



DOI: <https://doi.org/10.15407/eip2018.03.138>

УДК 338.34;662.76.032; 662.63; 665.3

JEL: Q 280, Q 420, Q 480

**Трипольська Г.С.**, канд. екон. наук,

старший науковий співробітник

ORCID 0000-0002-8830-7036

e-mail: g.trypolska@gmail.com

**Киризюк С.В.**, канд. екон. наук

старший науковий співробітник

ORCID 0000-0002-7955-1272

e-mail: kyryzyuk.ief@gmail.com

ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАН України"

## РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ОРІЄНТИРІВ ЄС

Європейська біоенергетична політика динамічно змінюється, дотримуючись вектора сталого розвитку. Україна, володіючи значним аграрним потенціалом й дотримуючись євроінтеграційного напрямку розвитку, дедалі сильніше залежить від європейських тенденцій. Відповідно зміна структури та рівня попиту на біоенергетичні ресурси впливає на розвиток національного біоенергетичного ринку та виробничу політику українських агровиробників.

Метою виконання дослідження, результати якого викладено у статті, було узагальнення впливу останніх інституційних та законодавчих ініціатив ЄС на розвиток біоенергетичного ринку України та, у зв'язку з цим, аналіз можливих викликів у сфері землекористування.

Відзначається нестабільність розвитку внутрішнього ринку біопалива в Україні. Стагнація на ринку рідких біопалив головним чином обумовлена недоліками регуляторного середовища. Через обмеженість та технологічну застарілість переробних потужностей Україна залишається експортером переважно біоенергетичної сировини й сильно залежною від ринку ЄС, що підтверджено, зокрема, аналізом тенденцій виробництва та експорту насіння ріпаку в Україні. Аналогічна ситуація зберігалась і на ринку твердих біопалив. Встановлено, що ключовим чинником змін стало підвищення у 2015–2016 рр. внутрішніх цін на традиційні енергоресурси, що змінило політику тарифоутворення. Проведений аналіз дозволив визначити ключові напрями та заходи стимулювання розвитку ринку біомаси в Україні.

Зростання попиту на біопаливо поступово зумовлює зміни у структурі землекористування в Україні. Проте через високий рівень розораності території України масштаби цих змін у кількісному вираженні незначні. Встановлено, що за період 2004–2016 рр. площі орних земель зросли лише на 0,3%, але при цьому загрози сталому розвитку несуть не стільки загальні зміни землекористування, скільки структурні зміни у галузі рослинництва. Модельні розрахунки свідчать про можливе посилення у перспективі тиску на земельні ресурси внаслідок реалізації європейської біоенергетичної політики. Проте більш м'якого впливу можна досягти за реалізації сценарію обмеження використання біопального першого покоління (до якого належить ріпакова олія), тим самим скоротивши додаткову потребу у орних землях на третину.

© Трипольська Г.С., Киризюк С.В., 2018



*Зроблено висновки, що в майбутньому для виробництва біопалива змінюватимуться лише види використовуваної сировини. Однак і політичні, і ринкові передумови для України сприятливі для вирощування та експорту до ЄС нових видів сировини і забезпечення внутрішніх потреб у біопаливі відповідно до взятих міжнародних зобов'язань. Ринкова політика українських агровиробників (переважно експортоорієнтована) за таких умов може нести певні ризики сталому розвитку сільських територій. Це вимагає удосконалення регуляторної політики у сфері землекористування та розроблення відповідних механізмів для попередження критичного використання біомаси як єдиного джерела підтримання природної родючості ґрунтів<sup>1</sup>.*

*К л ю ч о в і с л о в а : біоенергетика, біопальне, біомаса, непряма зміна землекористування, ЄС*

Відповідно до Директиви 2009/28/ЄС "Про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел, якою вносяться зміни і надалі скасовуються Директиви 2001/77/ЄС та 2003/30/ЄС", (далі – 28 Директива) у Європейському Союзі (ЄС) передбачено досягнення задоволення 20% енергетичних потреб на основі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) до 2020 р. [1]. При цьому в секторі транспорту до 2020 р. принаймні 10% енергії має отримуватися з ВДЕ. Наприкінці листопада 2016 р. у ЄС було запропоновано переглянути Директиву щодо відновлюваних джерел енергії [2] та прийняти новий пакет заходів з енергоефективності та відновлюваної енергетики "Чиста енергія для всіх європейців" [3], який встановлює ціль споживання 27% енергії з відновлюваних джерел до 2030 р. У секторі постачання тепла та охолодження держави-члени повинні вдаватися до заходів, що сприятимуть досягненню щорічного зростання на 1 в.п. у частці енергії з відновлюваних джерел. У транспортному секторі встановлено мету на рівні 14% для кожної країни-члена. Крім того, встановлено мету щодо споживання вдосконаленого біопального (далі – другого покоління) на рівні 3,6%, яке буде зараховуватись з подвійним коефіцієнтом, а для біопального першого покоління зафіксовано обмеження на рівні 7% у 2021 р. з прогресуючим скороченням до рівня 3,8% у 2030 р. – з метою зниження непрямої зміни землекористування (Indirect Land-Use Change, ILUC). Адже підвищення рівня використання біомаси для енергетичних цілей призвело до збільшення площ під пальмовими плантаціями, цукровою тростиною та зерновими культурами як основними джерелами сировини (першого покоління) в різних куточках планети. Це зменшує площі лісів, пасовищ або обмежує площі під продовольчими культурами, що загалом трактується як непряма зміна землекористування. Таким чином, загальний ефект скорочення викидів парникових газів (ПГ) від заміщення традиційних палив біопаливами за їх окремими видами досить низький, що викликає сумніви стосовно доцільності такої заміни. Якщо країна-член

<sup>1</sup> Публікацію підготовлено за виконання наукового проекту "Моделювання та оцінка сталого використання земельних, водних та енергетичних ресурсів України в умовах глобальних змін навколишнього середовища" (дог. № 16-18) Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з розроблення наукових засад раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та сталого розвитку.



встановить для себе нижчі зобов'язання щодо біопального першого покоління, то як винагороду отримає "можливість зниження своєї загальної частки енергії з відновлюваних джерел у транспорті" [4]. Оновлена Директива (так звана Директива про відновлювані джерела енергії II) набере чинності з 2021 р., і поки що вдосконалене біопальне не має чіткого визначення, а більшість країн ЄС мають законодавчо встановлені цілі щодо споживання біопального до 2020 р. Запропоновано, що критерії сталості сировини поширюватимуться на біомасу/біопальне незалежно від країни походження сировини. Зниження викидів ПГ від використання біопального, біологічних рідин та палива з біомаси враховується таким чином: (а) не менше 50% для біопального та рідких органічних рідких матеріалів, вироблених на підприємствах, що введені в експлуатацію до 5 жовтня 2015 р.; (б) принаймні 60% для біопального та рідких органічних матеріалів, вироблених на установках, уведених з 5 жовтня 2015 р.; (с) щонайменше 70% для біопального та рідких органічних рідин, вироблених на установках, що введені в експлуатацію з 2021 р.; (д) принаймні 80% для виробництва енергії з біомаси, що використовується в установках, що почали експлуатацію з 2021 р., та 85% для установок, що почали експлуатацію з 2026 р. У січні 2018 р. Європарламент схвалив пропозицію встановити мету споживання енергії з ВДЕ на рівні 35% до 2030 р., у тому числі у транспорті – 12% [5].

В Україні у 2014 р. було затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р. (НПДВЕ), відповідно до якого Україна зобов'язалася до 2020 р. досягти рівня 11% енергії з відновлюваних джерел у загальній структурі енергоспоживання [6].

Сусідство України з ЄС значною мірою впливає на біоенергетичну політику України: як щодо експорту сировини, так і щодо імплементації європейського законодавства. Дослідження особливостей розвитку ринку біоенергетичних ресурсів в Україні здійснює широке коло науковців, зокрема А.Баштовий, В.Гавриш, О.Ганженко, Г.Гелетуха, Т.Железна, Г.Калетнік, М.Кобець, О.Макарчук, В.Месель-Веселяк, М.Роїк, О.Шпичак та багато інших. Проте висока динамічність інституційних, техніко-технологічних та інших змін у цій сфері актуалізують цю проблематику. З огляду на зазначене, у статті ставимо за мету проаналізувати вплив останніх інституційних та законодавчих ініціатив ЄС на розвиток біоенергетичного ринку України і, у зв'язку з цим, проаналізувати можливі виклики у сфері землекористування.

Розвиток біоенергетичного ринку України обумовлений головним чином зовнішнім попитом ЄС, хоча в останні роки зростає і внутрішнє споживання внаслідок здорожчання традиційних видів енергії (природного газу, електроенергії).

**Ринок твердих біопалив.** Найбільш поширеним енергоносієм з ВДЕ, що дозволяє отримати теплову енергію, є біомаса. Україна має значний потенціал біомаси (табл. 1), левову частку якого становлять відходи сільськогосподарських культур, кукурудза (що вирощується в енергетичних цілях), а також енергетичні культури. Станом на кінець 2017 р. в Україні на деревному пали-



ві працювали, за різними оцінками, від 1500 до 2500 котелень, з яких 1300 – на деревині, 150 – на соломі, лушпинні та стеблах соняшнику. У м. Київ на біомасі працюють 60 котелень із 248 [7]. Станом на початок 2016 р. сумарна встановлена потужність котлів на біомасі становила близько 1 тис Гкал/год. Для досягнення показників, передбачених НПДВЕ, сумарна потужність теплогенеруючого обладнання має зрости у 12–15 разів [8].

Таблиця 1

**Потенціал біомаси в Україні**

Вид біомаси	Економічний потенціал, млн т у.п.	
	2015 р.	2050 р.
Солома зернових культур	5,22	6,81
Солома ріпаку	0,62	1,26
Відходи виробництва кукурудзи	3,31	8,78
Відходи виробництва соняшника	1,74	2,58
Інші вторинні відходи	0,53	1,21
<b>Усього агропотенціал</b>	<b>11,42</b>	<b>20,64</b>
<b>Усього деревина</b>	<b>4,55</b>	<b>5,61</b>
Біодизель	0,27	0,47
Біостанол	0,77	0,99
<b>Усього біопалива</b>	<b>1,04</b>	<b>1,46</b>
Біогаз з побічних продуктів АПК (гній+харчові відходи), млрд куб. м	0,97	2,69
Біогаз з полігонів ТПВ, млрд куб. м	0,26	0,52
Біогаз зі стічних вод, млрд куб. м	0,27	0,27
<b>Усього біогазу</b>	<b>1,5</b>	<b>3,48</b>
Тополя, міскантус, акація, вільха, верба	6,28	12,56
кукурудза (біогаз), млрд куб. м	3,68	7,36
<b>Усього енергетичні культури</b>	<b>9,96</b>	<b>19,92</b>
<b>УСЬОГО, млн т у.п.</b>	<b>28,47</b>	<b>51,11</b>
<b>УСЬОГО, млн т н.е.</b>	<b>19,93</b>	<b>35,78</b>

Джерело: [9].

Міжнародне енергетичне агентство оприлюднило у 2017 р. звіт щодо розвитку ринку пелет у 40 країнах світу, включаючи Україну, яку названо основним виробником агропелет для Європи з обсягом їх виробництва на рівні 0,98 млн т у 2014 р. та 1,3 млн т у 2015 р. (рис.1).

До 2014 р. внутрішнє виробництво пелет динамічно зростало і у 2015–2016 рр. стабілізувалося на рівні 350 тис. т. До 2011 р. основним чинником розвитку виробництва був зростаючий зовнішній попит, натомість з 2012 р. почало суттєво зростати внутрішнє споживання пелет. У результаті, якщо у 2011 р. на частку внутрішнього споживання припадало менше за 15%, то у 2015–2016 рр. – понад 60% (рис. 2). Хоча дані щодо виробництва, внутрішнього споживання та експорту пелет не такі однозначні за різними джерелами: зокрема, за даними [11], у 2012 р. в Україні було вироблено 800 тис. т пелет та брикетів, з яких 90% відправлено на експорт. Офіційні статистичні дані

свідчать, що у 2016 р. в Україні було вироблено 3348 тис. т н.е, імпортовано 38 тис. т н.е., а експортовано 553 тис. т н.е. виробів з біомаси та відходів (тобто 16,5% від виробленого) [12]. Основними ринками експорту пелет для України є ринки Польщі (33% від загального обсягу експорту в 2015 р.), Італії (18%), Чехії (10%), Німеччини (10%), Угорщини (4%) та інших країн ЄС [10].

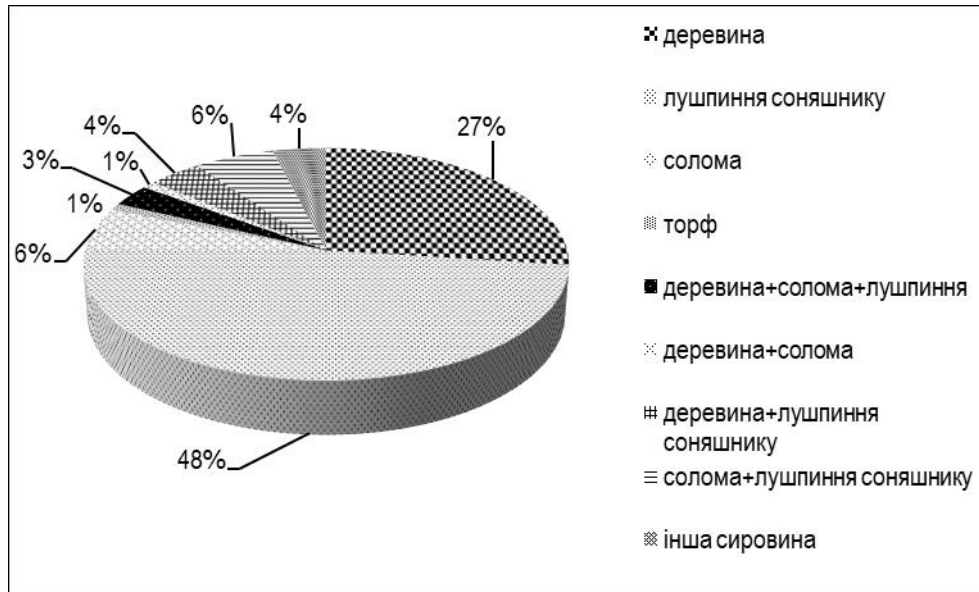


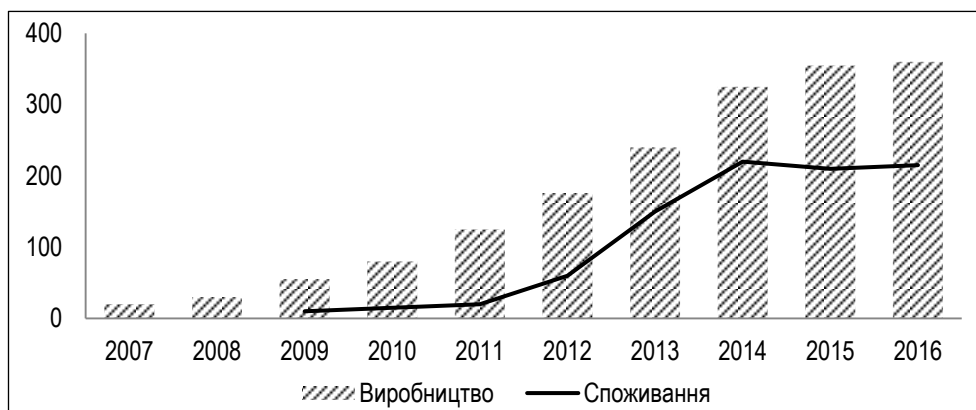
Рис. 1. Виробництво пелет з різних видів сировини в Україні у 2015 р.

Джерело: [10].

Основним рушійним фактором розвитку ринку тепла з ВДЕ в Україні загалом і біомаси зокрема стало стрімке зростання цін на теплову енергію. Так, НКРЕКП з липня 2016 р. підвищила тарифи на тепло, централізоване опалення, а також гарячу воду на 75–90%, хоча в цілому зростання цін на теплову енергію почалося декількома роками раніше.

Останніми роками в Україні активно поширюються енергетичні плантації, тобто вирощування спеціальних культур (міскантусу або слонової трави, верби, евкаліпту, тополі, щавнату, світчграсу, або проса лозовидного) для потреб біоенергетики. З цих культур виробляють гранули, брикети, а далі використовують для виробництва теплової та/або електричної енергії. В Україні найбільш продуктивною культурою вважається швидкоростуча верба виду *Salix viminalis*. Енергетичні культури, такі як міскантус чи верба, є багаторічними та в середньому ростуть 20–30 років, з яких комерційне використання становить 15–25 років. Вирощування енергетичних культур є досить вигідним з економічної точки зору, оскільки витрати при цьому (у перерахунку на вихід енергії) менші, ніж вартість видобування викопних енергоносіїв [11]. Крім того, забезпечується позитивний екологічний ефект, адже енергетичні плантації попереджують ерозію ґрунтів та їх можна розміщувати на вже еродованих землях. Енергетичні культури можуть задовольнити 12–15% попиту на

первинну енергію в Україні [11]. Однією з перших розвивати цей напрям в Україні почала компанія "СаліксЕнерджі", яка заклала енергетичну плантацію у 2010 р., а перший урожай отримала у 2014 р. Його було спрямовано як на внутрішній ринок, так і для експорту до Польщі. У 2015 р. площа енергетичних плантацій цієї компанії становила 1,8 тис. га. Також цим займаються компанії "Phytofuels" (площа 35 тис. га, культури – просо, міскантус, верба), KSG Agro (площа 2 тис. га, культура – міскантус), ТОВ "Аграрна співдружність" (площа 2 тис. га, культура енергетична верба).



**Рис. 2. Виробництво та споживання пелет в Україні у 2015 р., тис. т**

Джерело: [10].

Попри активний інтерес до цього виду сільськогосподарського виробництва та співробітництва з науковими інститутами (Інститут біомаси та сталого розвитку (м. Полтава), Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (м. Київ)), розвитку цього ринку перешкоджає низка проблем, зокрема, необхідність сплати ПДВ за власно вирощені саджанці, які ще не є кінцевою продукцією; відсутність енергетичних культур у класифікаторі сільськогосподарських культур за винятком енергетичної верби, яка оформлена як технічна культура [10]; невключення виробників енергокультур до категорії "сільгоспвиробник" до продажу першого врожаю, тож виробники не можуть претендувати на певні преференції. Крім специфічних аспектів, наявні й загальні проблеми, притаманні біоенергетиці, зокрема, несформованість логістичних мереж, необхідність формування додаткової інфраструктури (будівництво складів, придбання спеціальної техніки тощо), недостатній рівень власного виробництва устаткування.

Навіть при тому, що використання біомаси є найбільш ефективним для виробництва тепла чи для когенерації, а встановлені потужності зростають повільно, виробництво електроенергії з цього виду енергоресурсу також зростає. У 2016 р. частка біомаси для виробництва електроенергії становила 1,2% [12]. У 2016 р. на основі біомаси було вироблено практично у 9 разів більше електроенергії, ніж у 2012 р. (163 729 тис. кВт\*год. порівняно з 18 547 тис. кВт\*год.) [9]. Загалом же частка біомаси у енергобалансі ВДЕ у 2016 р. становила 81% [12],



замістивши 2832 т н.е. палива, що еквівалентно заміщенню 3,5 млрд куб. м природного газу [13].

Темпи розвитку внутрішнього ринку біомаси є недостатніми та зумовлені несформованістю біомаси як ринкового товару, низькою зацікавленістю обленерго у ВДЕ. Бюджетна сфера є тією сферою, на яку максимально спрямована регуляторна політика з поширення використання енергії з ВДЕ. Для цього було ухвалено Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про теплопостачання" щодо стимулювання виробництва теплової енергії з альтернативних джерел енергії" від 21 березня 2017 р. № 1959-VIII, яким передбачено встановлення тарифів на тепло для населення та бюджетної сфери, отримане з використанням ВДЕ, на рівні 90% тарифу на тепло, отримане з використанням природного газу. Цей Закон забезпечує "економічну" складову та зумовлює привабливість ВДЕ для обленерго. Запровадження нового підходу до тарифоутворення на тепло з ВДЕ сприяє більш прийнятним термінам окупності проєктів, які в середньому становлять близько шести років. Також Закон зобов'язує державні адміністрації ліцензувати діяльність з виробництва та постачання тепла, що виробляється на основі ВДЕ. На початку вересня 2017 р. Кабінетом Міністрів було затверджено розроблений Держенергоефективності порядок розрахунку середньозваженого тарифу на тепло з природного газу, що необхідно для встановлення стимулюючих тарифів на тепло з ВДЕ [14]. Тож уже наприкінці вересня 2017 р. Держенергоефективності розмістило інформацію про середньозважені тарифи на тепло з природного газу для потреб населення, державних установ та організацій [15], що необхідно для повного набрання чинності Законом України № 1959-VIII від 21 березня 2017 р.

Для забезпечення сировиною процесів з виробництва тепла необхідне формування ринку біомаси як сировини, для чого доцільні: формування логістичних центрів, створення складів для зберігання сировини; навчальні програми для зацікавлених організацій з системи виробництва та постачання тепла, гарячого водопостачання, де увага акцентуватиметься на відмінностях використання енергоносіїв, утилізації попелу, особливостях обслуговування обладнання; кардинальне поліпшення інфраструктури (ремонт наявних доріг та будівництво нових, сприяння придбанню спеціальної техніки); створення бірж, які формуватимуть адекватну ціну на різні види біомаси та продукції з неї; упорядкування діяльності підприємств, що виробляють енергетичну сировину (пелети, брикети, дрова); сприяння (у вигляді субсидій) вирощуванню плантацій різних видів сировини; контроль за дотриманням якості сировини, що постачається зацікавленим обленерго; налагодження проходження оцінки впливу на довкілля, оскільки спалювання біомаси нерідко супроводжується спротивом місцевих громад саме з екологічних міркувань<sup>2</sup>; інформаційні кампанії, що сприяли би формуванню більш господарського ставлення до біомаси.

<sup>2</sup> Якщо потужності установки перевищують 50 МВт, то необхідне дотримання вимог Директив 2001/80/ЄС та 2010/75/ЄС. Ухвалено й більш нову Директиву 2015/2193/ЄС "Про середні спалювальні установки".



**Ринок транспортного біопального.** Виробництво моторного біопального в Україні, зокрема біоетанолу та біодизеля, на відміну від твердих біопалив, розвивається досить нестабільно: пік виробництва припав на 2012–2013 рр., натомість з 2014 р. відзначається чітка тенденція зменшення обсягів внутрішнього виробництва та нарощування імпорту біопального зі збереженням ємності внутрішнього ринку (табл. 2).

Таблиця 2

## Обсяги виробництва біопального в Україні, тис. т

Показник/ роки	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Виробництво	9,73	60	66	26	16	6
Імпорт	н/д	н/д	н/д	38	46	58

Джерело: [12].

У табл. 2 наведено інформацію про біопальне в цілому, проте на практиці це дані переважно про біоетанол, що пов'язано з особливостями оприлюднення статистичної інформації Державною службою статистики. До 2016 р. імпорт біоетанолу нарощувався, адже, відповідно до законодавства, на той час існувала вимога щодо його обов'язкового домішування. У 2015 р. таку вимогу було скасовано, тож виробництво біоетанолу практично припинилося. У IV кв. 2018 – I кв. 2019 р. очікується ухвалення Закону України [16], яким передбачатиметься відновлення обов'язкового домішування біологічного компонента палива. Це дасть поштовх розвитку ринку біоетанолу в Україні. Випуск біоетанолу без законодавчо передбаченої вимоги домішування економічно доцільний за умови ціни на нафту в Україні вищу за 55 дол. США/бр.[17].

Біодизель в Україні станом на 2017 р. не вироблявся через встановлення у 2014 р. однієї ставки акцизу на біодизель та дизпаливо. Через зниження рентабельності виробництва біодизеля низка підприємств перепрофілювалася на виробництво хімічної продукції зі схожими властивостями (олії для фарб). Відновленню розвитку внутрішнього ринку біодизеля може сприяти передусім диверсифікація джерел сировини, для чого доцільно: впровадити систему обліку та збирання використаних харчових олій; стимулювати перехід до виробництва біодизеля з використаних харчових олій; сприяти дослідженням виробництва біодизеля з інших видів сировини, ніж ріпак.

Ріпак поступово втрачає свої позиції як потенційне джерело сировини для виробництва біодизеля, оскільки не відповідає критеріям щодо зменшення викидів ПГ, передбачених Директивою 28. У 2017 р. Європарламент проголосував за уведення єдиної схеми сертифікації для оцінки сталості імпортованої пальмової олії. Тож імпорт пальмової олії буде зменшено, а з 2021 р. взагалі заборонено [18]. Щоправда, Франція висловила свій протест, називаючи ці дії дискримінаційною політикою проти певних сільськогосподарських товарів, і оголосила про спроби виключити відповідне положення з оновленої Директиви про ВДЕ [19]. Аналогічна ситуація може очікувати біодизель з ріпакової олії, щодо якого скорочення викидів ПГ приймається на рівні 19–





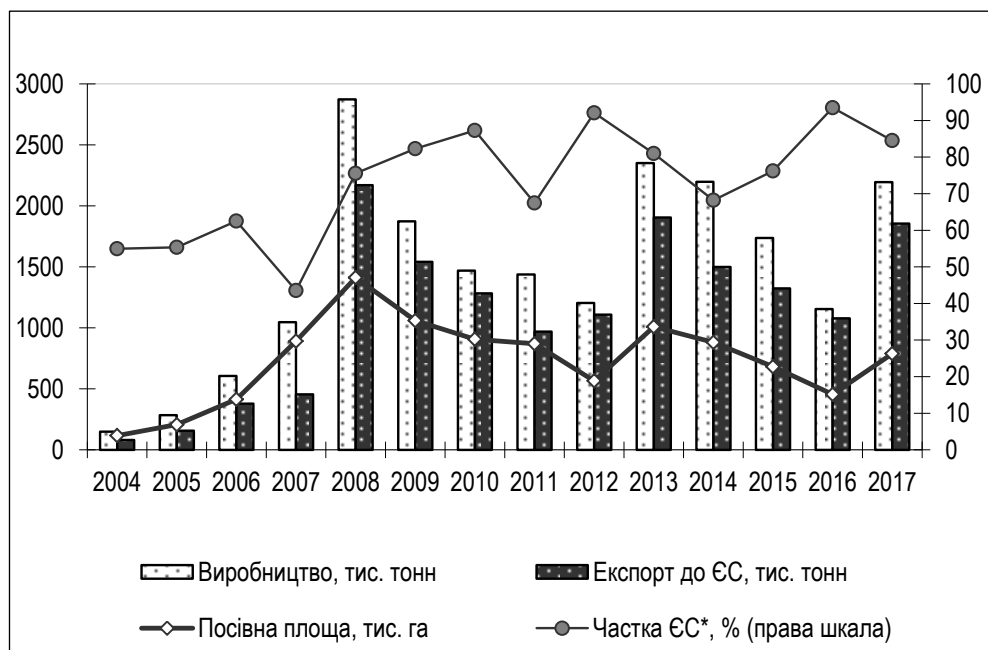
36%, а у біодизеля з ріпакового насіння – на рівні 38–45% [20]. Наразі ЄС розпочав антидемпінгове розслідування щодо біодизеля з Аргентини, виробництво якого, ймовірно, субсидувалося [21]. Необхідність розслідування зумовлена потенційним "перешкодженням конкуренції" для виробництва біодизеля в ЄС, який зацікавлений виробляти його на внутрішньому ринку, створюючи вищу додану вартість. Відповідно до положень 28 Директиви, скорочення викидів ПГ, пов'язане з використанням біопального, з 2018 р. має становити 60%. Біопальне другого покоління може забезпечити зменшення викидів ПГ від 74 до 90%, залежно від типу сировини, що використовується.

Активізації ринку моторного біопального в Україні можуть сприяти окремі заходи, зокрема: ухвалення критеріїв сталості моторного біопального, що відповідали б Директиві 28; відслідковування виконання положень закону щодо обов'язкового домішування біологічного компонента після його повторного ухвалення; законодавче розширення видів моторного біопального; зниження вартості паркування для автомобілів, маркованих щодо використання великих обсягів біопального, на комунальних парковках; надання дозволу автомобілям, маркованим щодо використання великих обсягів біопального, використовувати дорожню смугу, призначену для громадського транспорту (що вимагатиме внесення змін до чинних правил дорожнього руху); стимулювання ввезення до України двигунів внутрішнього згоряння, що можуть працювати на сумішевих бензинах із вмістом біологічного компонента понад 10%; стимулювання продажу на ринку моторного біопального з високим вмістом біологічного компонента (E85).

Моторне біопальне є одним із заходів призупинення зміни клімату. Встановлена ціль – 10% біопального на транспорті до 2020 р. у ЄС – ставить питання про зростання попиту на оброблювані землі поза межами ЄС, де могла би вирощуватись сировина для виробництва біопального, оскільки в самому ЄС їх площі зменшились з 120 млн га у 1993 р. до 109 млн га у 2009 р. через здійснювану в ЄС аграрну політику<sup>3</sup> та розростання міст (навіть попри розширення ЄС) [22]. Стрімке зростання споживання біопального певною мірою зачепило й Україну, зокрема щодо постачання сировини для виробництва біопального в ЄС. В Європі проведено багато досліджень щодо постачання сировини для виробництва біодизеля в ЄС. Так, ріпак з України був і очікувано продовжуватиме експортуватися до ЄС. Вирощування та експорт насіння ріпаку в Україні почали зростати з 2004 р., досягнувши свого піку у 2008 р. (рис. 3). Посівні площі під ріпаком зросли зі 117 тис. га у 2004 р. до 1412 тис. га у 2008 р. Через нерозвиненість переробних потужностей та особливості процесу виробництва біодизеля з ріпаку основна його частина експортується у формі насіння. При цьому основним ринком збуту для України тривалий час залишаються країни ЄС, на частку яких припадає понад 80% усього внутрішнього виробництва. Зокрема, у 2017 р.

<sup>3</sup> Стимулювання скорочення площі орних земель та їх відведення, наприклад, під пасовища, для екологічних цілей тощо.

після трирічного періоду скорочення обсягів виробництва й експорту досягнуто суттєвого підвищення цих показників, що практично не поступаються 2013 р., хоча й суттєво відстають від рекордного 2008 р.: обсяг виробництва та експорту до ЄС у 2017 р. нижчі за рівень 2008 р. на 24 та 15% відповідно, але при цьому й посівні площі практично вдвічі менші порівняно з 2008 р. (788 тис. га проти 1412 тис. га).



Примітки: ріпакову олію перераховано в насіння за коефіцієнтом 0,45;

\* частка експорту насіння ріпаку (включаючи олію) до ЄС у загальному обсязі виробництва.

**Рис. 3. Виробництво та експорт до ЄС насіння ріпаку**

Джерело: розраховано за даними ДССУ.

**Зміна землекористування під впливом розвитку біоенергетики.** Регуляторна політика ЄС щодо споживання біопального поступово удосконалюється та змінюється відповідно до принципів сталого розвитку. Проте її реалізація в минулому вже призвела до непрямой зміни землекористування. Станом на 2010 р. у Європі непряма зміна землекористування, спричинена використанням біопального, оцінювалась у 5 млн га. Проте масштаби внутрішніх змін у землекористуванні в ЄС досить незначні, порівняно з тими, що спостерігаються поза його межами – передусім у Південно-Східній Азії та Латинській Америці. Величезний обсяг попиту та високі ціни на ринку ЄС на біопальне та біоенергоресурси стимулюють нарощування їх виробництва та експорту з третіх країн і, відповідно, зумовлюють зміну землекористування. Ці процеси також не обминули Україну, хоча ідентифікувати фактичний вплив європейської біоенергетичної політики досить складно – це можливо лише за допомогою модельних розрахунків.



За період від початку активного розвитку виробництва у вітчизняному сільському господарстві (2004–2005 рр.), пов'язаного із посиленням процесів корпоратизації у галузі та запровадженням низки виробничих програм підтримки аграріїв, площі орних земель в Україні (без окупованої території АР Крим) зросли на 95 тис. га (0,3%) до 29,9 млн га (2016 р.). Це на 7% менше, ніж оброблялося у 1990 р., але, попри те, є свідченням поступового зростання тиску на земельні ресурси, в тому числі шляхом використання раніше (кінець 1990-х – початку 2000-х рр.) залишених без догляду сільськогосподарських земель. Додатковим підтвердженням цього також є скорочення площі пасовищ за період 2004–2016 рр. на понад 100 тис. га. Щодо змін площі лісів, то статистика свідчить про їх незначне розширення, однак, враховуючи масштаби законних і незаконних вирубок, можна однозначно говорити про погіршення вікової структури лісів, що також можна ідентифікувати як негативні зміни землекористування. Більш суттєві зміни за період з 2004 р. мали місце у структурі використання орних земель, що проявляється через: зростання площ і частки під технічними сільськогосподарськими культурами; скорочення площ під кормовими культурами (тими, які використовувались у скотарстві); структурні зміни у зерновій підгалузі (витіснення традиційних для північних регіонів жита та ячменю більш теплолюбними культурами – пшеницею та кукурудзою) (табл. 3). Ці зміни – прямий наслідок впливу дій ринкових законів, що диктують спрямування аграрного виробництва відповідно до тенденцій формування попиту на світовому ринку. Низька купівельна спроможність українців дозволяє національним виробникам легко задовольняти сформований внутрішній попит, при цьому експортуючи основну частину рослинницької продукції. Вплив європейської біоенергетичної політики на зазначені структурні зміни землекористування відчувається, але його ступінь відрізняється щодо різних культур. Якщо стосовно ріпаку можна було говорити про його максимальне значення, то щодо зернових культур (пшениці, кукурудзи) – зростання попиту більшою мірою зумовлене підвищенням кормових потреб і меншою – біоенергетичних.

У світовій науковій та аналітичній літературі наголошується на величезному, досі нерозкритому, аграрному потенціалі України. Частково це пояснюється різницею у рівнях можливої/потенційної та досягнутої продуктивності сільськогосподарських культур, а частково – великими площами покинутих (тих, що не використовуються) сільськогосподарських земель. Останні могли би бути використані саме для енергетичних цілей, на чому наголошується у різних джерелах [23]. Кількісні оцінки невикористовуваних земель різняться: від 0,6 млн га до 4 млн га [24]. Так, Біоенергетична асоціація України оцінює, що в Україні є 3–4 млн га невикористовуваних сільськогосподарських земель, з яких 2 млн га можна задіяти саме для вирощування енергетичних культур у різних пропорціях: кукурудзи для виробництва біогазу (1 млн га), тополі (0,2 млн га), міскантусу (0,3 млн га), верби (0,5 млн га), що дозволить щорічно отримувати 3,3 млрд куб. м біогазу та 6,3 млн т твердої біомаси [10].



Таблиця 3

## Зміни у землекористуванні у сільському господарстві України\*

Категорії земель/ Сільськогосподарські культури	Площа, тис. га		Зміна показника	
	2004	2017	тис. га	%
Сільськогосподарські угіддя, з них:	35818,8	34957,6**	-861,2	-2,4
Посівна площа, у т.ч.:	25952,0	27434,3	1482,3	5,7
<b>Зернові і зернобобові, у т.ч.:</b>	<b>14887,0</b>	<b>14607,3</b>	<b>-279,7</b>	<b>-1,9</b>
Пшениця	5357,0	6368,3	1011,3	18,9
Ячмінь	4492,0	2505,8	-1986,2	-44,2
Кукурудза	2461,7	4522,4	2060,7	83,7
Жито	732,0	168,4	-563,6	-77,0
<b>Технічні, у т.ч.:</b>	<b>4891,0</b>	<b>9161,2</b>	<b>4270,2</b>	<b>87,3</b>
Ріпак	113,0	789,1	676,1	598,3
Соняшник	3486,0	5943,1	2457,1	70,5
Соя	269,0	1994,1	1725,1	641,3
Цукрові буряки	732,0	318,0	-414,0	-56,6
<b>Кормові</b>	<b>4128,0</b>	<b>1825,5</b>	<b>-2302,5</b>	<b>-55,8</b>

Джерело: розраховано авторами за виключенням: \* тимчасово окупованої території АР Крим; \*\* 2016 р.

На думку А.Попова, з розпайованих сільськогосподарських угідь України близько 20%, або 5,7 млн га, не використовуються або використовуються без земельного оформлення. З них невитребувані паї становлять площу в 1,4 млн га, а відумерла спадщина<sup>4</sup> – 1,8 млн га [25]. Основна частина земель, що не використовуються, зосереджена в північній частині країни (на Поліссі) з ґрунтами порівняно низької якості, але достатнього зволоження, що дає підстави для висновків про доцільність їх використання для вирощування енергетичних культур, зокрема енергетичних деревних плантацій. Це, крім усього іншого, може мати позитивний екологічний вплив (попередження ерозії ґрунтів, підвищення поглинання вуглекислого газу тощо). Проте деяким обмеженням щодо використання цих земель для енергетичних цілей може слугувати те, що більшість з них перебувають у власності громадян і переважно високофрагментовані (невеликі ділянки на одному полі, одні з яких продовжують використовуватися в сільському господарстві, інші – тимчасово покинуті). Тож бізнес інвестувати у розвиток енергетичних плантацій на таких землях не поспішає, а самі землевласники не мають ані технічних, ані фінансових, ані організаційно-управлінських можливостей для їх використання в енергетичних цілях. Хоча саме останній сценарій більш прийнятний з точки зору досягнення цілей сталого соціоекономічного розвитку сільських територій та громад, проте потребує дієвих стимулюючих механізмів.

<sup>4</sup> Відумерла спадщина – спадщина, щодо якої відсутні спадкоємці або наявні спадкоємці відмовляються її прийняти. Якщо спадщина визнана законом відумерлою, то переходить у власність територіальної громади за рішенням суду.

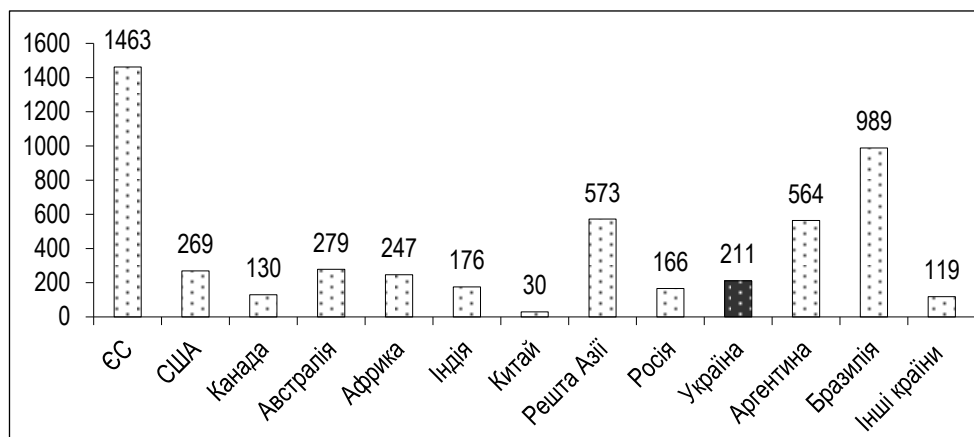
В умовах зростання глобального продовольчого попиту без зміни біоенергетичної політики розвинених країн, передусім ЄС, створюватиметься додатковий тиск на земельні ресурси – особливо в тих країнах та регіонах, які отримують деякі переваги для розкриття їх аграрного потенціалу внаслідок глобальної зміни клімату, зокрема в Україні. Так, наприклад, валові збори зернових культур, згідно з прогнозами до 2040–2050 рр., оцінюються на рівні 80 млн т [26, с. 19–20], що навіть за умови верифікації прогнозу (2015 р.: прогноз – приблизно 70 млн т, факт – 60 млн т) дає підстави аргументувати наведені висновки. Це пояснюється вищим прогнозованим приростом урожайності в північних, західних та центральних регіонах, що компенсує її можливі втрати у південно-східних. Крім того, прогноз не враховує можливий приріст урожайності внаслідок упровадження нових технологій (агроекологічних практик, сортів культур тощо) та адаптаційних заходів (як наприклад, розширення площ зрошуваних земель).

Дослідження [27], основані на розрахунках з використанням моделі GLOBIOM (глобальна динамічна модель часткової рівноваги, що об'єднує сільське господарство, біоенергетику та лісове господарство, – більш детально у [28, с. 119–124]), показують, що до 2020 р. при реалізації Директиви 28 у ЄС щодо дотримання 10% частки використання біопального у транспортній галузі, додатковий попит у ЄС на сировину для виробництва біопального першого покоління оцінюється у понад 50 млн т (у т.ч. 5,8 млн т ріпакової олії) та близько 10 млн т сировини другого покоління. Згідно з прогнозами,  $\frac{2}{3}$  усього необхідного обсягу сировини (головним чином, різних видів олії) вироблятиметься поза межами ЄС.

Збільшення попиту на сільськогосподарську сировину для енергетичних цілей ЄС впливатиме на глобальні зміни у землекористуванні: додаткова потреба у землях для цих цілей оцінюється у 8 млн га. В Україні, яка є важливим експортером енергетичної сировини до ЄС, ці тенденції також матимуть місце, а масштаби змін у землекористуванні оцінюються у менше 350 тис. га, що становить приблизно 1% від наявних сільськогосподарських угідь. Збільшення площ під енергетичними культурами в Україні пояснюється збереженням високого попиту на ріпакову олію, яка, за збереження сформованих тенденцій, задовольнятиме понад третину попиту на біосировину першого покоління. Значно меншого тиску (на 30% – у глобальному масштабі та на 25% – в Україні) на земельні ресурси можна досягнути за реалізації сценарію, за якого передбачається застосування обмеження виробництва біоенергії з сировини першого покоління (на рівні 7%). Це стимулюватиме розвиток виробництва біоенергії другого покоління та ширшого використання відновлювальної електроенергії у транспорті.

Описані вище результати узгоджуються з іншими дослідженнями, зокрема [29], в яких ще раніше здійснювалися спроби оцінити зміни площ орних земель, що можуть виникнути від реалізації біопаливної політики в ЄС (рис. 4). Було проаналізовано два сценарії – базовий та гіпотетичний. Відповідно до базового сценарію, встановлено ціль – 10% біопального у транспортному сек-

торі до 2020 р. Відповідно до гіпотетичного сценарію, використання біопального відбувається без встановленої цілі, а ринок моторного біопалива нерегульований. Отже, чиста зміна використання оброблюваної землі відповідає біопаливній регуляторній політиці ЄС.



**Рис. 4. Очікувані зміни площ орних земель, пов'язаних із реалізацією біопаливної політики ЄС, тис. га**

Джерело: [29].

Як видно з рис. 4, біопаливна регуляторна політика ЄС до 2020 р. може зумовити підвищення потреби оброблюваних земель для вирощування енергетичних культур (навіть не враховуючи виробництво та використання біопального на вітчизняному ринку). Згідно з іншими дослідженнями, у більш віддаленій перспективі (до 2030 р.) унаслідок зростання попиту на енергетичні ресурси для виробництва біопального у світі може знадобитися 44,2–53,1 млн га оброблюваних земель, половина з них (21,8–22,6 млн га), за оцінками, припадатиме на Україну (включаючи площі під зерновими культурами, які, серед іншого, можуть бути використані для вирощування сировини для виробництва біопального) [30]. Це половина земель сільськогосподарського призначення України та майже 2/3 орних земель України. Зростання виробництва сировини для виробництва біопального високо конкуруватиме з виробництвом агропродукції для традиційних цілей. Це вимагатиме підвищення врожайності та традиційних і нових культур, що, без значних інвестицій у розвиток селекції та інфраструктури (зокрема, зрошення), в Україні в умовах впливу глобальної зміни клімату становитиме складне завдання як для політиків, так і для агровиробників.

Підсумовуючи прогнозні оцінки змін землекористування внаслідок розвитку біоенергетики, головним чином через зміну попиту з боку ЄС, констатуємо, що суттєві зміни в Україні у найближчій перспективі у цій площині це не зумовить, а проявлятиметься: відносно сталим збереженням співвідношення між основними типами землекористування (рілля, пасовища, лісові ресурси, природні землі); певними змінами в межах одного типу землекористування (зокрема, внаслідок зміни структури вирощуваних культур у межах



існуючих площ орних земель); незначними змінами землекористування, спричиненими переведенням раніше оброблюваних / тимчасово покинутих земель під енергетичні деревні плантації.

Незважаючи на відносно незначні зміни у землекористуванні, на нашу думку, сусідство з ЄС та відповідна біоенергетична політика Євросоюзу може мати більш вагомий макроекономічний виклики та наслідки для України, пов'язані з необхідністю як насичення внутрішнього ринку біоенергетичними культурами й біопаливом, так і реалізацією відповідних експортних можливостей. Це може бути вирішено за сценарієм подальшого сировинного виснаження природних ресурсів (шляхом експорту енергетичних культур) та імпорту готової продукції (зокрема біопалива) або ж за сценарієм інноваційно-технологічного розвитку виробництва у сфері біоенергетики, що з позицій соціоекономічного розвитку є більш ефективним. Останній сценарій передбачає розширення масштабів переробки енергетичних культур, що відповідним чином позитивно позначиться на створенні додаткових робочих місць. Також переробка сільськогосподарської продукції та експорт товарів з вищою доданою вартістю матимуть позитивний вплив на реальні доходи населення, зростання привабливості сільських територій (при відповідній політиці стимулювання створення робочих місць на території сільських громад), відновлення деградованих земель (через заліснення та вирощування енергетичних дерев), заміщення споживання викопного палива.

### Висновки

У міру вдосконалення як європейського біоенергетичного законодавства, так і технологій стає очевидним, що у віддаленій перспективі (після 2025 р.) для виробництва біопалива змінюватимуться лише види використовуваної сировини, проте і політичні, і ринкові передумови сприятимуть вирощуванню та експорту до ЄС нових видів сировини і забезпеченню внутрішніх потреб у біопаливі відповідно до взятих Україною міжнародних зобов'язань (заміщення біопалив першого покоління сировиною другого покоління у разі ухвалення відповідних директив ЄС). Проте, як свідчить проведений аналіз, у найближчій перспективі (2020–2025 рр.) вплив європейської біоенергетичної політики на виробництво та постачання біосировини з України посилюватиметься. Розширення попиту на виробництво біодизеля з соєвої олії в ЄС також може стати стимулом для українських агровиробників щодо нарощування площ посівів під цією культурою, особливо стосовно покращення сприятливості природно-кліматичних умов для культивування цієї культури у північно-центральної та західній частинах України. Участь вітчизняних агровиробників у задоволенні зростаючого в ЄС попиту на інші енергетичні культури, за оцінками, буде незначною і суттєвих змін у структурі землекористування не зумовить. На нашу думку, потенційні можливості від задоволення зростаючого попиту в ЄС на ВДЕ Україна могла б використати зі значно вищим ефектом для забезпечення сталого розвитку при запровадженні політики сприяння максимального нарощування доданої вартості та, відповідно, експорту енергетичної сировини



з вищим ступенем переробки (наприклад, як свого часу це було реалізовано у секторі переробки насіння соняшнику). Хоча в Україні поступово відновлюється процес інвестування у переробку агросировини для виробництва енергії, проте його характер досить несистематичний [31–32].

Більш кардинальні зміни в Україні можуть мати місце за умови реалізації планів ЄС щодо обмеження частки біопального першого покоління. За таких умов привабливість традиційних рослинних олій для виробництва біопалива знижуватиметься, що може призвести до поступового скорочення площ посівів в Україні окремих культур, передусім ріпаку. З іншого боку, підвищення частки енергії, виробленої з сировини другого покоління, може мати позитивний вплив для розвитку економіки в Україні. Це обумовлено тим, що наша держава володіє потужним потенціалом біомаси для виробництва біопального другого покоління, але з економічної точки зору експорт сировини недоцільний, що відкриває можливості для розвитку її переробки та, відповідно, створення продукції з високою доданою вартістю. Для цього Україна володіє достатніми виробничими потужностями, щоправда частина з них вимагає технічної модернізації. За умови реалізації цього сценарію держава має розробити відповідні механізми для попередження критичного використання біомаси як єдиного джерела підтримання природної родючості основного виробничого ресурсу сільського господарства – ґрунтів.

#### **Список використаних джерел**

1. 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: <https://ips.ligazakon.net/document/view/mu09267>
2. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast) COM/2016/0767 final/2 – 2016/0382 (COD) URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016PC0767R%2801%29>
3. Clean Energy for all. The revised Renewable energy Directive URL: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/technical\\_memo\\_renewables.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/technical_memo_renewables.pdf)
4. Promoting renewable energy use – Council adopts its position. Press release 18/12/2017. URL: <http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/12/18/promoting-renewable-energy-use-council-adopts-its-position/>
5. MEPs set ambitious targets for cleaner, more efficient energy use. 2018. URL: <http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20180112IPR91629/meps-set-ambitious-targets-for-cleaner-more-efficient-energy-use>
6. Розпорядження Кабінету Міністрів України "Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року" від 1 жовтня 2014 р. № 902-р. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>
7. На біопаливі працює 10% котелень. 17.10.2017. URL: <http://landlord.ua/na-biopalivi-pratsyuje-10-kotelen/>
8. Антоненко В., Зубенко В., Олійник С., Радченко С. Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій у муніципальному секторі в Україні. Київ: ПРООН, 2017. 62 с. URL: [http://bioenergy.in.ua/media/filer\\_public/ee/f5/eef5a439-70ab-4d49-85e2-fad0741edc96/jkhfin.pdf](http://bioenergy.in.ua/media/filer_public/ee/f5/eef5a439-70ab-4d49-85e2-fad0741edc96/jkhfin.pdf)





9. Гелетука Г. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. 2017. URL: <http://uabio.org/img/files/Events/pdf/BioDay/2-Geletukha-bioenergy-state-and-prospects-ukraine-bioenergyday-12April2017.pdf>
10. Thrän D., Peetz D., Schaubach K. Global Wood Pellet Industry and Trade Study 2017 International Energy Agency. URL: [http://task40.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/09/IEA-Wood-Pellet-Study\\_final-2017-06.pdf](http://task40.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/09/IEA-Wood-Pellet-Study_final-2017-06.pdf)
11. Аналітичний звіт та рекомендації щодо вирощування енергетичних культур в Україні. Проект "Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій в муніципальному секторі в Україні". URL: [http://bioenergy.in.ua/media/filer\\_public/58/b4/58b45b61-d09d-43bf-bcb7-47e0235d39e0/otchet\\_po\\_verbe.pdf](http://bioenergy.in.ua/media/filer_public/58/b4/58b45b61-d09d-43bf-bcb7-47e0235d39e0/otchet_po_verbe.pdf)
12. Енергетичний баланс за 2016 рік / Державна служба статистики України. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en\\_bal/arh\\_2012.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2012/energ/en_bal/arh_2012.htm)
13. Доля "зеленої" енергії в енергобалансе України за 6 лет выросла вдвое. 2017. URL: <https://biz.censor.net.ua/n3042241>
14. Зубко Г. Уряд затвердив порядок стимулюючого тарифоутворення для виробників тепла з альтернативних джерел енергії. 2017. URL: [http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=250247770&cat\\_id=244276429](http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=250247770&cat_id=244276429)
15. Середньозважені тарифи на теплову енергію, вироблену з використанням природного газу, для потреб населення, установ та організацій, що фінансуються з державного чи місцевого бюджету, її транспортування та постачання / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. 2017. URL: [http://saec.gov.ua/sites/default/files/Tariff\\_25\\_09\\_2017.pdf](http://saec.gov.ua/sites/default/files/Tariff_25_09_2017.pdf)
16. Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розвитку сфери виробництва рідкого палива з біомаси та впровадження критеріїв сталості рідкого палива з біомаси та біогазу, призначеного для використання в галузі транспорту № 7348 від 29.11.2017. URL: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=62987](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=62987)
17. Трипольська Г.С., Подолець Р.З. Ринок біопального в Україні. *Економіка і прогнозування*. 2017. № 2. С. 75–92. doi: <https://doi.org/10.15407/eip2017.02.075>
18. MEPs set ambitious targets for cleaner, more efficient energy use. 2018. URL: <http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20180112IPR91629/meps-set-ambitious-targets-for-cleaner-more-efficient-energy-use>
19. Sapp M. France says it is against palm oil discrimination. 2018. URL: <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2018/01/31/france-says-it-is-against-palm-oil-discrimination/>
20. 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>
21. Sapp M. EU opens subsidy investigation against Argentine biodiesel imports. 2018. URL: <http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2018/01/31/eu-opens-subsidy-investigation-against-argentine-biodiesel-imports/>
22. Schaffartzik A., Plank C., Brad A. Ukraine and the great biofuel potential? A political material flow analysis. *Ecological Economics*. 2014. No. 104. P. 12–21. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.04.026>
23. Baral A., Malins CH. Additional supporting evidence for significant iLUC emissions of oilseed rape biodiesel production in the EU based on causal descriptive modeling approach. GCB. *Bioenergy*. 2016. № 8. P. 382–391. doi: <https://doi.org/10.1111/gcbb.12254>
24. Geletukha G., Zheliezna T., 2012. Position of Bioenergy in the Draft Updated Energy Strategy of Ukraine Till 2030 – Position Paper / BAU. URL: <http://uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-1-en.pdf>



25. Попов А.С. Сучасний стан і основні тенденції використання земель сільськогосподарського призначення. *Ефективна економіка*. 2016. № 2. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4775>
26. Тараріко О.Г., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. Вплив зміни клімату на продуктивність та валові збори зернових культур: аналіз та прогноз. *Український географічний журнал*. 2016. № 1. С. 14–22.
27. Valin H., Peters D., Van den Berg M., Frank S., Havlik P., Forsell N., Hamelinck C., Pirker J., et al. The land use change impact of biofuels consumed in the EU: Quantification of area and greenhouse gas impacts. ECOFYS Netherlands B.V. Utrecht, Netherlands, 2015. doi: BIENL13120.
28. Бородіна О.М., Киризюк С.В., Яровий В.Д., Єрмольєв Ю.М., Єрмольєва Т.Ю. Моделювання локальних систем землекористування в умовах глобальних змін клімату. *Економіка і прогнозування*. 2016. № 1. С. 117–128. doi: <https://doi.org/10.15407/eip.2016.01.117>
29. Croezen H.J., Bergsma G.C., Otten M.B.J., Van Valkengoed M.P.J. Biofuels: indirect land use change and climate impact. 2010. URL: [http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/1006\\_CE\\_Delft\\_-\\_Biofuels\\_indirect\\_land\\_use\\_change\\_and\\_climate\\_impact.pdf](http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/1006_CE_Delft_-_Biofuels_indirect_land_use_change_and_climate_impact.pdf)
30. Fischer G., Priele S., Van Velthuizen H., Berndes G., Faaij A., Londo M., De Wit M. Biofuel production potentials in Europe: Sustainable use of cultivated land and pastures, Part II: Land use scenarios. *Biomass and Bioenergy*. 2010. № 34 (2). P. 173–187. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2009.07.009>
31. На Житомирщині у завод з виробництва біоетанолу інвестували 135 млн євро. URL: <https://agronews.ua/node/85368>
32. Нове життя цукрового заводу на Одещині: біоетанол, біоТЕЦ та сонячна станція. URL: <http://ecotown.com.ua/news/Nove-zhyttya-tsukrovoho-zavodu-na-Odeshchyni-bioetanol-bioTETS-ta-sonyachna-stantsiya/>

*Надійшла до редакції 08.06.2018 р.*

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

*Киризюк С.В., канд. экон. наук  
старший научный сотрудник*

*ГУ "Институт экономики и прогнозирования НАН Украины"*

## **РАЗВИТИЕ БИОЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ В КОНТЕКСТЕ ОРИЕНТИРОВ ЕС**

Европейская биоэнергетическая политика динамично меняется, следуя вектору устойчивого развития. Украина, располагая значительным аграрным потенциалом и следуя евроинтеграционному курсу развития, все сильнее зависит от европейских тенденций. Соответственно изменение структуры и уровня спроса на биоэнергетические ресурсы влияет на развитие национального биоэнергетического рынка и производственную политику агропроизводителей.

Целью осуществления исследования, результаты которого изложены в статье, является обобщение влияния последних институциональных и зако-



нодательных инициатив ЕС на развитие биоэнергетического рынка Украины и, в связи с этим, анализ возможных вызовов в сфере землепользования.

Отмечается нестабильность развития внутреннего рынка биотоплива в Украине. Стагнация на рынке жидких биотоплив обусловлена, главным образом, недостатками регуляторной среды. Из-за ограниченности и технологической устарелости перерабатывающих мощностей Украина остается экспортером исключительно биоэнергетического сырья, а также весьма зависимой от рынка ЕС, что подтверждено в частности анализом тенденций производства и экспорта семян рапса в Украине. Аналогичная ситуация сохранилась и на рынке твердых биотоплив. Установлено, что ключевым фактором изменений стало повышение в 2015–2016 гг. внутренних цен на традиционные энергоресурсы, что изменило политику тарифообразования. Проведенный анализ позволил определить ключевые направления и меры стимулирования развития рынка биомассы в Украине.

Рост спроса на биотопливо постепенно ведет к изменениям в структуре землепользования в Украине. Однако при высоком уровне распаханности территории Украины масштабы этих изменений в количественном выражении незначительны. Установлено, что за период 2004–2016 гг. площади пахотных земель выросли всего на 0,3%. При этом установлено, что угрозу устойчивому развитию несут не столько общие изменения землепользования, сколько структурные изменения в отрасли растениеводства. Модельные расчеты свидетельствуют о возможном усилении давления на земельные ресурсы в перспективе вследствие реализации европейской биоэнергетической политики. При этом более мягкого воздействия можно достичь при реализации сценария ограничения использования биотоплива первого поколения (к которому принадлежит рапсовое масло), тем самым снизив дополнительную потребность пахотных земель на треть.

Анализ дает основания для вывода, что в будущем будут меняться только виды используемого сырья для производства биотоплива. При этом и политические, и рыночные предпосылки для Украины способствуют выращиванию и экспорту в ЕС новых видов сырья и обеспечению внутренних потребностей в биотопливе в соответствии со взятыми международными обязательствами. Рыночная политика украинских агропроизводителей (в основном, экспортно-ориентированных) при таких условиях может нести определенные риски устойчивому развитию сельских территорий. Это требует совершенствования регуляторной политики в сфере землепользования и разработки соответствующих механизмов для предупреждения критического использования биомассы в качестве единственного источника поддержания естественного плодородия почв.

**Ключевые слова:** биоэнергетика, биотопливо, биомасса, не прямое изменение землепользования, ЕС



*G.Trypolska, Ph.D. in Economics, Senior Researcher*

*S.Kyryzyuk, Ph.D. in Economics, Senior Researcher*

*Institute for Economics and Forecasting, NAS of Ukraine*

## **DEVELOPMENT OF UKRAINE'S BIOENERGY SECTOR IN THE CONTEXT OF THE EU GUIDELINES**

The European bioenergy policy is changing dynamically, following the trend of sustainable development. Ukraine, having the significant agricultural potential and following the European vector of development, strongly depends on the European tendencies. Changing the structure and level of demand for bioenergy resources has an important effect on the development of the national bioenergy market and the production policy of agriproducers.

The purpose of this study is to summarize the impact of recent institutional and legislative initiatives of the EU on the development of the bioenergy market in Ukraine and analyze possible challenges in the field of land use in this regard.

The paper highlights the instability of the development of Ukraine's domestic biofuels market. Stagnation in the market for liquid biofuels is mainly a result of regulatory shortcomings. At the same time, Ukraine's exports to the EU markets, due to the scarce and technologically outdated processing capacity, remains limited to bioenergy raw materials. Analysis of the trends in the production and exports of rapeseeds in Ukraine indicates a high dependence on the EU market. A similar situation also persisted in the market of solid biofuels. The main factor of change here was the increase in domestic prices for traditional energy resources in 2015-2016, which caused subsequent changes in the tariff policy. The analysis conducted made it possible to identify key trends and measures to encourage the development of Ukraine's biomass market.

The growing demand for biofuels gradually leads to changes in the structure of land use in Ukraine. However, due to the high level of cultivation in Ukraine, the scale of these changes in quantitative terms is negligible. During 2004-2016, the area of arable land only increased by 0.3%. At the same time, the threats to sustainable development are not so much related to the general changes in land use, as to structural changes in the field of plant growing. Modeling results indicate a possible increase in the pressure on land resources in the future as a result of the implementation of European bioenergy policy. In the meantime, a milder effect could be achieved by implementing a scenario of limiting the use of the first generation biofuels, which include rapeseed oil: in this scenario, the additional need for arable land might be by one third lower than in the baseline scenario.

Analysis gives grounds for concluding that it is only the types of raw materials used for biofuel production that will change in the future, while both political and market conditions will contribute to the cultivation of new types of raw materials growth for exporting to the EU and for meeting Ukraine's domestic needs in biofuels in accordance with the international obligations incurred. The market policy of Ukrainian producers (mainly of those export-oriented ones) in such conditions can carry certain risks to sustainable development of rural areas. This requires improvement of regulatory policy in the field of land use and development of appro-



priate mechanisms to prevent the critical use of biomass as the only source of maintaining the natural fertility of soils.

**Keywords:** *bioenergy sector, biofuels, biomass, Indirect Land Use Change, EU*

### References

1. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Retrieved from eur-lex.europa.eu
2. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast) COM/2016/0767 final/2 - 2016/0382 (COD). Retrieved from eur-lex.europa.eu
3. Clean Energy for all. The revised Renewable energy Directive (2017). Retrieved from [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/technical\\_memo\\_renewables.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/technical_memo_renewables.pdf)
4. Promoting renewable energy use – Council adopts its position (2017). Press release. Retrieved from <http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/12/18/promoting-renewable-energy-use-council-adopts-its-position/>
5. MEPs set ambitious targets for cleaner, more efficient energy use (2018). Retrieved from <http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20180112IPR91629/meps-set-ambitious-targets-for-cleaner-more-efficient-energy-use>
6. Decree of Cabinet of Ministers of Ukraine dated Oct.1, 2014 No. 902-r "On National Action Plan on Renewable Energy until 2020". Retrieved from [www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua) [in Ukrainian].
7. 10% of boiler houses operate using biomass (2017). Retrieved from [landlord.ua](http://landlord.ua) [in Ukrainian].
8. Antonenko, V., Zubenko, V., Oliynyk, Ye., Radchenko, S. (2017). Development and commercialization of bioenergy technologies in municipal sector in Ukraine. Kyiv: PROON. Retrieved from [http://bioenergy.in.ua/media/filer\\_public/ee/f5/eef5a439-70ab-4d49-85e2-fad0741edc96/jkhfin.pdf](http://bioenergy.in.ua/media/filer_public/ee/f5/eef5a439-70ab-4d49-85e2-fad0741edc96/jkhfin.pdf) [in Ukrainian].
9. Geletukha, G. (2017). State of Art and Prospects of Bioenergy Development in Ukraine. Retrieved from <http://uabio.org/img/files/Events/pdf/BioDay/2-Geletukha-bioenergy-state-and-prospects-ukraine-bioenergyday-12April2017.pdf> [in Ukrainian].
10. Thrän, D., Peetz, D., Schaubach, K. Global Wood Pellet Industry and Trade Study (2017). International Energy Agency. Retrieved from [http://task40.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/09/IEA-Wood-Pellet-Study\\_final-2017-06.pdf](http://task40.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/09/IEA-Wood-Pellet-Study_final-2017-06.pdf)
11. Development and commercialization of bioenergy technologies in municipal sector in Ukraine. Analytical Report and Recommendations on Planting of Energy Crops in Ukraine (2016). Retrieved from [http://bioenergy.in.ua/media/filer\\_public/58/b4/58b45b61-d09d-43bf-bcb7-47e0235d39e0/otchet\\_po\\_verbe.pdf](http://bioenergy.in.ua/media/filer_public/58/b4/58b45b61-d09d-43bf-bcb7-47e0235d39e0/otchet_po_verbe.pdf) [in Ukrainian].
12. State Statistics Service of Ukraine. Energy Balance in 2016 (2017) .Retrieved from [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua) [in Ukrainian].
13. The share of green energy in energy balance of Ukraine doubled in 6 years (2017). Retrieved from [biz.censor.net.ua](http://biz.censor.net.ua) [in Ukrainian].
14. Zubko, G. (2017). The Government approved the order of stimulating tariff for producers of heat from renewables. Retrieved from [kmu.gov.ua](http://kmu.gov.ua) [in Ukrainian].
15. Average weighted fares for heat produced using natural gas for the needs of households and organizations that is financed from federal or local budgets, its transportation and supply (2017). State Agency on Energy Saving and Energy Efficiency of Ukraine. Retrieved from [sae.gov.ua](http://sae.gov.ua) [in Ukrainian].



16. Draft Law on Amendments to some Laws of Ukraine regarding production of liquid biofuels from biomass and introduction sustainability criteria of liquid biofuels from biomass and biogas aimed at use at transport No. 7348 dated 29.11.2017 (2017). Retrieved from rada.gov.ua [in Ukrainian].
17. Trypolska, G.S., Podolets, R.Z. (2017). Biofuels market in Ukraine. *Ekon. prognozuvannâ – Economy and forecasting*, 2, 75-92. doi: <https://doi.org/10.15407/eip2017.02.075> [in Ukrainian].
18. MEPs set ambitious targets for cleaner, more efficient energy use (2018). Retrieved from europarl.europa.eu
19. Sapp, M. (2018). France says it is against palm oil discrimination. Retrieved from biofuelsdigest.com
20. European Parliament 2014-2019. Amendments 1-67. Draft opinion Tiziana Beghin (PE592.301v01-00) Palm oil and deforestation of rainforest. Retrieved from europarl.europa.eu
21. Sapp, M. (2018). EU opens subsidy investigation against Argentine biodiesel imports. Retrieved from biofuelsdigest.com
22. Schaffartzik, A., Plank, C., Brad, A. (2014). Ukraine and the great biofuel potential? A political material flow analysis. *Ecological Economics*, 104, 12-21. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.04.026>
23. Baral, A., Malins, C.H. (2016). Additional supporting evidence for significant iLUC emissions of oilseed rape biodiesel production in the EU based on causal descriptive modeling approach. *GCB. Bioenergy*, 8, 382-391. doi: <https://doi.org/10.1111/gcbb.12254>
24. Geletukha, G., Zheliezna, T. (2012). Position of Bioenergy in the Draft Updated Energy Strategy of Ukraine Till 2030 - Position Paper. Bioenergy Association of Ukraine. Retrieved from <http://uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-1-en.pdf>
25. Popov, A. (2016). State of Art and major trends of agricultural lands use. *Efektivna ekonomika – Effective economy*, 2. Retrieved from economy.nayka.com.ua [in Ukrainian].
26. Tarariko, O.G., Il'enko, T.V., Kuchma, T.L. (2016). Climate change impacts on yields and total production of grains: analysis and forecast. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal – Ukrainian geography magazine*, 1, 14-22 [in Ukrainian].
27. Valin, H., Peters, D., Van den Berg, M., Frank, S., Havlik, P., Forsell, N., Hamelinck, C., Pirker, J. et al. (2015). The land use change impact of biofuels consumed in the EU: Quantification of area and greenhouse gas impacts. ECOFYS Netherlands B.V., Utrecht, Netherlands. doi: BIENL13120
28. Borodina, O., Kyryzyuk, S., Yarovyy, V., Yermolyev, Yu., Yermolyeva, T. (2016). Modeling Local Land uses under the Global Climate Change. *Ekon. prognozuvannâ – Economy and forecasting*, 1, 117-128. doi: <https://doi.org/10.15407/eip2016.01.117> [in Ukrainian].
29. Croezen, H.J., Bergsma, G.C., Otten, M.B.J., Van Valkengoed, M.P.J. (2010). Biofuels: indirect land use change and climate impact. Retrieved from [http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/1006\\_CE\\_Delft\\_-\\_Biofuels\\_indirect\\_land\\_use\\_change\\_and\\_climate\\_impact.pdf](http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/1006_CE_Delft_-_Biofuels_indirect_land_use_change_and_climate_impact.pdf)
30. Fischer, G., Prieler, S., van Velthuisen, H., Berndes, G., Faaij, A., Londo, M., De Wit, M. (2010). Biofuel production potentials in Europe: Sustainable use of cultivated land and pastures. Part II: Land use scenarios. *Biomass and Bioenergy*, 34 (2), 173-187. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2009.07.009>
31. In Zhytomyr region, EUR 135 mln are invested in bioethanol plant (2017). Retrieved from agronews.ua [in Ukrainian].
32. New life of sugar refinery in Odessa region: bioethanol, bioCHP and solar power plant (2018). Retrieved from ecotown.com.ua [in Ukrainian].