

## ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 620.9:502.174.3

**Товстуха І.О.**аспірант кафедри економіки та бізнес-адміністрування  
Сумського державного університету

### СКЛАДНИКИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОТРИМАННЯ БІОПАЛИВА З БІОМАСИ

У статті наведено результати дослідження стосовно визначення складників еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси, які необхідно враховувати під час її розрахунку. Проведено аналіз праць учених-економістів, які розглядали питання ефективності виробництва та використання біопалива. Виявлено, що, як правило, для розрахунку ефективності отримання біопалива з біомаси використовують лише економічні показники. Нематеріальні складники описуються, але не враховуються у зв'язку з тим, що не завжди можливо представити їх у грошовому вираженні. Обґрунтовано вибір основних складників еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси, а саме: економічного, екологічного, соціального, енергетичного, супутнього та політичного. Окреслено перспективи подальших досліджень у цьому напрямі, зокрема розроблення методики та побудова алгоритму визначення еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси.

**Ключові слова:** складники, еколого-економічна ефективність, економічні показники, нематеріальні складники, біопаливо, біодизель, біомаса.

В статті приведені результати дослідження по определению составляющих эколого-экономической эффективности получения биотоплива, которые необходимо учитывать при ее расчете. Проведен анализ работ ученых-экономистов, которые рассматривали вопрос эффективности производства и использования биотоплива. При этом выявлено, что, как правило, для расчета эффективности получения биотоплива используют только экономические показатели. Нематериальные составляющие описываются, но не учитываются в связи с тем, что не всегда можно представить их в денежном выражении. Обоснован выбор основных составляющих эколого-экономической эффективности получения биотоплива, а именно: экономической, экологической, социальной, энергетической, сопутствующей и политической. Определены перспективы дальнейших исследований в данном направлении, в частности разработка методики и построение алгоритма определения эколого-экономической эффективности получения биотоплива.

**Ключевые слова:** составляющие, эколого-экономическая эффективность, экономические показатели, нематериальные составляющие, биотопливо, биодизель, биомасса.

**Постановка проблеми.** Характеристика суті еколого-економічної ефективності як комплексної оцінки загальної результативності господарської діяльності з урахуванням навантаження на навколишнє природне середовище полягає у розгляді її структури. Визначивши складові елементи та розкривши їх зміст, можна говорити про подальші кроки, а саме про побудову алгоритму та обґрунтування методики.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанням економічної оцінки виробництва та використання біопалива присвячено праці таких учених-економістів, як В. Базилевич, Н.О. Передерій, А.Г. Самойленко, Ю.Ю. Туниця, Г.В. Яворова. Проблематику визначення основних ефектів (економічного, соціального, екологічного та енергетичного), які отримуються

у результаті виробництва та споживання біопалива, розглядає Н.В. Пришляк. Незважаючи на достатню кількість наукових публікацій із цієї проблематики, нематеріальні ефекти виробництва та використання біопалива з біомаси лише описуються, але не включаються до розрахунків у зв'язку з тим, що не завжди можливо представити їх в грошовому вираженні.

**Метою дослідження** є визначення складників еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси, які необхідно враховувати під час її розрахунку.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Еколого-економічна ефективність у межах концепції сталого розвитку, на думку автора, – це комплексна оцінка загальної результативності господарської діяльності з урахуванням наван-

таження на навколишнє природне середовище, що використовується для вимірювання прогресу сталого розвитку [1, с. 41–42].

На думку академіка Ю.Ю. Туниці [2], у загальному вигляді чисельник узагальненого показника еколого-економічної ефективності складається із суми традиційного економічного ефекту (різниці між обсягом виготовленої продукції, виконаних робіт і наданих послуг та їх повною собівартістю) і екологічного ефекту (приросту економічної оцінки природних ресурсів та умов довкілля у регіоні за врахуванням витрат екологічного потенціалу – екологічних витрат виробництва). А знаменник, своєю чергою, включає витрати матеріальних ресурсів з амортизаційними відрахуваннями, витрати на оплату праці та на соціальне страхування, а також витрати на компенсацію вилучених із біосфери природних ресурсів та порушень у довкіллі, які вимагають обов'язкового відновлення.

Як правило, еколого-економічну ефективність розраховують за допомогою відповідного показника (E) так [3]:

$$E = E_0 - (A + B + C),$$

де  $E_0$  – загальноекономічний ефект суб'єкта господарювання;  $A$  – вартість приро-

доохоронних заходів;  $B$  – втрати від пошкодження природного середовища;  $C$  – вартість природних ресурсів.

На думку автора, даний показник є не повним та враховує лише два критерії еколого-економічної ефективності, а саме: економічний та екологічний. Але слід не забувати про нематеріальні ефекти, які не завжди можливо представити в грошовому вираженні. Н.В. Пришляк [4, с. 25–27] у своїй науковій роботі визначає чотири основні ефекти (економічний, соціальний, екологічний та енергетичний), які отримують у результаті виробництва та споживання біопалива. Автор статті поділяє думку, що під час визначення економічної ефективності отримання біопалива з біомаси важливо враховувати ці ефекти, але якщо говорити про визначення еколого-економічної ефективності, то, на нашу думку, вказаний перелік не є вичерпним (повним, детальним, розгорнутим).

Отже, до складників еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси, які необхідно враховувати під час її розрахунку, належать: економічний, екологічний, соціальний, енергетичний, супутній та політичний (рис. 1).



Рис. 1. Складники еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси

Джерело: сформовано автором

**Економічний складник.** Мета економічної оцінки полягає у визначенні прибутковості виробництва та використання альтернативних джерел енергії для конкретних об'єктів господарювання та включає в себе загальноприйнятий набір показників, які визначають економічну значущість виробництва та використання біопалива.

Як правило, для економічної оцінки виробництва та використання дизельного біопалива вчені використовують такі загально прийняті показники, як собівартість виробленої продукції, прибуток від реалізації, строк окупності витрат, рентабельність виробництва та ін. Так, Г.В. Яворова [5, с. 10–11] вважає, що ключовим питанням у виробництві біодизелю є його економічна доцільність порівняно з вартістю дизпалива, виробленого з нафти. Для економічної характеристики виробництва дизельного біопалива з ріпаку вона використовує такі показники, як прибуток від реалізації та рівень рентабельності.

Н.В. Пришляк [4, с. 158–160] у науковій роботі, що присвячена визначенню ефективності виробництва біопалива, розраховує такі показники, як собівартість біоетанолу на цукровому заводі, прибуток та рівень рентабельності.

Основними показниками, що були використані для економічної оцінки в роботі Н.О. Передерій [6, с. 12–13] є витрати на виробництво та собівартість виробленої продукції. У результаті розрахунків планової собівартості біодизеля у двох варіантах використання власної та придбаної сировини (ріпак) визначено виробництво біодизелю конкурентоспроможним за закритої системи.

А.Г. Самойленко [7, с. 9–10] для визначення ефективності виробництва біопалива використовує такі показники:

- рентабельність виробництва за умови встановлення власного заводу на базі аграрного підприємства;

- залежність вартості біодизеля від форми забезпечення сировиною.

Як правило, сьогодні альтернативні джерела енергії в транспортній сфері є економічно менш вигідними та більш затратними, ніж традиційні види палива. А.Г. Самойленко [7, с. 11] доводить, що біопаливо майже всі останні роки було неконкурентоспроможним відносно традиційного виду палива. Існує ймовірність, що ціни на сільськогосподарську продукцію зростатимуть і це призведе до ще більшого погіршення конкурентоспроможності біопалива. Але ніхто не в змозі спрогнозувати динаміку цін на нафту в майбутньому. Навіть за різкого зростання цін на нафту ймовірність того, що біодизель із ріпакової олії буде кон-

курентоспроможним відносно традиційного пального, в найближчі кілька років є також досить невисокою, оскільки за таких умов зростатиме і собівартість виробленої сировини, а отже, і самого біопалива.

**Екологічний складник** полягає у поліпшенні стану навколишнього природного середовища в результаті зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що досягається за рахунок заміни традиційного дизельного палива біологічним. Так, під час використання біодизеля марки В100 викиди вуглеводнів порівняно з нафтовим аналогом скорочуються на 56%, твердих частинок – на 55%, оксидів вуглецю – на 43%, оксидів азоту – на 5–10%, сажі – на 60%. При цьому виділяється стільки ж вуглекислого газу, скільки було спожито з атмосфери рослиною, що є вихідною сировиною для виробництва олії [8]. Це, своєю чергою, зменшить відсоток коштів, необхідних для відновлення навколишнього природного середовища.

Важливо зазначити, що нафта належить до вичерпних невідновних природних ресурсів, що скорочуються у міру їх використання. За деякими прогнозами, запаси української нафти і газового конденсату становлять близько 200 млн. т, яких жителям нашої країни вистачить майже на 70 років [9]. Таким чином, використання біологічного дизельного палива зменшить частку використання палива з вичерпних природних ресурсів.

До переваг біодизельного палива також належить його здатність до майже повного біологічного розкладу. У ґрунті чи воді мікроорганізми за 28 днів переробляють 99% біодизеля [8]. Отже, можна стверджувати, що біологічне дизельне паливо має значно менший негативний вплив на флору та фауну в разі аварій та розливів порівняно з традиційним.

**Соціальний складник.** Під час експлуатації транспортних засобів в атмосферу потрапляють понад 200 шкідливих компонентів, таких як діоксид вуглецю, оксид вуглецю, оксиди сірки, азоту, сполуки свинцю, важких металів, сажа, вуглеводні, канцерогенні і мутагенні сполуки, незгорілі частки палива тощо, які, своєю чергою, чинять токсичну дію на організм людини. Так, двоокис азоту здатний порушувати цілісність мембран клітин. За короткострокового впливу може проявлятися схильність до підвищення ризику респіраторних захворювань, а за високих концентрацій може викликати гострі запалювальні процеси дихальних шляхів у здорових людей [10, с. 21]. У попередніх дослідженнях виявлено тісний зв'язок між викидами оксиду вуглецю ( $R_{CO} = 0,84$ ) та діоксиду азоту ( $R_{NO_2} = 0,77$ ) в атмосферне повітря автомобільним транспортом та рівнем захворюваності

населення респіраторними хворобами в Сумській області [11]. Беручи до уваги перераховані факти, можна стверджувати, що використання альтернативних видів палива призведе до поліпшення загального стану здоров'я населення та зменшення рівня захворюваності хворобами респіраторної системи.

Створення виробництва біопалива потребує залучення трудових ресурсів як на стадії будівництва, так й експлуатації. Соціальний складник полягає у зменшенні рівня безробіття, особливо в сільській місцевості, що, своєю чергою, зменшить кількість соціальних виплат. За даними Головного управління статистики у Сумській області [12], чисельність безробітного населення працездатного віку в 2016 р. становила 48,8 тис. осіб, із них міського населення – 35 тис. та сільського – 13,8 тис. Щодо зареєстрованих безробітних у Сумській області, то їх кількість станом на липень 2017 р. становить 13 728 осіб, із них отримують допомогу 10 998, середній розмір якої становить 1 862 грн. на місяць. До того ж стабільна діяльність об'єктів господарювання матиме позитивний вплив на розвиток інфраструктури навколишніх територій [4, с. 25–27].

**Енергетичний складник.** Україну відносять до енергодефіцитних країн, оскільки більшу частину паливо-енергетичних ресурсів, необхідних для нормальних умов життєдіяльності громадян, імпортує з інших країн. За даними Державної фіскальної служби, Україна в січні-березні 2017 р. порівняно з аналогічним періодом 2016 р. імпортувала сировину нафти і газового конденсату в 1,9 рази більше. Основними постачальниками нафти є Азербайджан (82%) на суму 67,1 млн. дол., Казахстан (13,9%) – 11,4 млн. дол., Росія (2,6%) – 2,1 млн. дол., з інших країн було поставлено сировини на 1,4 тис. дол. [13].

Національний план дій із відновлюваної енергетики на період до 2020 р. [14] виділяє одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України використання відновлюваних джерел енергії. Він спрямований на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів та поліпшення стану довкілля та зазначає, що зміцненню енергетичної незалежності держави сприятиме збільшення обсягів використання альтернативних джерел енергії в енергетичному балансі України.

**Супутній складник.** Під час виробництва альтернативних джерел енергії можливе отримання деяких побічних продуктів чи ефектів. Під час їх реалізації отримують додатковий дохід, що поліпшує загальні економічні показники. Під час виробництва дизельного біопалива з ріпаку побічними продуктами є макуха та гліцерин. Макуху використовують як кор-

мову добавку із вмістом протеїну до раціону худоби та птиці, а також як матеріал для виготовлення паливних брикетів та гранул.

**Політичний складник.** Для зменшення економіко-енергетичної напруги в державі необхідний комплексний розгляд питань економічно-організаційного механізму ефективності розвитку енергозберігаючих технологій, зокрема активізація позиції вступу до міжнародних організацій, до компетенції яких належать питання енергозберігаючих, енергоефективних та екологічно безпечних технологічних засобів [15].

Співробітництво України з ЄС у сфері охорони навколишнього природного середовища здійснюється з урахуванням зобов'язань України та ЄС у рамках Кіотського протоколу (ратифіковано в 2004 р.), а з 2014 р. ще й положень Угоди про асоціацію. У цьому документі закріплюється зобов'язання України щодо посилення природоохоронної діяльності на її території, що передбачає: поліпшення системи охорони здоров'я; збереження природних ресурсів; підвищення економічної та природоохоронної ефективності; інтеграцію екологічної політики в інші сфери політики держави; підвищення рівня виробництва завдяки сучасним технологіям [16].

У лютому 2011 р. Україна стала повноправним членом Енергетичного Співтовариства та взяла на себе зобов'язання відповідати високим європейським стандартам використання альтернативних джерел енергії, у тому числі біологічних видів палива.

Директива 2009/28/ЄС про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлювальних джерел, устанавлює обов'язкові національні цілі у сфері відновлюваної енергетики. Щодо України, то, відповідно до Національного плану дій із відновлюваної енергетики на період до 2020 р., частка енергії, отриманої з відновлюваних джерел енергії, у загальній структурі енергоспоживання країни повинна досягти 11% [14]. Це буде потужним стимулом для подальшого розвитку виробництва та використання біопалива з біомаси в Україні.

**Висновки з проведеного дослідження.** Економічна ефективність виробництва та використання біологічного пального є однією з основних характеристик господарської діяльності підприємств. Але в контексті стійкого розвитку суспільства не слід забувати про нематеріальні ефекти, які не завжди можна представити в грошовому вираженні. Таким чином, у результаті проведеного дослідження встановлено, що для розрахунку еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси необхідно враховувати економічний, екологічний, соці-

альний, енергетичний, супутній та політичний складники. Цей перелік включає весь комплекс ефектів – від стадії будівництва заводу до використання кінцевого продукту.

Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі є розроблення методики та побудова алгоритму визначення еколого-економічної ефективності отримання біопалива з біомаси.

#### Список використаних джерел:

1. Товстуха І.О. Еколого-економічна ефективність: сутність та підходи до визначення / І.О. Товстуха // Вісник Одеського національного університету. Економіка. – 2016. – Т. 21. – Вип. 10(52). – С. 39–42.
2. Туниця Ю.Ю. Екоеконіміка і ринок: подолання суперечностей / Ю.Ю. Туниця. – К., 2006. – 314 с.
3. Економічна теорія: Політекономія: [підручник] / За ред. В.Д. Базилевича; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка; 9-е вид., доп. – К.: Знання, 2014. – 710 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/1584072039904/politekonomiya/ekonomichna\\_teoriya\\_politekonomiya](http://pidruchniki.com/1584072039904/politekonomiya/ekonomichna_teoriya_politekonomiya).
4. Пришляк Н.В. Ефективність виробництва біопалива на підприємствах бурякоцукрового комплексу: дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 / Н.В. Пришляк; Вінниц. нац. аграр. ун-т. – Вінниця, 2015. – 187 с.
5. Яворова Г.В. Функціонування ринку ріпакового насіння та продуктів його переробки: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.03 / Г.В. Яворова; Вінниц. нац. аграр. ун-т. – Вінниця, 2010. – 20 с.
6. Передерій Н.О. Формування ринку альтернативних джерел енергії з біомаси в Україні: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.03 / Н.О. Передерій; Національний ун-т біоресурсів і природокористування України. – К., 2009. – 19 с.
7. Самойленко А.Г. Сировинна база аграрних підприємств з виробництва біопалива: стан та чинники підвищення ефективності: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 / А.Г. Самойленко; Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана. – К., 2010. – 19 с.
8. Рябцев Г.Л., Бурлаков В.М. Особливості виробництва біодизельного палива / Г.Л. Рябцев, В.М. Бурлаков [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ihf.kpi.ua/files/downloads/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F16pdf.pdf>.
9. Солодовник Е. Енергетичний план України без 37 свердловин нафти і газу Криму / Е. Солодовник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://qha.com.ua/ua/ekonomika/energetichnii-plan-ukraini-bez-37-sverdlovin-nafti-i-gazu-krimu/15688/>.
10. Скорина Л.М. Вплив викидів автотранспорту на розвиток хвороб органів дихання у Вінницькій області / Л.М. Скорина, А.В. Нагорна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2011. – № 6. – С. 20–23.
11. Товстуха І.О. Кореляційний аналіз зв'язку між викидами автомобільного транспорту та рівнем захворюваності населення Сумської області / І.О. Товстуха // Приазовський економічний вісник. – 2017. – № 2(02) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pev.kpi.zp.ua/vypusk-2-02>.
12. Статистична інформація Головного управління статистики у Сумській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sumy.ukrstat.gov.ua/?menu=355&level=3>.
13. Україна збільшила імпорт нафти майже вдвічі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://economics.unian.ua/energetics/1863309-ukrajina-zbilshila-import-nafti-mayje-vdvichi.html>.
14. Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>.
15. Маркова Т.Д. Шляхи зменшення економіко-екологічної напруги в Україні в контексті Кіотського протоколу / Т.Д. Маркова // Формування ринкової економіки: зб. наук. праць; спец. вип.: у 2-х ч. Регіональний розвиток України: проблеми та перспективи / відп. ред. С. Фіялка. – К.: КНЕУ, 2011. – Ч. 2. – С. 645–649.
16. Закон України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» № 1678–VII від 16 верес. 2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1678-18>.

Tovstukha I.O.

## CONSTITUENTS OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF BIOFUEL PROCURANCE FROM BIOMASS

Characteristics of the essence of ecological and economic efficiency as a comprehensive assessment of the overall economic activity performance with account of environmental load involves consideration of its structure. Having defined the constituent elements and disclosed their essence, we can talk about further steps, namely the algorithm development and methodology validation.

The article introduces the results of the study on the definition of constituents of ecological and economic efficiency of biofuel procurance from biomass that must be taken into account at their calculation. There was made an analysis of works of scientists-economists, who studied the efficiency of production and use of biofuel. It was discovered that, as a rule, only economic indicators are used to calculate the efficiency of biofuel procurance from biomass. Non-financial constituents are described, but not taken into account, due to the fact that it is not always possible to represent them in monetary terms.

It was provided rationale for the choice of the main constituents of ecological and economic efficiency of biofuel procurance from biomass, namely: economic, ecological, social, energy, concomitant and political. The economic component consists in activity stabilizing of business entities, the revenue receipts to the local budget, as well as saving for reduction or compensation for environmental damage. The ecological component involves emissions reduction into the air, reduction of the fossil fuel share use and significantly less negative impact on flora and fauna in case of accidents and spills. As for the social component, it refers to the decline in unemployment, especially in rural areas, and reduction in the burden of disease of the population. The energy component is a reduction of dependence on import of organic fuels. The concomitant component is an additional income from the by-products sale, and the rise of the authority of the country in the world community, due to respect for the obligations is the political one.

Prospects for further researches in this area were defined, namely methodology and algorithm development for the definition of constituents of ecological and economic efficiency of biofuel procurance from biomass.

**Key words:** constituents, ecological and economic efficiency, economic indicators, non-financial constituents, biofuel, biodiesel, biomass.