



Трипольська Г.С., канд. екон. наук
старший науковий співробітник

Подолець Р.З., канд. екон. наук
завідувач сектору прогнозування розвитку ПЕК
відділу секторальних прогнозів та кон'юнктури ринків
Інститут економіки та прогнозування НАН України

РИНОК БІОПАЛЬНОГО В УКРАЇНІ

Представлено стан розвитку ринку біопального в Україні. Розглядаються питання державного регулювання ринку, рамкових передумов для його функціонування, фактичних обсягів виробництва біопального. Визначено, що відміна обов'язкової вимоги домішування біопального та однакові ставки акцизу для біологічного та традиційного пального спричинили зупинку розвитку ринку. Представлено рекомендації для усунення перешкод розвитку національного ринку моторного біопального в контексті міжнародних зобов'язань України, що можуть стати фактором його активізації¹.

Ключові слова: Україна, біопальне, біоетанол, біодизель, міжнародні зобов'язання, державне регулювання.

Україна приєдналася до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства [1] для досягнення зростання енергетичного сектора згідно з принципами сталого розвитку, що уможливить функціонування енергетичного ринку України відповідно до законодавства ЄС (після його імплементації), запровадження перспективних енергетичних технологій, що також допомогатимуть у боротьбі з проявами зміни клімату, сприятимуть міжнародній торгівлі. Планом заходів з імплементації Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, на 2014–2017 роки [2], передбачено вжити заходів, спрямованих на збільшення частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та альтернативних видів палива в енергетичному балансі України. У 2014 р. було затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року [3], в якому і закріплено цілі щодо відновлюваної енергетики (табл. 1). Відповідно до нього **Україна зобов'язалася до 2020 р. досягти рівня 11% енергії з відновлюваних джерел у загальній структурі енергоспоживання, а частка ВДЕ у транспортному секторі має становити 10%.**

За наявності відповідних рамкових передумов варто розглянути можливості України у досягненні цілей щодо споживання моторного біопального транспортним сектором у середньостроковій перспективі.

¹ Публікацію підготовлено за виконання планової теми "Економічна політика розвитку інтегрованих енергетичних ринків України" (№ держреєстрації 0116U008475).



Таблиця 1

**Національна індикативна ціль відновлюваних джерел енергії (ВДЕ)
у валовому кінцевому обсязі споживання енергії до 2020 року, %**

Використання енергії з відновлюваних джерел	2009	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ВДЕ в системах опалення та охолодження	3,4	5,7	6,7	7,7	8,9	10,0	11,2	12,4
ВДЕ в електроенергетиці	7,1	7,6	8,3	8,8	9,7	10,4	10,9	11
ВДЕ у транспортному секторі ²	1,5	4,1	5	6,5	7,5	8,2	9	10
Загальна частка ВДЕ	3,8	5,9	6,7	7,4	8,3	9,1	10,1	11

Джерело: [3].

Мета статті – проаналізувати стан справ з виробництвом біопального в Україні, виявити перешкоди, що існують в плані досягнення Національної індикативної цілі споживання біопального на транспорті, оцінити реалістичність виконання взятих на себе міжнародних зобов'язань щодо досягнення 10% енергії з ВДЕ у транспортному секторі, а також запропонувати заходи для уможливлення досягнення взятих на себе міжнародних зобов'язань України щодо моторного біопального.

Дослідженням ринку біоенергетичних ресурсів в Україні займається широке коло науковців, зокрема В.Месель-Веселяк, Г.Калетнік, О.Макарчук, М.Кобець, О.Шпичак, В.Гавриш та багато інших. Основними аргументами на користь впровадження біопального в Україні науковці вбачають завантаження цукропереробних заводів, зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв, покращення екології міст, створення доданої вартості на селі. За поточного стану розвитку ринку біопального доцільно розглянути, чи зможе Україна виконати взяті на себе міжнародні зобов'язання щодо відновлюваної енергетики у транспортному секторі, та чи можуть ці зобов'язання активізувати розвиток цього ринку.

В Україні є шість нафтопереробних заводів – Кременчуцький, Лисичанський, Херсонський, Дрогобицький, Одеський, Надвірнянський, проте з 2015 р. переробку нафти здійснює лише найбільший з них – Кременчуцький (ПАТ "Укртатнафта"). У 2014 р. відбулися структурні зміни ринку, внаслідок яких обсяг імпортованих нафтопродуктів на ньому збільшився – так, він становив до 80% від загального обсягу споживання палива в країні. У 2014 р. в Україну було імпортовано 6,8 млн т світлих нафтопродуктів, з яких 2,05 млн т – бензини та 4,74 млн т дизпалива. Через політичні події імпорт дизпалива з Росії нафтопродуктопроводами припинився у 2014 р. (залишився лише імпорт залізницею) [4]. У 2015 р. обсяги імпорту дещо знизились порівняно з попереднім періодом, насамперед через нестачу іноземної валюти у трейдерів. Примітно, що серед іншого імпортується базові технологічні нетоварні бензини (так звані "євробоб", який у подальшому призначений для домішування етанолу), а не суміші бензину з етанолом. Через економічну кризу, зменшення про-

² "Частка відновлюваної енергії у транспортному секторі: кінцевий обсяг енергії з відновлюваних джерел, спожитий у транспортному секторі, розділений на обсяг споживання бензину, дизельного палива, біопалива, використаного автотранспортом та залізничним транспортом, та електроенергію, спожиту наземним транспортом".



тяжності доріг через події на сході України та зниження платоспроможного попиту обсяги споживання усіх енергетичних матеріалів у 2014 р. значно знизились порівняно з 2008 р., і зменшення споживання бензину та дизелю не стало винятком (рис. 1).

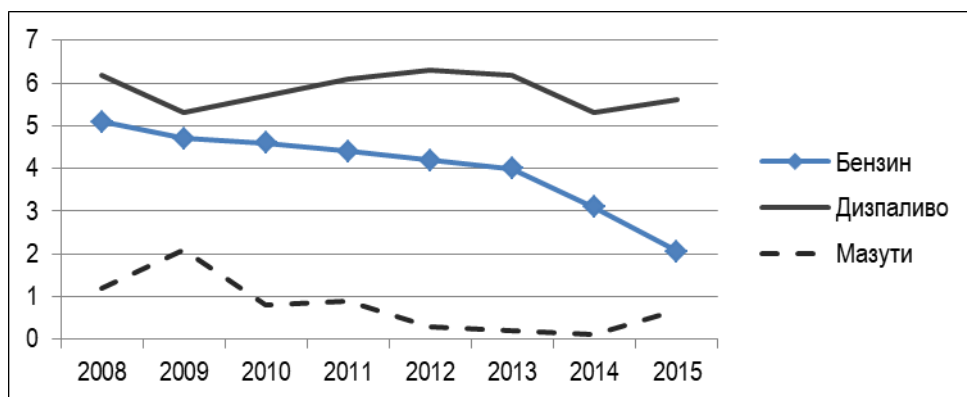


Рис. 1. Споживання продуктів перероблення нафти, млн т

Джерело: [5].

Біоетанол в Україні виробляється у незначних обсягах (табл. 2).

Таблиця 2

Обсяги виробництва біопального в Україні, тис. т

Роки	2011	2012	2013	2014	2015
Виробництво	9,73	60	66	26	16
Імпорт	н/д	н/д	н/д	38	46

Джерело: [6].

Провідні мережі АЗС (наприклад "БРСМ") пропонували біопальне із вмістом біологічного компоненту до 30%, але на цій особливості палива особливо не наголошувалося. Проте станом на 2017 р. продаж такого пального значно зменшено. Досвід багатьох країн (Бразилія, ЄС, США) свідчить, що можливе використання сумішей навіть з більшим вмістом біологічного компонента – наприклад 85% (об'ємних) – Е85. Використання такого палива в Україні проблематичне як через недостатні обсяги виробництва сировини для нього, так і через невідповідність транспортних засобів та інфраструктури для його використання.

Станом на початок 2015 р. вимоги домішування біопального фіксувалися у 64 країнах світу. Протягом 2014 р. у багатьох країнах збільшились вимоги домішування, а також поглибилися вимоги щодо використовуваної сировини для виробництва біопального першого покоління [7]. Протягом останнього десятиріччя вимоги домішування біопального вважаються найбільш ефективним заходом регуляторної політики. На другу позицію по значущості поставлено вимоги щодо максимальних викидів CO₂ від автомобілів. На третю – формування та регулювання інфраструктури, зокрема заправних та зарядних станцій. Експерти REN21 вбачають обов'язкові частки енергії з ВДЕ, зобов'язання щодо максимальних викидів CO₂ та транспорт з нульовими викидами парникових газів найбільш ефективними і в майбутньому [7, 8].



Розглянемо чинне законодавство, яким регулюється виробництво та споживання моторного біопального в Україні.

Закон "Про альтернативні види рідкого і газового палива" № 391-XIV від 04.01.2000 р. [9] визначав принципи державної політики у сфері альтернативних видів палива, проте фінансові механізми розроблені не були, тож норми цього закону залишалися на папері, як і Закону України "Про альтернативні джерела енергії" № 555-IV від 20.02.2003 р. [10].

З початку 2014 р. набрала чинності норма Закону України № 4970-VI "Про внесення змін до деяких законів України про виробництво і використання моторних палив з вмістом біокомпонентів" [11], яким з 2014 р. передбачено обов'язкове домішування 5% (об'ємних) біоетанолу до бензину. З 2016 р. частка обов'язкового домішування мала становити 7% (об'ємних). З ухваленням цього Закону виробництво етанолу дещо збільшилось. У країні щорічно споживається 4,5 млн т бензину, а забезпечення зазначених 5% за фізичним вмістом вимагало за енергетичним вмістом 320 тис. т етанолу. Зазначений закон втратив чинність з квітня 2015 р. з ухваленням Закону України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення умов ведення бізнесу (дерегуляція)" від 12.02.2015 № 191-VIII.

Відповідно до Податкового кодексу України етанол та біодизель є підакцизними товарами. Ставка акцизу на бензини моторні із вмістом не менш як 5 мас. % біоетанолу становить 213,5 євро за 1000 л³ (як і на інші бензини), а ставка акцизу на паливо моторне альтернативне (тобто паливо з вмістом кисневмісного компоненту не менше 30%) становить 162 євро за 1000 л. Ставка акцизу на біодизель та його суміші (що не містять або містять менш як 70 мас. % нафтопродуктів) становить 106 євро за 1000 л, а на газойль – 139,5 євро за 1000 л [12].

Законом України "Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива" [13] передбачено, що до 2019 р. не стягується ввізне мито на техніку, що використовується для реконструкції і будівництва підприємств з виробництва біопального і для виготовлення транспорту на біопальному, якщо такі товари не виробляються в Україні.

Також передбачено зниження оподаткування на землю для підприємств відновлюваної енергетики. Відповідно до ст. 166.3. Податкового кодексу України кошти, сплачені у зв'язку із переобладнанням транспортного засобу на використання біопального, можуть бути включені до податкової знижки.

Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики до 2020 р. передбачено значне зростання відновлюваних джерел енергії у транспортному секторі – з 1,5% у 2009 р. до 10% у 2020р. Автори Плану передбачають використання електроенергії, а також біопального (що має забезпечити найбільшу частку енергії з відновлюваних джерел на транспорті) (табл. 3). Аналіз перспектив поширення електромобілів в Україні виходить за межі теми цієї статті, а виробництво біоетанолу з відходів, лігноцелюлози в Україні поки що не впроваджене навіть на рівні пілотних проектів.

³ Тут і далі станом на травень 2017 р.



Таблиця 3

Частка енергії з відновлюваних джерел у транспортному секторі,
тис. т нафтового еквіваленту

Роки	2009	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Біоетанол		110	150	200	225	250	280	320
Біодизель				20	40	50	60	70
Електроенергія	52	64	71	78	86	95	105	115

Джерело: [3, додатки 4, 8].

З наявних в Україні у 1990-х роках 192 цукрозаводів наразі працює не більше 40. Наявний етанол виробляють не більше шести виробників, а рентабельність виробництва залежить від ціни на нафту: виробництво доцільне за ціни на нафту, вищу ніж 55 дол. США/барель. Вагомим аргументом на користь виробництва біоетанолу було саме переобладнання наявних спиртозаводів у системі ДК "Укрспирт" (табл. 4).

Таблиця 4

Виробники спиртовмісних добавок в Україні

Підприємство	Потужність, т	Виробництво у 2015 р., т
Зарубинецький спиртозавод СЗ	14220	5470,7
Хоростківський (СЗ) ("Техінсервіс ПП")	61 920	482,3
Наумівський СЗ ("Техінсервіс ПП")	9600	0
Івашківський СЗ	11610	2073,8
Андрушівський СЗ	1500	0
Попівський експериментальний завод	7000	26
Гайсинський СЗ (ПП "Інтеркрайт")	16800	18684,3
Лужанський експериментальний з-д	1000	0
Барський СК	16800	0
Червонецький завод промтоварів	6900	1859
Каменецький СЗ	1500	0
"Біохімгруп"	5000	закрито через військові дії
Узинський цукровий завод	7200	0
Лохвицький СЗ (ЗАТ "Еко-енергія")	14400	0
Гнідавський ЦЗ	н/д	Працює, н/д
Марилівський СЗ	н/д	Працює, н/д
Будильський експериментальний спиртозавод (ЗАТ "Еко-енергія")	1500	Працює, н/д

Джерело: [14].

Відповідно до Енергетичного балансу України у 2015 р. біопальне становило 0,5% споживання енергії автомобільним підсектором (або 53 тис. т), при тому що у 2014 р. цей показник становив 0,6%. У 2015 р. автомобільним підсектором було спожито 6364 тис. т н.е. нафтопродуктів, з яких 769 тис. т –



зріджений природний газ. З усього транспортного сектора саме автомобільний підсектор є основним потенційним споживачем моторного біопального, оскільки станом на 2015 р. кількість електромобілів та, відповідно, спожитої ними електроенергії була статистично незначимою, проте темпи зростання їхньої присутності на ринку України вражають. У світі напрацьовано технологічні рішення та можливості для виробництва біометану та його подальшого очищення для використання як транспортного палива, проте в Україні такі технології ще не представлені. Аналогічно й використання моторного біопального в українській авіації чи для потреб залізничного транспорту в 2020 р. видається сумнівним. Розглянемо потребу в моторному біопальному для задоволення цілі 10% ВДЕ у транспортному секторі, зокрема у автомобільному підсекторі, або заміщення біопальним 534 тис. т н.е. нафтопродуктів.

У 2015 р. автомобільний підсектор спожив 2396 тис. т бензину моторного та 2950 тис. т дизпалива. Припустимо, що такі ж пропорції споживання палива за енергетичним вмістом (45% бензину, 55% дизпалива) збережуться на 2020 р., тож необхідно буде забезпечити заміщення приблизно 45% бензину, 55% дизеля.

45% бензину за енергетичним вмістом – $45\% \cdot 534$ тис. т н.е. = 240300 т н.е. Заміщення 240300 т н.е. бензину (або 228857143 т бензину) біоетанолом з середньою енергоємністю 30 МДж/кг потребуватиме 6 865 714 ГДж біоетанолу, або 163 984,8 т у.п., або 228 857 т біоетанолу.

55% дизеля за енергетичним вмістом – $55\% \cdot 534$ тис. т н.е. = 293700 т н.е. Заміщення 293700 т н.е. дизеля (або 289 359 605,9 т дизеля) біодизелем з середньою енергоємністю 37 МДж/кг потребуватиме 10 706 305 ГДж біодизеля, або 255715,7 т у.п., або 289 359 т біодизелю.

Отже, за збереження поточної структури споживання палива автомобільним підсектором (зокрема, за збереження приблизної частки транспортних засобів на бензині та дизпаливі) на рівні 2015 р. для забезпечення 10% енергії з ВДЕ у автомобільному підсекторі знадобиться 164 тис. т у.п. біоетанолу та 256 тис. т у.п. біодизеля.

Національним планом дій з відновлюваної енергетики (НПДВЕ) на період до 2020 р. передбачені дещо інші цифри. Так, очікується, що обсяг енергії з ВДЕ у валовому кінцевому споживанні в 2020 р. становитиме 505 тис. т н.е. (за нашими розрахунками, за рівня споживання енергії транспортним сектором у 2015 р. – 534 тис. т н.е.), з яких частка біоетанолу становитиме 63%, біодизеля – 14%, електроенергії – 23%. Для порівняння, у 2015 р. споживання палива автомобільним підсектором було таким: 13% – зріджений природний газ, 40% – бензин моторний та 47% – дизпаливо. На нашу думку, передбачена НПДВ структура споживання енергії на 2020 р. не є реалістичною.

Розрахуємо, скільки заводів необхідно для забезпечення пропозиції такої кількості біопального на ринку: ДК "Укрспирт" на наявних виробничих потужностях може виробляти 160 тис. т/рік. З 2007 р. будується завод "КоронАрго" (м. Золотоноша) з виробничою потужністю 100 тис. т етанолу/рік, а його введення в експлуатацію стане можливим після активізації ринку моторного біопального. У 2018 р. буде збудовано завод з виробництва етанолу потужністю 100 тис. т етанолу/рік у Житомирській обл. [15]. Під випуск біоетанолу пере-



профілюють Заплавський цукровий завод з виробництвом 50 тис. т/рік [16]. Інший проект передбачає будівництво з виробництва біоетанолу в Житомирській обл. з уведенням його в експлуатацію наприкінці 2018 р., для чого буде інвестовано 120 млн євро [15].

Якщо скласти всі потужності, то потенційне виробництво біоетанолу досягне 410 тис. т. *Отже, забезпечити необхідну кількість біоетанолу (229 тис. т) протягом найближчих двох років теоретично можливо.* З виробництвом біодизеля та його різновидів дещо складніше, оскільки необхідних виробничих потужностей значно менше. У 2016–2017 рр. попит на нафтопродукти істотно знизився, тож на практиці для досягнення встановленої цілі необхідно буде менше біопального для домішування.

Аналітики оцінюють створення ринку біоетанолу в Україні у 250–300 млн дол. США, які в основному знадобляться на переоснащення спиртозаводів на виробництво біоетанолу [17], а також на створення необхідної інфраструктури. *За нашими оцінками, 250 млн дол. США необхідні лише для будівництва та переоснащення трьох заводів, про які йшлося вище. Формування інфраструктури домішування та роздрібного продажу вимагатиме додаткових коштів.*

Імпортувати закордонний етанол недоцільно, оскільки він оподатковується як спирт етиловий зі ставкою акцизного збору 126,96 грн/л 100-відсоткового спирту. В Україні близько 80% бензинів імпортується, тож істотно замінити імпортований бензин вітчизняним біоетанолом поки що не вдасться навіть при тому, що імпортується бензин без домішок біоетанолу. Якщо імпортувати біоетанол з-за кордону, то це не лише економічно недоцільно, але й суперечить ідеї зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв. Польські експерти свідчать про значний імпорт до Польщі біодизеля у 2008 р., тож позитивний вплив на цю галузь встановлених цілей з виробництва біопального був набагато нижчим за загальні очікування [18].

У 2017 р. 1 т біоетанолу коштує 17–21 тис. грн, а високооктановий бензин – від 22 тис. грн/т. Рентабельність виробництва залишається під питанням не лише залежно від цін на нафту, а й від використовуваної технології та обсягу споживання енергоресурсів – так, при виробництві одиниці біоетанолу в Україні витрачається у 4 рази більше електроенергії, ніж у країнах ЄС. На тонну виробленого біоетанолу спиртозаводи в Україні витрачають 9–12 т пари, тоді як заводи США та Канади – 2–3 т [19]. Основним видом сировини є кукурудза та меляса, отримана з цукрових буряків, проте її обсяги на ринку поступово скорочуються через зменшення виробництва цукру. У країнах ЄС завдяки нульовим ставкам акцизу бензин з домішкою біоетанолу є дешевшим, ніж бензин без такої домішки, а виробництво біоетанолу є менш енергоємним, ніж таке виробництво в Україні.

Крім недостатнього обсягу виробництва, залишаються актуальними й інші питання, зокрема про те, де саме потрібно домішувати етанол до бензину, а також хто має контролювати якість отриманого біоетанолу.

Необхідні потужності для домішування необхідно створювати. Їх будівництво для одного оператора роздрібною торгівлю нафтопродуктами коштує 3–4 млн дол. США, що дорівнює будівництву двох нових АЗС [17]. Крім того, оператори змішування мають отримувати відповідні ліцензії. Варто зауважи-

ти, що доставляти біоетанол до споживачів та реалізовувати його слід оперативно, оскільки зберігатися він може лише 30 днів.

Контроль якості навіть традиційного пального в Україні залишається значною проблемою протягом багатьох років, не кажучи вже про контроль якості біопального. Видача дозволів на виробництво спиртовмісних бензинів здійснюється Кабінетом Міністрів України за поданням Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. Це створює можливості для зловживань, оскільки у поданні не надається інформація про наявність виробничо-технологічної бази у потенційного виробника.

Незважаючи на відсутність біоетанолу навіть для внутрішнього ринку, в контексті створення Зони вільної торгівлі з ЄС Україна домовилась про створення експортної квоти в ЄС у розмірі 27 тис. т біоетанолу на рік з подальшим її збільшенням до 100 тис. т.

Як зазначалося вище, у 2015 р. обов'язкову вимогу домішування 5% біологічного компонента було скасовано. На нашу думку, відмінати цю вимогу було недоцільно, оскільки без неї розвиток ринку взагалі зупинився. В Україні вивчалися технічні характеристики автомобілів, які працюють на пальному з вмістом етанолу до 10%. Випробування показують, що наявний в Україні автопарк може витримати 5% біопального у двигунах [20]. Дотримання вимоги домішування біопального показало свою ефективність у Польщі, де у 2007–2013 рр. обсяги виробництва та споживання біоетанолу зросли удвічі, а біодизеля – майже в 15 разів. Поштовхом для збільшення виробництва біодизеля послужив випуск на ринок з лютого 2012 р. і надходження в продаж на території Польщі дизпалива з вмістом метилових ефірів не більше 7% (B7) [21].

Зважаючи на те, що біоетанол (як суміш), може зберігатися недовго, його недоцільно використовувати для військових потреб чи для Державного резерву.

Необхідне законодавче розширення переліку видів моторного біопального, які можуть включати біобензин та біодизельне паливо, що передбачено Методологічними положеннями з формування Енергетичного балансу. Категорія "біобензини" може включати такі підвиди:

- біоетанол (етанол, отриманий з біомаси та/або відходів, що розкладаються мікроорганізмами);
- біометанол (метанол, етанол, отриманий з біомаси та/або відходів, що розкладається мікроорганізмами);
- біоЕТБЕ (етил-трибутилефір, отриманий на основі біоетанолу. Об'ємний відсоток біоЕТБЕ, розрахований як біопальне, становить 47%);
- біоМТБЕ (метил-трибутилефір, отриманий на основі біометанолу. Об'ємний відсоток біоМТБЕ, розрахований як біопальне, становить 36%).

Категорія "біодизель" може включати такі підвиди:

- метилефір (отриманий з рослинного або тваринного жиру і має якість дизельного палива);
- біодиметилефір (диметилефір, отриманий з біомаси);
- холодно-пресована рослинна біоолія (олія, отримана з насіння олійних культур шляхом механічної обробки) [22].



Подальшому розвитку ринку біоетанолу в Україні та виконанню Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р. наразі перешкоджають:

- наявність акцизу на біоетанол у такому самому розмірі, як і на бензині;
- правова колізія: виробництво біоетанолу дозволене на підприємствах усіх форм власності. Біоетанол – це спирт етиловий зневоднений, а спирт етиловий може вироблятися лише на державних підприємствах. Ліцензії приватним підприємствам видаються лише на спирт етиловий зневоднений, але не на біоетанол;
- лобізм представників іноземних компаній – виробників нафтопродуктів власних економічних інтересів та інформаційні кампанії проти біоетанолу на ринку України;
- відсутність контролю за якістю отриманої суміші та в цілому недостатній контроль за якістю нафтопродуктів в Україні. Невизначеність щодо того, хто може імпортувати стабілізатор, необхідний для виготовлення суміші, та яким технічних умовам цей стабілізатор має відповідати;
- відсутність преференцій для користувачів бензину з домішками біоетанолу (що особливо важливо у випадку, якщо ціна бензину з домішками не буде нижчою за ціну на бензин без домішок);
- відсутність виробництва та промислового використання моторного біопального 2-го покоління;
- практична відсутність вимог до використовуваної сировини для виробництва біоетанолу на предмет відповідності критеріям сталого розвитку, а також не затверджені процедури та методологія визначення відповідності біопального та сировини для нього критеріям сталого розвитку;
- відсутність стандартів якості сумішевих бензинів з часткою біокомпонентів понад 10% та методів їх випробувань;
- відсутність інформаційних кампаній, які б наголошували на екологічних перевагах від використання біопального, на безпеці його використання для автомобіля (при тому, що автодилери виступають за перегляд гарантійних термінів та умов для новопроданих автомобілів);
- невключення етанолу в систему державних закупівель у плані використання такого палива транспортними засобами у державному секторі, а також пасажирським транспортом України;
- відсутність контролю за дотриманням законодавства щодо домішування моторного біопального навіть у періоди наявності вимоги щодо домішування. Функцію контролю може бути покладено на Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Зважаючи на особливості виробництва та значного імпорту нафтопродуктів в Україні, можна запропонувати домішувати етанол до бензину як на НПЗ, так і перед продажем у системі ритейлу чи оптової торгівлі (залежно від походження пального). Реалізація функції контролю вимагає реформування ринку традиційного пального, зокрема, зменшення як обсягу контрабандного пального на ринку України, так і нелегальних виробництв пального.

Слід констатувати, біодизель в Україні станом на 2017 р. взагалі не виробляється. Основною причиною цього є встановлення у 2014 р. ставки акцизу на



біодизель у тому ж розмірі, що й акциз на дизельне паливо. У 2007 р. в Одеській області компанія "Біодизель Бессарабія" відкрила завод з виробництва біодизеля потужністю 7 тис. т на рік. Компанія "Лібер" відкрила завод потужністю 10 тис. т біодизеля на рік у Херсонській області у 2007 р. До 2014 р. найбільшими його виробниками були "Оріана-Галев" (м. Калуш; сировина – ріпак), "Лібер" (м. Херсон; сировина – ріпак), "Стирол" (м. Горлівка; сировина – насіння соняшника). У фермерських господарствах країни було збудовано 300 установок з виробництва біодизеля загальною потужністю близько 500 тис. т на рік, які використовували його для власних потреб. Останнім великим проектом став запуск у 2014 р. у Самбірському районі Львівської області заводу потужністю 28 тис. л біодизеля на добу. Зважаючи на неприбутковість виробництва біодизеля, низка підприємств перепрофілювалася на виробництво хімічної продукції зі схожими властивостями (олії для фарб тощо).

Основним видом сировини для виробництва біодизеля в Україні є ріпак. Масштабне виробництво біодизеля з ріпаку так і не почалося, зважаючи на практично повну експортноорієнтованість цього виду сировини. Певні кроки держави у напрямі стимулювання зростання виробництва біодизеля були, зокрема, діяла державна "Програма розвитку виробництва дизельного біопалива на період до 2010 року" [23]. Відповідно до положень програми до 2010 року в Україні планувалося побудувати 20 заводів з виробництва біодизеля виробничою потужністю від 5 до 100 тис. т на рік, що дозволяло би щорічно виробляти 623 тис. т біодизеля. Заводи мали бути збудовані за кошти приватних інвесторів, однак фінансових механізмів заохочення цих інвесторів передбачено не було, тож положення програми не були виконані. Діяли дотації виробникам ріпаку, однак їх було скасовано через високу рентабельність вирощування цієї сировини. Ріпак втрачає свої позиції як потенційне джерело сировини для виробництва біодизеля, оскільки не відповідає критеріям щодо зменшення викидів парникових газів, передбачених Директивою 2009/28/ЄС "Про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел, якою вносяться зміни і надалі скасовуються Директиви 2001/77/ЄС та 2003/30/ЄС" [24] (далі – 28-ма Директива). Більше того, вже зараз ЄС має намір заборонити використання пальмової олії для виробництва біодизеля, тож аналогічна доля може спіткати біодизель з ріпакової олії [25]: у біодизеля з пальмової олії скорочення викидів парникових газів приймається на рівні 19–36%, а у біодизеля з ріпакового насіння – на рівні 38–45%. Отже, доцільно впроваджувати виробництва біодизеля з інших видів сировини, наприклад, з відпрацьованої рослинної олії (83–88%), гідроочищених рослинних олій, дизель, виготовлений за методом Фішера-Тропша.

В Україні понад 10 років ведуться дослідження виробництва біодизеля з мікроводоростей. Вітчизняна компанія "Біодизель-Дніпро" першою в Україні освоїла установки з культивування мікроводоростей та отримання з них олії [26]. Реактори можна встановлювати як вертикально, так і горизонтально, що дозволяє значно економити площу, можна використовувати закриті керовані автоматизовані системи, системи самоочистки реактора. Коли водорості споживають CO₂, вони ростуть на 30% швидше [27]. У Кременчуцькому університеті ім. М.Остроградського вже розроблена технологія отримання біогазу

з отруйних водоростей, які забруднюють річки: з 50 л водоростей вдалося отримати 200 л біогазу. В майбутньому технологія стане безвідходною [28].

Проте поки що в промисловому масштабі в Україні перелічені технології не використовуються.

В Україні виробляється біопальне першого покоління, – сировиною для виробництва якого є сільськогосподарські культури, котрі використовуються через їх цукро- та крохмалемісткість. У світі набуває популярності біопальне другого покоління (рис. 2), – сировиною для якого є нехарчові залишки рослин, трави та деревина. Примітно, що пілотні проекти з його виробництва мають не лише розвинені країни, такі як ЄС та США, Ізраїль, Японія, Нова Зеландія, подібні пілотні проекти є й у Мексиці, Малайзії, Індії, Бразилії, Аргентині, Китаї. У Національному плані дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р., зокрема у Додатку 4, зазначено про виробництво "біопалива з відходів, залишків, нехарчової целюлози та лігноцелюлозного матеріалу", тобто фактично йдеться про виробництво біопального другого покоління. На нашу думку, такий опис сировини для виробництва біопального доцільно уточнити як: "біопальне з сільськогосподарської сировини, а також з відходів, залишків, нехарчової целюлози та лігноцелюлозного матеріалу" (таке формулювання уможливить виробництво біопального першого покоління, однак водночас надаватиме сигнали бізнесу щодо наявності перспективи розвитку ринку моторного біопального другого покоління). Більше того, стимулювання виробництва моторного біопального другого покоління доцільне через те, що положеннями 28-ої Директиви передбачено, що моторне біопальне другого покоління (тобто паливо з відходів, залишків, лігноцелюлози) має подвійне значення порівняно з біопальним першого покоління при зарахуванні до виконання національної цілі з використання енергії з ВДЕ у транспортному секторі.

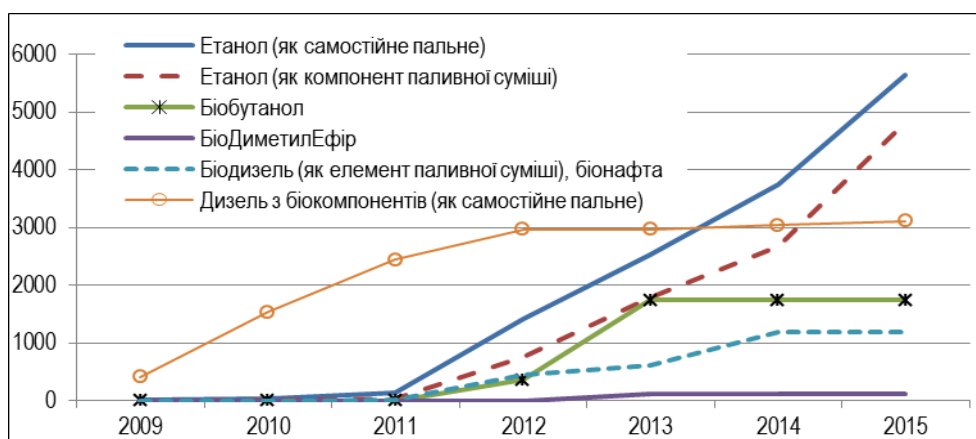


Рис. 2. Динаміка виробництва біопального другого покоління у світі, млн л/рік
Джерело: [29].

У вересні 2013 р. Європейський Парламент постановив, що біопальне першого покоління може становити лише 5,5% від 10-відсоткової частки біопального у транспортному секторі. Інша частина повинна складатися з біокомпонентів другого покоління (вироблених з відходів, водоростей або целюлози).



Крім того, після 2020 р. ЄС може прийняти рішення повністю припинити підтримку біопального першого покоління. У 2014 р. міністри енергетики ЄС досягли політичної згоди про встановлення 7-відсоткового ліміту частки звичайного біопального, виробленого з сільськогосподарських культур, у загальному обсязі пального для транспортного сектора. Рішення Європарламенту про скорочення частки біопального першого покоління має важливе значення для сектора біопального в тих країнах, де використовуються тільки біокомпоненти, вироблені з продовольчих культур. Активне формування ринку моторного біопального першого покоління у країнах ЄС відбувалося понад десять років.

Ще одним аргументом на користь моторного біопального другого покоління є те, що відповідно до положень 28-ої Директиви скорочення викидів парникових газів, пов'язане із використанням біопального, має становити 35% до 2017 р., 50% до 2018 р. та 60% з 2018 р. Відповідно до різних розрахунків, біодизель першого покоління може забезпечити зменшення викидів ПГ лише на 5–38%, біоетанол – на 16–60%, а біопальне другого покоління – від 74 до 90%, залежно від типу використовуваної сировини [30]. 28-ма Директива була імплементована Україною, тож у нас вже мають бути розроблені технічні вимоги до виробництва і використання біопального зі скороченням викидів парникових газів починаючи з 2017 р. не менш як на 50%, а з 2018 р. – не менш як на 60% для біопального, виробленого на установках, уведених в експлуатацію після 2017 р. [31]. У Директиві 2009/28/ЄС зазначено референтні значення скорочення викидів парникових газів при використанні різних видів біопального. Розглянемо ті його види, які потенційно можуть вироблятися в Україні (табл. 5). З положень зазначеної Директиви випливає, що біоетанол із зернових та біодизель з ріпаку вже не відповідають вимогам щодо скорочення викидів парникових газів.

Таблиця 5

**Скорочення викидів парникових газів (ПГ)
за використання різних видів біопального**

Вид біопального	Скорочення викидів ПГ, за замовчуванням, %
Етанол з цукрового буряка	52-61
Етанол із зернових	16-45
Етанол із зернових (з використанням природного газу як технологічного палива на станціях когенерації)	47-53
Етанол з зернових (з використанням соломи як технологічного палива на станціях когенерації)	69
Етанол з кукурудзи	49-56
Біодизель з ріпаку	38-45
Біодизель з соняшника	51-58
Біодизель з сої	31-40
Біодизель з відпрацьованої рослинної олії чи тваринного жиру	83-88
Чиста ріпакова олія	57-58
Етанол з соломи зернових	85-87
Етанол з відходів деревини	74-80
Етанол з культивованого лісу	70-76
Фішер-Тропи дизель з відходів деревини	95
Фішер-Тропи дизель з культивованого лісу	93

Джерело: [24].



Виконувати взяті на себе зобов'язання необхідно як для уникнення репутаційних ризиків, так і штрафних санкцій, передбачених для країн, що не виконують взяті на себе зобов'язання.

Висновки

Для стимулювання зростання внутрішнього ринку біодизеля, а також для виконання положень, передбачених Національним планом дій з відновлювальної енергетики на період до 2020 р., доцільно:

- започаткувати систему обліку та збору використаних харчових олій;
- стимулювати перехід до виробництва біодизеля з використаних харчових олій.

Можливі подальші заходи для активізації ринку моторного біопального:

- ухвалення критеріїв сталості моторного біопального;
- законодавче розширення видів моторного біопального;
- проведення широких інформаційних кампаній щодо популяризації біопального та стимулювання попиту на нього;
- налагодження системи обліку та контролю виробництва біодизеля в Україні;
- фінансові стимули для переведення транспортних засобів на використання великих обсягів палива з відновлюваних джерел;
- зниження вартості паркування для автомобілів, маркованих щодо використання великих обсягів біопального, на комунальних парковках;
- надання дозволу для автомобілів, маркованих щодо використання великих обсягів біопального, використовувати дорожню смугу, призначену для громадського транспорту (що вимагатиме внесення змін до чинних правил дорожнього руху, а також унеможливлення зловживань цим винятком водія-ми, які не використовують моторне біопаливо);
- забезпечення гарантій виведення прибутку від виробництва моторного біопального (у випадку його наявності) за межі України, що може бути одним із факторів, котрий допоможе залучити іноземні інвестиції;
- сприяння переоснащенню наявних цукрових заводів, перш за все для зниження енергоємності виробничих процесів;
- стимулювання ввезення до України двигунів внутрішнього згорання, що можуть працювати на сумішевих бензинах з вмістом біологічного компонента понад 10%;
- компенсація вартості переобладнання транспортного засобу для використання збільшеного вмісту біопального;
- максимальне стимулювання продажів на ринку моторного біопального з високим вмістом біологічного компонента (E85);
- надання фінансових преференцій продавцям традиційних нафто продуктів з метою формування інфраструктури для домішування біологічного компонента палива протягом визначеного періоду часу, після чого передбачення системи санкцій за відсутність такої інфраструктури;
- уведення контролю за виконанням положень закону та системи штрафів для продавців нафтопродуктів, оскільки відсутність контролю та покарання в реаліях України означає відсутність виконання положень закону.

Україні доцільно використовувати моторне біопальне з трьох основних міркувань: а) для завантаження цукрових заводів (які переважно розташовані



у невеликих населених пунктах, тож питання наявності робочих місць там надзвичайно актуальне); б) для виконання зобов'язань, взятих на себе в рамках Національного плану дій з відновлюваної енергетики до 2020 р.; в) для забезпечення сільгоспвиробників паливом власного виробництва, для створення доданої вартості на селі та для формування внутрішнього ринку збуту для сільськогосподарської продукції (кукурудзи) і відходів виробництва цукру (меляси). Інші вигоди включають певне покращення екологічної ситуації (через зменшення використання викопного палива), а також незначне зменшення імпорту енергоносіїв з інших країн. Використання виробленого в країні моторного біопального не зможе повністю замінити імпортоване паливо в Україні, проте зможе дещо замінити цей імпорт.

На нашу думку, в Україні потрібно поєднувати як елемент примусу (зокрема, повернути вимогу про домішування 5% біологічного компонента палива за енергетичним вмістом)⁴, так і елементи стимулювання (здешевлення паркування, дозволи тощо), оскільки ця проблема не може бути вирішена суто ринковими методами. Набір заходів стимулювання, наведений вище, не суперечить відповідним європейським нормам.

Враховуючи зазначене вище, на нашу думку, Україні доцільно продовжувати розвивати внутрішній ринок моторного біопального, проте з акцентом на формуванні виробництва саме моторного біопального другого покоління, що намагаються впровадити ЄС та інші розвинені країни, створювати інфраструктуру для нього, а також стимулювати попит на моторне біопаливо як таке. Формування інфраструктури, серед іншого, на практиці означає не лише наявність автопарку, здатного використовувати етанол, але і переобладнання (за власний рахунок) трейдерами нафтобаз для приймання, домішування та зберігання сумішевого палива з вмістом біологічного компоненту понад 10%. Різні аспекти пілотних та комерційних проектів з виробництва, використання біопального другого покоління та відповідного державного регулювання мають стати об'єктом пильної уваги та подальших досліджень вітчизняних науковців.

Високоймовірно, що Україна не зможе досягти частки 10% енергії з відновлюваних джерел, які передбачені Національним планом дій з відновлюваної енергетики до 2020 р. та міжнародними зобов'язаннями. Для забезпечення наявності необхідної кількості моторного біопального на ринку необхідно вживати додаткових заходів як щодо державного регулювання ринку, так і забезпечення контролю за дотриманням законодавства з уведенням системи штрафів за невиконання його положень. Міжнародні зобов'язання України загалом та імплементація директив ЄС зокрема можуть позитивно впливати на активізацію роботи ринку моторного біопального України, насамперед шляхом встановлення вимог та нормативів, до яких доцільно прямувати. Зважаючи на зміни у європейському законодавстві щодо пріоритетності споживання біопального другого покоління, доцільно активізувати не лише аналогічні вітчизняні розробки у цій царині, а й їх комерційне впровадження для забезпечення продовольчої безпеки держави та розвитку ринку біопального –

⁴ Для автовласників, які вважають таку вимогу дискримінаційною, можна нагадати, що у низці міст світу (Париж, Мадрид, Афіни та Мехіко) з 2025 року взагалі буде заборонено використовувати автомобілі на дизельному пальному.



так, щоб отримане біопальне відповідало критеріям сталого розвитку і для його виробництва не використовувались би харчові культури та землі сільськогосподарського призначення.

Список використаних джерел

1. Закон України "Про ратифікацію Протоколу про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства" від 15.12.2010 № 2787-VI. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_a27
2. План заходів з імплементації Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, на 2014-2017 роки, затверджений Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2014 р. № 847-р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/847-2014-p>
3. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, затверджений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 жовтня 2014 р. № 902-р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/ru/902-2014-p>
4. Кудинов И., Сиренко А. Импорт 2014: вычищая осадки прошлого. URL: http://www.nefterynok.info/analytics.phtml?art_id=276
5. Україна у цифрах у 2015 році. Статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ, 2016.
6. Енергетичний баланс України (продуктовий) / Державна служба статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua/>
7. REN 21 Global Status Report 2015. URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf
8. REN21. 2017 Renewables Global Futures Report: Great debates towards 100% renewable energy (Paris: REN21 Secretariat). URL: <http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/03/GFR-Full-Report-2017.pdf>
9. Закон України "Про альтернативні види рідкого і газового палива" № 391-XIV від 04.01.2000 р. URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=00F1U9B3C4>
10. Закон України "Про альтернативні джерела енергії" № 555-IV від 20.02.2003 р. URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=09N9E8E8CB>
11. Закон України "Про внесення змін до деяких законів України про виробництво і використання моторних палив з вмістом біокомпонентів" №4970-VI від 19.06.2012. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/4970-17>
12. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI. Редакція від 15.04.2017 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
13. Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива" від 21 травня 2009 року N 1391-VI. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1391-17>
14. Українська Асоціація виробників альтернативних транспортних палив "Укрбіопаливо". URL: <http://ukrfuel.org>
15. Австрийцы построят в Украине завод по производству биоэтанола. URL: <http://news.finance.ua/ru/news/-/395944/avstrijsy-postroyat-v-ukraine-zavod-po-proizvodstvu-bioetanola>
16. Заплавский сахарный завод перепрофилируют под выпуск биоэтанола. URL: <http://oleg-leusenko.livejournal.com/6724685.html>
17. Слинко Д. Біопалево. Чим загрожує переведення машин на пальне з овочів. URL: <http://news.finance.ua/ua/news/~/282810>
18. Skudlarski J., Izdebski W., Kryś P., Kupczyk A., Zając S. Проблематика развития сектора транспортных биотоплив в Польше. *Белорусский экономический журнал*. 2015. № 1(70).



19. Трипольська Г.С. Агробіоенергетичний ринок України / НАН України, ДУ "Ін-т екон. та прогнозів". Київ, 2011. 264 с.
20. Говдя Д. Производство биоэтанола в Украине. URL: <http://www.mayak.zp.ua/review-analysis/2019-proizvodstvo-bioetanol-a-v-ukraine>
21. Urząd Regulacji Energetyki. URL: <http://www.ure.gov.pl>
22. Методологічні положення з формування Енергетичного балансу, затверджені Наказом Державного комітету статистики України від 23.12.2011 № 374. URL: http://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/themes/24/metod_374.pdf
23. Програма розвитку виробництва дизельного біопалива на період до 2010 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України № 1774 від 22 грудня 2006 року. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/1774-2006-p
24. Директива 2009/28/ЄС "Про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел, якою вносяться зміни і надалі скасовуються Директиви 2001/77/ЄС та 2003/30/ЄС". URL: http://sae.gov.ua/documents/dyrektyva_2009_28.pdf
25. European Parliament 2014-2019. Amendments 1 – 67. Draft opinion Tiziana Beghin (PE592.301v01-00) Palm oil and deforestation of rainforest. URL: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=COMPARL&reference=PE-595.650&format=PDF&language=EN&secondRef=01>
26. Установки для выращивания водорослей. URL: <http://biodiesel.dp.ua/>
27. Гринюк І. Біопаливо з водорослей. *Агросектор*. 2009. № 6 (36).
28. Ученые Кременчугского университета создали технологию добычи биогаза из ядовитых водорослей. URL: <http://fuelalternative.com.ua/>
29. Biofuels Digest. URL: <http://www.biofuelsdigest.com>
30. The current status of biofuels in the European Union, their environmental impacts and future prospects. URL: http://www.easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Easac_12_Biofuels_Complete.pdf
31. Розпорядження КМУ від 3 вересня 2014 р. № 791-р "Про затвердження плану заходів з імплементації Директиви Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ЄС". URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/791-2014-p>

Надійшла до редакції 01.06.2017 р.

*Трипольская Г.С., канд. экон. наук
старший научный сотрудник*

Подолець Р.З., канд. экон. наук

*заведуючий сектором прогнозування розвитку ТЕК
отдела секторальных прогнозов и конъюнктуры рынков
Институт економіки і прогнозування НАН України*

РЫНОК БИОТОПЛИВА В УКРАИНЕ

Дается оценка состоянию развития рынка моторного биотоплива в Украине. Рассматриваются вопросы государственного регулирования рынка, рамочных предпосылок для его функционирования, фактического объема производства моторного биотоплива. Установлено, что отмена обязательного требования относительно примесей биотоплива, а также одинаковые ставки акциза для биологического и традиционного топлива привели к остановке развития рынка. Представлены рекомендации для устранения препятствий развитию национального рынка моторного биотоплива в контексте международных обязательств Украины, которые могут стать фактором его активизации.

Ключевые слова: биотопливо, биоэтанол, биодизель, международные обязательства, государственное регулирование.



Galyna Trypolska, PhD in Economics, Senior Researcher
Roman Podolets, PhD in Economics, Senior Researcher,
Head, Sector of Energy Development Projections,
Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine

BIOFUELS MARKET IN UKRAINE

Paper focuses on the present condition of the biofuels market in Ukraine, Ukraine's international obligations regarding energy consumption from renewables by 2020 and possibilities to achieve the set goal. Theoretically, reaching the set goal is possible, but in practice the goal of 10% renewables in the transport sector by 2020 will probably be unachievable. The structure of energy consumption in 2020 is expected to be significantly different from that presumed by the National Action Plan on Renewables until 2020, and less biofuels would be needed to achieve the goal of 10% renewables in transport sector by 2020 than it is set out by the mentioned Action Plan. While maintaining the structure of fuel consumption by road subsector of 2015, in order to provide 10% of energy from renewables in the automotive sub-sector, about 164 thousand toe bioethanol and 256 thousand tons toe of biodiesel are needed. The abolishment of the mandatory blending of 5% of biofuels was inappropriate, as without this requirement market growth ceased. The measures to enhance biofuels market include reducing the excise duty rate for bioethanol compared with a rate of excise duty on petrol; adopting sustainability criteria of biofuels; expansion of types of biofuels; information campaigns to popularize biofuels; reducing the cost of parking for cars, marked for the use of large volumes of biofuels in municipal parking lots; permit for vehicles marked for the use of large amounts of biofuel to use the lanes for public transport; encouraging the market to sell biofuels with high content of biological components; providing financial preferences for sellers of petroleum products in order to create the infrastructure for blending of biological component of fuel.

The article was prepared within the research project on "Economic policy of the development of integrated energy markets of Ukraine".

Keywords: *biofuel, bioethanol, biodiesel, international obligations, state regulation.*

References

1. The Law of Ukraine "On Ratification of the Protocol on the Accession of Ukraine to the Treaty of Establishing the Energy Community" of 15.12.2010 No. 2787-VI. Retrieved from http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_a27 [in Ukrainian].
2. Plan of measures for the implementation of the Association Agreement between Ukraine, on the one part, and, on the other part, by the European Union, the European Atomic Energy Community and their Member States, for 2014-2017, approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of September 17, 2014 P. No 847-p. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/847-2014-p> [in Ukrainian].
3. National Action Plan for Renewable Energy for the period until 2020, approved by the Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of October 1, 2014, No. 902-p. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/ru/902-2014-p> [in Ukrainian].
4. Kudinov, I., Sirenko, A. Imports 2014: Getting rid of the remainders of the past. Retrieved from http://www.nefterynok.info/analytics.phtml?art_id=276 [in Russian].
5. Ukraine in figures in 2015. (2016). State Statistics Service of Ukraine. Kyiv, [in Ukrainian].
6. Energy balance of Ukraine (by items). State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from <http://ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
7. REN21 Global Status Report 2015. Retrieved from http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf
8. REN21. 2017 Renewables Global Futures Report: Great debates towards 100% renewable energy (Paris: REN21 Secretariat). Retrieved from <http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/03/GFR-Full-Report-2017.pdf>



9. The Law of Ukraine "On Alternative Liquid and Gas Fuels" No. 391-XIV of 04.01.2000. Retrieved from <http://consultant.parus.ua/?doc=00F1U9B3C4> [in Ukrainian].
10. Law of Ukraine "On Alternative Energy Sources" No. 555-IV of February 20, 2003 Retrieved from <http://consultant.parus.ua/?doc=09N9E8E8CB> [in Ukrainian].
11. Law of Ukraine N4970-VI "On Amendments to certain Laws of Ukraine on the Production and Use of Motor Fuels with Biocomponents" of 19.06.2012. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/4970-17> [in Ukrainian].
12. Tax Code of Ukraine of 02.12.2010 No. 2755-VI. Version of April 15, 2017. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> [in Ukrainian].
13. The Law of Ukraine "On Amending Certain Laws of Ukraine Concerning the Promotion of the Production and Use of Biological Fuels" of May 21, 2009, No. 1391-VI. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1391-17> [in Ukrainian].
14. Ukrainian Association of Alternative Transport Fuels Producers "Ukrbiofuel". Retrieved from <http://ukrfuel.org> [in Ukrainian].
15. Austrians will build a plant for the production of bioethanol in Ukraine. Retrieved from <http://news.finance.ua/ru/news/-/395944/avstrijtsy-postroyat-v-ukraine-zavod-po-proizvodstvu-bioetanola> [in Russian].
16. Zaplaza Sugar Refinery will be re-profiled for the production of bioethanol. Retrieved from <http://oleg-leusenko.livejournal.com/6724685.html> [in Russian].
17. Slynko, D. Biofuels: What is the danger in shifting automobiles to vegetable fuels. Retrieved from <http://news.finance.ua/ua/news/~282810> [in Ukrainian].
18. Skudlarski, J., Izdebski, W., Kryś, P., Kupczyk, A., Zajac, S. (2015). Problems of development of the transport biofuel sector in Poland. *Bilorus Economic Journal*, 1(70) [in Russian].
19. Trypolska, G. (2011). Agro-energy market of Ukraine / NAS of Ukraine, Institute for Economics and Forecasting. Kyiv [in Ukrainian].
20. Govdia, D. Production of bioethanol in Ukraine. Retrieved from <http://www.mayak.zp.ua/review-analysis/2019-proizvodstvo-bioetanola-v-ukraine> [in Russian].
21. Urząd Regulacji Energetyki. Retrieved from: <http://www.ure.gov.pl> [in Polish].
22. Methodological provisions on the formation of the Energy Balance, approved by the Decree of the State Statistics Committee of Ukraine of 23.12.2011 No 374. Retrieved from http://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/themes/24/metod_374.pdf [in Ukrainian].
23. Program for the development of diesel biofuel production for the period up to 2010, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1774 of December 22, 2006. Retrieved from zakon.rada.gov.ua/laws/show/1774-2006-p [in Ukrainian].
24. Directive 2009/28 / EC on the promotion of the use of energy from renewable sources, which amends and cancels Directive 2001/77 / EC and 2003/30 / EC. Directives 2009/28 / EC Retrieved from http://sae.gov.ua/documents/dyrektyva_2009_28.pdf [in Ukrainian].
25. European Parliament 2014-2019. Amendments 1 - 67. Draft opinion Tiziana Beghin (PE592.301v01-00) Palm oil and deforestation of rainforest. Retrieved from <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=COMPART&reference=PE-595.650&format=PDF&language=EN&secondRef=01>
26. Facilities for growing algae. Retrieved from <http://biodiesel.dp.ua/> [in Russian].
27. Griniuk, I. (2009). Biofuels from algae. *Agrosector*, 6(36) [in Ukrainian].
28. Scientists of the University of Kremenchuk have created a technology for extracting biogas from poisonous algae. Retrieved from: <http://fuelalternative.com.ua/> [in Russian].
29. Biofuels Digest. Retrieved from: <http://www.biofuelsdigest.com>
30. The current status of biofuels in the European Union, their environmental impacts and future prospects. Retrieved from http://www.easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Easac_12_Biofuels_Complete.pdf
31. Cabinet of Ministers Regulation No. 791-r of September 3, 2014 "On Approval of the Plan of Measures for the Implementation of the European Parliament and Council Directive 2009/28 / EC". Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/791-2014-p> [in Ukrainian].