

РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

В. М. БУТЕНКО, кандидат економічних наук, доцент, докторант
кафедри економічної теорії
ORCID 0000-0001-8814-9392

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: Butenkovera25@gmail.com

Анотація. У статті розглянуто можливості та перспективи розвитку біоенергетики у світі та в Україні як альтернативного джерела енергії. Проведено оцінку динаміки використання невідновлюваних енергетичних ресурсів у світі. Здійснений аналіз викидів вуглекислого газу країнами світу показав тенденцію до збільшення, що пов'язано з економічним зростанням країн світу, що призвело до зміни структури енергоспоживання. Збільшення споживання енергії призвело до збільшення попиту на всю енергію, включаючи вугілля, нафту і газ. Проаналізовано динаміку викиду вуглекислого газу в Україні та зазначено цілі на найближчу перспективу. Аналіз показав, що Україна входить до двадцятки найбільших забруднювачів викидів CO₂ та однієї з найбільших інтенсивних вуглецевих економік. Розглянуто стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Проаналізовано структуру енергоспоживання на основі відновлювальних джерел енергії та встановлено, що найбільшу частку займає біоенергетика, що позитивно впливає на стан навколишнього середовища. Визначено основні інструменти впливу державного регулювання на розвиток біоенергетики, зокрема такі як ведення «зеленого» тарифу на електроенергію, вироблену із альтернативних джерел та застосування податку за викиди двоокису вуглецю. Визначено вплив розвитку відновлюваних джерел енергії на вуглецеву продуктивність ВВП в Україні. Зроблено висновок, що одним із шляхів зниження тиску на оточуюче середовище та зменшення впливу діяльності людини на зміни клімату є розвиток біоекономіки, зокрема біоенергетики, яка для виробництва електроенергії, тепла та палива використовує відновлювані ресурси.

Ключові слова: біоекономіка, біоенергетика, біомаса, біопаливо, вуглекислий газ, «зелені тарифи»

Актуальність.

Для забезпечення економічного, екологічного та соціального розвитку потрібні зміни. Вважаємо, що розвиток біоекономіки матиме великий вплив на бізнес, науку та суспільство, оскільки

вона є рушійною силою, яка забезпечує перехід до впровадження екологічно безпечного виробництва, заснованого на відновлюваних ресурсах. Щоб біоекономіка досягла успіху, нові продукти повинні замінити собою продукцію з невідновлюваної сировини. Виробни-

цтво повинно бути раціональним, без шкоди для ресурсів та навколишнього середовища. Перш за все потрібно зменшити використовувати енергію, яка отримується з викопних ресурсів, що є найбільшим джерелом викидів CO₂. Це можна зробити за рахунок розвитку біоенергетики, що є екологічно чистою альтернативою викопному паливу та складовою біоекономіки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні та за кордоном досліджували такі вчені як Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, А. І. Баштовий, Г. І. Гелетуха, К. С. Янковська [1; 2; 3]. Біоенергетичний потенціал у своїх роботах досліджували М. С. Самойлік, К. А. Чудан, А. О. Шуліка, Б. С. Федорченко [4; 5]. Розвиток ринку біопалива в Україні досліджували Г. М. Калетник [6], О. М. Шпичак, С. А. Стасіневич, Т. В. Куць [7] та інші. Разом із тим, незважаючи на значну кількість наукових праць, потребують подальшого дослідження соціально-економічні аспекти розвитку біоенергетики в Україні у контексті інноваційного напрямку розвитку національної економіки.

Мета дослідження полягає у встановленні динаміки та потенціалу розвитку біоенергетики в Україні та в країнах світу з метою окреслення її впливу на стан навколишнього середовища та перспектив соціально-економічного розвитку національної економіки.

Результати дослідження та їх обговорення.

За даними незалежної інформаційно-консалтингової компанії Enerdata, яка займається дослідженням енерге-

тичної сфери у світовому масштабі, після трьохрічної тенденції до зниження викидів CO₂ відбулося їх збільшення у 2017 році на 2 %. Таке збільшення обумовлено економічним зростанням країн світу, що привело до змін у структурі споживання енергоносіїв. Зокрема, економічне зростання в середньому у світі за 2005 – 2015 рр. складало 3,5 %, у 2016 році – 3,1 %, у 2017 році – 3,7 % (за паритетом купівельної спроможності). За відповідні періоди спостерігалось зростання споживання енергії відповідно на 1,6 %, 1 % та 2,1 %. Якщо поліпшення енергоефективності виробництва привело до зростання попиту на енергію в країнах Європейського Союзу на 0,4 % у 2017 році, а в США навіть до зменшення на 2,1 %, то в таких країнах як Китай спостерігалось зростання споживання енергії на 5,9 %, Індія – на 5,3 %, Японія – на 7,2 % (це перше зростання у країні, починаючи з 2013 року) [8].

Зусилля, зроблені країнами у 2017 році відносно зниження викидів вуглекислого газу, різняться та іноді суперечать політичним деклараціям. Зокрема, у країнах Європейського Союзу скорочення енергоемності виробництва виявилось недостатнім для досягнення цілей, які були задекларовані стосовно декарбонізації енергетичного розвитку. Незважаючи на те, що частка відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі подвоїлася з 2004 року і досягла у 2017 році 16,7 %, країнам потрібно зробити ще багато зусиль для досягнення запланованих 20 % у 2020 році [8]. У Китаї енергоемність виробництва значно зменшується, але заміна вугілля відновлюваними джерелами енергії все ще є недостатньою, незважаючи на те, в країні за період 2014 – 2017 рр. відбулося зростання виробництва відновлюваної енергії на 40 % (за винятком гідроелектростанцій).

Збільшення споживання енергії призвело до збільшення попиту на всі енергоносії, включаючи вугілля. Обсяги споживання вугілля відновилися у 2017 році (+1 %), після трьохрічного падіння за рахунок таких країн, як Індія та Туреччина, а також високого попиту у секторі електроенергетики (головним чином у країнах Азії). У Китаї споживання трохи збільшилося (+0,4 %), незважаючи на політику держави, спрямовану на зменшення забруднення та перехід до газу та відновлюваних джерел енергії. Споживання вугілля продовжує скорочуватися в Європі (-2,7 %) і в США (4 рік поспіль, -0,4 %), де вугілля поступово замінюється газом і відновлюваними джерелами енергії [8]. Споживання нафти також продовжує зростати (+1,8 % в середньому по країнах світу). Така тенденція виникла за рахунок розвитку нафтохімічної промисловості та зростання світового автопарку, особливо в Китаї (+5,4 %) та в Індії (+ 5 %). Попит на нафту протягом 2014 – 2017 рр. продовжує збільшуватися в Європі (на 1,4 %), та в США (на 0,6 %), і відновлюється до попередніх рівнів у Бразилії та Росії. Протягом останніх трьох років зростає також споживання газу (в середньому у світі на 3,3 %). У 2017 році порівняно із 2014 роком спостерігається споживання газу в Росії (на 8 %), Індії (на 4,9 %), в Європі (на 3,8 %). Збільшення споживання газу в Китаї на 15 % сприяло збільшенню світового попиту на 30 %. У США зниження попиту на електроенергію та зростання конкуренції з боку відновлюваних джерел енергії сприяли скороченню попиту на газ (-1,4 %) вперше за останні сім років. Таким чином, можна зазначити, що у світі зростає споживання викопних енергетичних ресур-

сів, що приводить до збільшення викидів CO₂, адже більше 80 % викидів вуглекислого газу обумовлені процесами виробництва енергії, зокрема, процесами спалювання.

Відповідно до останніх даних, за 2017 рік інтенсивність викидів парникового газу у світі в середньому становила 0,334 кг на одиницю ВВП, що є меншим на 3,1 % відносно попереднього року. За період 2005 – 2015 рр. спостерігалось збільшення викидів CO₂ на 1,7 %, у 2016 р. порівняно із попереднім роком – на 0,5 %, а у 2017 році – збільшення склало 2 %. Із 1990 року, за виключення країн Близького Сходу, інтенсивність викидів CO₂ у світі скоротилася. У країнах ОЕСР цей показник з початку 90-х скоротився у два рази і є меншим середньосвітового показника на 15 % [7].

Помітне падіння обсягів викиду CO₂ (на 45 % з 1990 до 2016 року) спостерігається у США, аналогічне скорочення показників зафіксовано і в країнах СНД. Сполучені Штати стабілізували викиди CO₂ у 2017 році завдяки розвитку відновлюваних джерел енергії в енергетичному комплексі та зменшенню попиту на енергію. Висока інтенсивність викидів спостерігається у країнах, що розвиваються та тих, у яких є значні обсяги викопних енергоносіїв. Обсяги викидів вуглекислого газу в країнах світу наведено на рисунку 1.

Зниження інтенсивності викидів відносно обсягів виробництва ВВП не означає, що світові економіки стали менше забруднювати навколишнє середовище. Так, за 2017 році всі країни світу виробили 31,5 гігатон вуглекислого газу. Незважаючи на те, що виробництво товарів та послуг поступово стає енергоефективним, в довгостроковій перспективі зростання світового ВВП набагато випере-

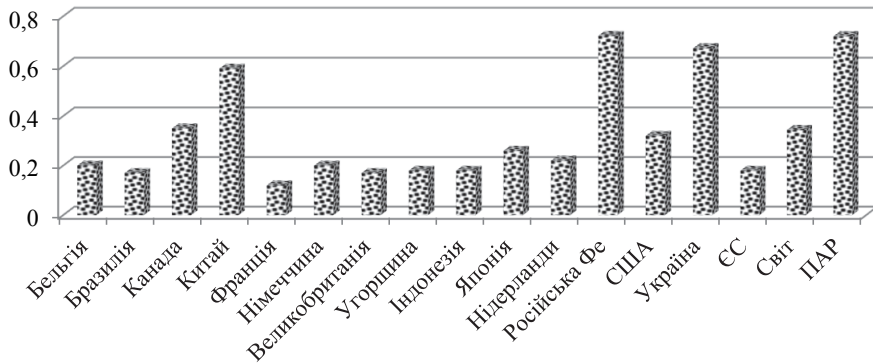


Рис.1. Викиди CO₂ на одиницю ВВП за ПКС у цінах 2011 року, кг / 10000 дол. США у країнах світу у 2017 році.

джає темпи розвитку виробництва екологічно чистих видів енергії.

Аналіз показав, що, незважаючи на те, що сучасний рівень викидів парникових газів порівняно із 1990 роком зменшився на 54 %, Україна входить до двадцятки найбільших забруднювачів викидами CO₂ (рис. 1) та є однією найбільших інтенсивних вуглецевих економік. Тому Україна має брати відповідальність за зміну клімату на рівні з усіма іншими промислово-розвиненими країнами і робити певні кроки для зниження власних викидів парникових газів. Так, на переговорах

у Парижі у грудні 2015 року на 21-й конференції сторін рамкової конвенції ООН зі зміни клімату Україна озвучила ціль із скорочення викидів на 40 % до 2030 року та на 70 % до 2050 року відносно рівня викидів парникових газів 1990 року[8] (рис. 2).

За даними Міжнародного енергетичного агентства, енергоефективність (40 %) та відновлювальні джерела енергії (30 %) відіграватимуть найважливішу роль у запобіганні підвищення глобальної температури більш ніж на 2 °C і скорочення викидів CO₂ у період до 2050 року.

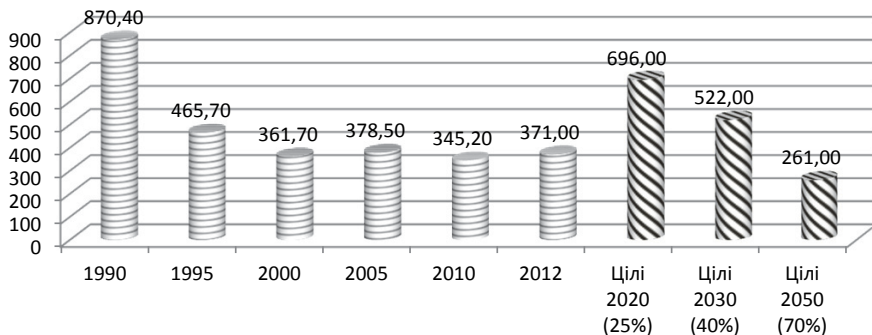


Рис. 2. Викиди парникових газів у 1990 – 2012 рр. (т CO₂-екв), цілі України на 2020 – 2030 рр. та пропонувана ціль на 2050 рік

Оскільки розвитку біоекономіки сприяє соціальне партнерство, то й нова Енергетична стратегія та Стратегія низьковуглецевого розвитку України повинні базуватися на розвитку різних напрямів: скорочення споживання енергетичних ресурсів за рахунок підвищення енергоефективності та енергозбереження; використання відновлювальних джерел енергії.

За даними Державного комітету статистики, виробництво первинної енергії з усіх джерел в Україні за період з 2007 року до 2017 року зменшилось на 23147 тис т н.е. (на 30,7 %), між тим імпорт зменшився на 45,7 %. Загальне постачання первинної енергії в Україні скоротилося за період із 2007 до 2017 року з 139,3 млн т н.е. до 89,6 т н.е., тобто на 35,72 % або на 4 % щорічно [11]. Така тенденція пов'язана як із кризовими явищами в економіці та військово-політичною ситуацією в державі, так і з впровадженням заходів енергоефективності.

Наразі енергетична політика ЄС направлена на досягнення цілі із скорочення енергоспоживання на 20 % до 2020 року порівняно з 2005 роком. Враховуючи євроінтеграційні наміри України, необхідно забезпечити стабільне скорочення енергоспоживання у довгостроковій перспективі. У грудні 2015 року був затверджений Національний план дій з енергоефективності до 2020 року, який передбачає скорочення кінцевого енергоспоживання на 9 % від середнього рівня 2005 – 2009 рр. Одним із варіантів такої цілі може бути скорочення загального постачання первинної енергії в Україні на 20 % до 2050 року порівняно з 2014 роком, у першу чергу, – за рахунок підвищення енергоефективності та енергозбереження [10].

Біоенергетика в даний час є основним джерелом відновлюваної енер-

гії, що споживається в ЄС, і становить 63,83 % її обсягів споживання. Незважаючи на стрімке зростання інших відновлюваних ресурсів, таких як вітер і сонячна енергія, біоенергетика, як очікується, залишиться основним джерелом відновлюваної енергії на наступні десятиліття. Біоенергетика також є найбільш універсальним типом відновлюваної енергії. Вона може бути використаною для генерації електроенергії, для задоволення потреб у опаленні та охолодженні, а також як елемент для транспортних палив.

В Україні також активно розвивається відновлювальна енергетика, про що свідчать дані таблиці 1.

Як видно із таблиці 1, частка постачання відновлюваної енергії протягом останніх 10 років збільшувалась і у 2017 році складала 4,4 %. Найбільшу частку у структурі відновлюваних джерел енергії в Україні займає біоенергетика, що позитивно впливає на стан навколишнього середовища. Енергетична стратегія України на період до 2035 року [11] передбачає досягнення обсягів енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії до 25 % у загальній структурі. Законом України щодо стимулювання виробництва теплової енергії з альтернативних джерел енергії визначено тариф на теплову енергію, що виробляється з альтернативних джерел на рівні 0,9 від діючого тарифу на тепло з газу або середньозваженого в регіоні первинного постачання енергії. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» від 04.06.2015 року визначає «зелені» тарифи на електроенергію, вироблену із альтернативних джерел (табл. 2)

1. Енергоспоживання на основі відновлювальних джерел енергії*

	2007	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Загальне постачання первинної енергії, тис т н.е.	139330	132308	126438	122488	115940	105683	90090	94383	89625
із нього									
Гідроенергетика, тис т н.е.	872	1131	941	901	1187	729	464	660	769
у % до підсумку	0,6	0,9	0,7	0,7	1,0	0,7	0,5	0,7	0,9
Енергія біопалива та відходи, тис т н.е.	1508	1476	1563	1522	1875	1934	2102	2832	3046
у % до підсумку	1,1	1,1	1,2	1,2	1,6	1,8	2,3	3,0	3,4
Вітрова та сонячна енергія, тис т н.е.	4	4	10	53	104	134	134	124	149
у % до підсумку	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Загальне постачання енергії від відновлюваних джерел, тис т н.е.	2384	2611	2514	2476	3166	2797	2700	3616	3964
Частка постачання енергії від відновлюваних джерел, %	1,7	2,0	2,0	2,0	2,7	2,6	3,0	3,8	4,4

Для порівняння, необхідно зазначити, що «зелений» тариф на біомасу у таких країнах як Польща складає – 38 EUR/МВт.гв, Німеччина – 100 EUR/МВт.гв. Відповідно до зазначеного Закону, в Україні надбавка за використання обладнання українського виробництва складає 5-10 % до тарифу. Після 2020 року сектор відновлюваної енергетики в Україні може демонструвати приріст близько 1 % на рік і досягти 40 % від загального постачання енергії у 2050 році [12]. Таким чином, розвиток біоекономіки сприятиме суттєвому зменшенню використання викопних видів палив в Україні до 2050 року, наслідком чого буде значне скорочення викидів парникових газів. Це дозволить Україні досягнути цілі щодо скорочення викидів парникових газів та забезпечити виконання глобальної цілі щодо недопущення збільшення температури на Землі більш

ніж на 2 °С. Важливим кроком у реалізації цих стратегій відіграватимуть прийняті Верховною Радою України поправки до закону про зміну розміру податків у 2019 році. Поправки передбачають підвищення ставки податку за викиди двоокису вуглецю з 0,41 грн до 10 грн. за тонну. Підвищення екологічного податку покликане стимулювати підприємства до зменшення забруднення навколишнього середовища, а також має наблизити ставки за викиди парникових газів до рівня країна ЄС. Зокрема, в різних країнах світу податок на викиди CO₂, як правило, вище 1 євро за тонну. Найнижчі ставки в Мексиці та Польщі – на рівні одного євро за тонну, у Швеції він становить 118 євро за тонну, у Фінляндії – 54-58 євро, в Норвегії – від 3 до 47 євро, в Данії – 23 євро, у Великобританії – 22 євро, в Ірландії – 20 євро за тонну. У Канаді з 2018 року величини

2. «Зелені» тарифи на електроенергію, вироблену із альтернативних джерел, EUR/МВт.г*

Технологія/Рік впровадження	2015	2016	2017-2019	2020-2024	2025-2029
Біомаса	123,86	123,86	123,86	111,48	99,09
Біогаз	123,86	123,86	123,86	111,48	99,09
Геотермальна енергія	150,25	150,25	150,25	135,17	120,09
Міні ГЕС (0,2-1MW)	139,48	139,48	139,48	125,48	111,48
Малі ГЕС (1-10MW)	104,47	104,47	104,47	94,24	83,47
СЕС (на поверхні землі)	169,64	159,94	150,25	135,17	120,09
СЕС (на дахах або фасадах)	180,41	172,33	163,71	147,56	130,86
ВЕС (> 2МВт)	101,78	101,78	101,78	90,47	79,16
СЕС (приватні домогосподарства)	200,32	190,09	180,94	162,63	144,86
ВЕС (приватні домогосподарства)	116,06	116,06	116,06	104,47	93,163

на цього податку становить 7,6 дол. за тону і планується його збільшення до 2022 року до 38,11 дол. Звичайно, Україні потрібно звернути увагу на удосконалення існуючої системи оподаткування, щоб вона могла частково компенсувати суспільству збитки, завдані природному середовищу та здоров'ю населення внаслідок потрапляння в атмосферу, воду, ґрунти та ліси шкідливих компонентів.

Для виявлення залежності між часткою відновлюваних джерел енергії та інтенсивністю викидів вуглекислого газу в Україні нами побудовано поліноміальну лінію тренду та визначено рівняння даної залежності (рис. 3)

Коефіцієнт кореляції між часткою відновлюваних джерел енергії в загальному обсязі виробництва та викидами вуглекислого газу в Україні за період 2005 – 2017 рр. складає

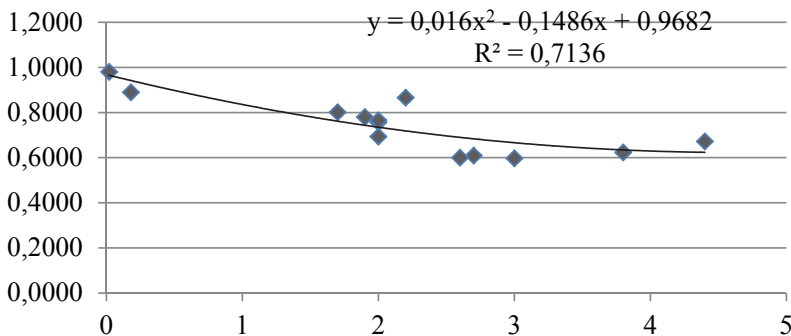


Рис. 3. Вплив розвитку відновлюваних джерел енергії на вуглецеву продуктивність ВВП в Україні

-0,845, що свідчить про досить значний обернений зв'язок між цими показниками.

Висновок.

Поступовий розвиток світової економіки вимагає значного збільшення виробництва енергії. Разом із тим, запаси традиційних природних видів палива, таких як природний газ, нафта, вугілля, поступово зменшуються. Крім того, підвищення використання обсягів природних невідновлюваних ресурсів приводить до зростання викидів вуглекислого газу в навколишнє природне середовище. Одним із шляхів зниження тиску на оточуюче середовище та зменшення впливу діяльності людини на зміни клімату є розвиток біоекономіки, зокрема біоенергетики, яка для виробництва електроенергії, тепла та палива використовує відновлювані ресурси. Для більш ефективного розвитку біоенергетики слід застосовувати такі інструменти державного регулювання як податки (зокрема, податки на викиди CO₂) та тарифи (зокрема – «зелені» тарифи для виробництва біоенергії). Застосування даних інструментів державного регулювання розвитку біоекономіки може слугувати стимулом до зменшення викидів і одночасно забезпечить компенсацію екологічного та економічного збитку.

Список використаних джерел

1. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Баштовий А. І. Проблеми та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Промислова теплотехніка. 2018. Т. 40. № 2. С.41-49.
2. Железна Т. А., Баштовий А. І. Аналіз основних тенденцій розвитку біоенергетики в Європейському Союзі. Промислова теплотехніка. 2018. Т. 40. № 3. С.70-76.
3. Янковська К. С. Біоенергетика як один з інструментів підвищення енергетичної ефективності регіону. Глобальні та національні проблеми економіки. 2017. Вип. 19. 2017. URL: <http://global-national.in.ua/archive/19-2017/61.pdf>.
4. Самойлік М. С. Оцінка біоенергетичного потенціалу Полтавської області. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. 36–41 с.
5. Федорченко Б. С. Стан та перспективи розвитку біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств України. Вісник НТУ «ХПІ». 2013. № 46 (1019). 97–105 с.
6. Калетник Г.М. Розвиток ринку біопалива в Україні: монографія.– К.: Аграрна наука, 2008. 464 с.
7. Шпичак О. М., Стасіневич С. А, Куць Т. В. Економічна ефективність виробництва біопалива в контексті продовольчої та енергетичної безпеки України. К.: ЗАТ «Нічлава», 2010. 265 с.
8. Global Energy & CO2 Data. URL: <https://www.enerdata.ru/research/energy-market-data-co2-emissions-database.html>.
9. Домбровський О., Гелетуха Г. Паризька кліматична угода: Україні треба скоротити викиди на 70 %. URL: http://www.epravda.com.ua/publications/2016/03/18/585855/view_print/.
10. Байдала В. В., Бутенко В. М. Роль біоекономіки в диверсифікації напрямків забезпечення енергетичної безпеки України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Економіка, аграрний менеджмент, бізнес». 2014. Вип. 200, Ч. 4. С.14-20.
11. Енергетична стратегія України на період до 2035 року, затверджена розпорядженням КМУ № 605-р від 18.08.2017. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p.
12. Савчук С. Державна підтримка розвитку біоенергетики. URL: WWW.SAEE.gov.ua.

Referens

1. Heletukha H. H., Zheliezna T. A., Bashtovyi A. I. (2018). Problemy ta perspektyvy rozvytku bioenerhetyky v Ukraini. [Problems and perspectives of bioenergy development in Ukraine.]. *Promyslova teplotekhnika*, 40(2): 41-49.
2. Zheliezna T. A., Bashtovyi A. I. (2018). Analiz osnovnykh tendentsii rozvytku bioenerhetyky v Yevropeiskomu Soiuzi. [Analysis of the main trends of bioenergy development in the European Union.]. *Promyslova teplotekhnika*, 40(3): P.70-76.
3. Yankovska K. S. (2017). Bioenerhetyka yak odyn z instrumentiv pidvyshchennia enerhetychnoi efektyvnosti rehionu. [Bioenergy as one of the tools for improving the energy efficiency of the region]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, 19. URL: <http://global-national.in.ua/archive/19-2017/61.pdf>.
4. Samoilik M. S. (2011). Otsinka bioenergetychnoho potentsialu. [Assessment of bioenergetic potential of the Poltava region.]. *Poltavskoi oblasti. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 1: 36–41.
5. Fedorchenko B. S. (2013). Stan ta perspektyvy rozvytku bioenerhetychnoho potentsialu silskohospodarskykh pidpriemstv Ukrainy. [Status and prospects of development of bioenergy potential of agricultural enterprises of Ukraine]. *Visnyk NTU «KhPI»*, 46 (1019): 97–105.
6. Kaletnyk H.M. (2008). Rozvytk rynku biopalyva v Ukraini [Development of the Biofuel Market in Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka., 464 p.
7. Shpychak O. M., Stasinevych S. A, Kuts T. V. (2010). Ekonomichna efektyvnist vyrobnytstva biopalyva v konteksti prodovolchoi ta enerhetychnoi bezpeky Ukrainy. [Economic efficiency of biofuel production in the context of Ukraine's food and energy security.]. Kyiv, 265.
8. Global Energy & CO2 Data. URL: <https://www.enerdata.ru/research/energy-market-data-co2-emissions-database.html>
9. Dombrovskiy O., Heletukha H. Paryzka klimatychna uhoda: Ukraini treba skorotyty vykydy na 70%. [Paris Climatic Agreement: Ukraine needs to cut emissions by 70%]. URL: http://www.epravda.com.ua/publications/2016/03/18/585855/view_print/.
10. Baidala V. V., Butenko V. M. (2014). Rol bioekonomiky v dyversyfikatsii napriamkiv zabezpechennia enerhetychnoi bezpeky Ukrainy. [The role of bioeconomics in diversifying the directions of providing energy security of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. Vyp. 200, Ch. 4. P.14-20.
11. Enerhetychna stratehiia Ukrainy na period do 2035 roku, zatverdzhena rozporiadzhenniam KМУ № 605-r vid 18.08.2017. [Energy strategy of Ukraine for the period up to 2035]. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-r.
12. Savchuk S. Derzhavna pidtrymka rozvytku bioenerhetyky. [State support for bioenergy development]. URL: WWW.SAEE.gov.ua

Vira Butenko (2019). Development of bioenergy in Ukraine. BIOECONOMICS AND AGRARIAN BUSINESS, 10(1): 14-23.

<http://doi.org/10.31548/bioeconomy2019.01.014>

Abstract. The article is nsideration of opportunities and prospects of bioenergy development in the world and in Ukraine as an alternative source of energy. An estimation of dynamics of use of non-renewable energy resources in the world is conducted. The analysis of carbon dioxide emissions from countries of the world is carried out. The analysis of carbon dioxide emissions from countries of

the world showed a tendency to increase due to the economic growth of the countries of the world, which led to a change in the structure of energy consumption. Increasing energy consumption has led to an increase in demand for all energy, including coal, oil and gas. The dynamics of carbon dioxide emissions in Ukraine are analyzed and it is determined that the country has stated goals for the near future. Ukraine is one of the twenty largest polluters of CO₂ emissions and one of the largest intensive carbon economies. The state and prospects of renewable energy development in Ukraine are determined. The structure of energy consumption on the basis of renewable energy sources is analyzed and it is established that bioenergy occupies the largest share, which has a positive effect on the state of the environm. The main tools of the state regulation influence on bioenergetics development are determined. There are the maintenance of a green tariff for electricity generated from alternative sources and the application of the carbon dioxide tax. The influence of the development of renewable energy sources on the carbon productivity of GDP in Ukraine is determined. It is concluded that one of the ways of reducing pressure on the environment and reducing the impact of human activities on climate change is the development of bioeconomics, in particular bioenergy, which uses renewable resources for the production of electricity, heat and fuel.

Keywords: bioeconomy, bioenergetics, biomass, biofuels, carbon dioxide, «green tariffs».

В. М. Бутенко (2019). Развитие биоэнергетики в Украине.

БЮЕКОНОМІКА ТА АГРАРНИЙ БІЗНЕС, 10(1): 14-23.

<http://doi.org/10.31548/bioeconomy2019.01.014>

Аннотация. В статье рассмотрены возможности и перспективы развития биоэнергетики в мире и в Украине в качестве альтернативного источника энергии. Произведена оценка динамики использования невозобновляемых энергетических ресурсов в мире. Проведенный анализ выбросов углекислого газа странами мира показал тенденцию к увеличению, что связано с экономическим ростом стран мира и привело к изменению структуры энергопотребления. Результатом увеличения потребления энергии стало увеличение спроса на все энергетические ресурсы, включая уголь, нефть и газ. Проанализирована динамика выброса углекислого газа в Украину и указаны цели на ближайшую перспективу. Анализ показал, что Украина входит в двадцатку крупнейших загрязнителей окружающей среды за счет выбросов CO₂ и является одной из крупнейших интенсивных углеродных экономик. Рассмотрены состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в Украине. Проанализирована структура энергопотребления на основе возобновляемых источников энергии и установлено, что наибольшую долю занимает биоэнергетика, что положительно влияет на состояние окружающей среды. Определены основные инструменты влияния государственного регулирования на развитие биоэнергетики, в частности такие как введение «зеленого» тарифа на электроэнергию, произведенную из альтернативных источников и применение налога за выбросы двуокси углерода. Определено влияние развития возобновляемых источников энергии на углеродную производительность ВВП в Украине. Сделан вывод, что одним из путей снижения давления на окружающую среду и уменьшения влияния деятельности человека на изменения климата является развитие биоэкономики, в частности биоэнергетики, которая для производства электроэнергии, тепла и топлива использует возобновляемые ресурсы.

Ключевые слова: биоэкономика, биоэнергетика, биомасса, биотопливо, углекислый газ, «зеленые тарифы».
