to unsustainable factors of biofuel production like GM-crop promotion, climate change, soil degradation and deforestation. Recommendations towards sustainable development and green technologies were suggested for biofuels infrastructure development.

Надійшла до редколегії 21 вересня 2009 р.

Рекомендовано членом редколегії канд. техн. наук М.А.Ємцем