

УДК 351/354

*Д. Б. Зайцев,
аспірант, Національний університет водного господарства та природокористування,
начальник Державної фіскальної служби в Рівненській області, м. Рівне*

ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ У ГАЛУЗІ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЮ ЯК ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

*D. B. Zaitsev,
post-graduate student National University of Water and Environmental Engineering,
the Chief of State Fiskal Service of Ukraine in Rivne Region*

PUBLIC ADMINISTRATION OF PRODUCTION OF BIODIESEL AS A PROSPECT OF DEVELOPMENT OF «GREEN» ENERGY OF UKRAINE

У даній статті досліджено показники виробництва біодизелю в країнах ЄС. Лідером з виробництва біодизелю у Європі є Німеччина, якщо в 2005 р. частка виробленого з рослин палива складала 1 млрд л, то вже в 2016 р. в країні було вироблено близько 3,3 млрд л цього палива, що в декілька разів перевищує показники інших держав. За підрахунками німецьких учених країна може повністю забезпечити свою потребу в енергії, використовуючи біомасу, вирощену лише на половині власних сільськогосподарських угідь. Для забезпечення населення продовольством вистачить решти. Нині в Україні назріває паливно-енергетична криза. Тому перебудова національної системи паливно-енергетичного комплексу потребує реорганізації й швидшого запровадження альтернативних джерел енергії. Все це вимагає зусиль з боку уряду держави, громадських організацій, профільних міністерств і відомств.

This article explores the biodiesel production figures in the EU. The leader in biodiesel production in Europe is Germany, if in 2005 the share of fuel produced from plants was 1 billion l, then in 2016 in the country it was produced about 3.3 billion l of this fuel, which is several times higher than other indicators states. According to estimates by German scientists, the country can fully meet its energy needs, using biomass grown only in half of its own agricultural land. For the population to be provided with enough food, the rest of Ukraine is in the process of developing a fuel and energy crisis. Therefore, the restructuring of the national system of fuel and energy complex requires the reorganization and faster introduction of alternative energy sources. All this requires effort from the government, public organizations, profile ministries and departments. In this article the international experience in the field of green energy, in particular Germany, Poland, USA, Italy, Austria, Spain and many others has been investigated. Increased investment in environmental programs, effective monitoring and monitoring, application of environmental management at sectoral, regional levels and directly at enterprises will ensure the process of reforming environmental regulatory tools for the euro-adaptation of national energy. The issue of energy security is exacerbated by the current food problem caused by rising food consumption, declining agricultural land and increasing natural disasters.

Ключові слова: державне управління, біопаливо, «зелена» енергетика, законодавство, права власності.

Keywords: public administration, biofuels, green energy, legislation, property rights.

Постановка проблеми. Серед відновлювальних джерел енергії все більшого розвитку набувають енергоносії біологічного походження або біопаливо: біодизель, біоетанол, тверде паливо, біогаз. Хоча частка рідкого палива в країнах ЄС не перевищує 0,5% загального використання моторних масел, дизелю та бензину, все ж вони розглядаються як перспективна і популярна категорія енергоресурсів, не зважаючи навіть на їх високу собівартість. Досвід країн ЄС демонструє, що навіть при наявності різних факторів, які впливають на ступінь і перспективи розвитку відновлювальних джерел енергії, головну роль при цьому відіграє діюча в цих країнах система економічного стимулювання та екологічна доцільність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання запровадження «зелених» енергетичних проектів у своїх працях висвітлювали такі вітчизняні й зарубіжні науковці, як Л. Мельник, Т. Галушкіна, Л. Гринів, В. Голян, А. Сохнич, В. Коваль, С. Бобильов, М. Хвесик, Г. Черевко, А. Якимчук, Г. Моткін, А. Тулупов, А. J. Dixon, В. Brink, R. Butler та інші. Разом з тим, дані дослідження переважно стосуються економічної складової природокористування, а виокремлення, серед них, проблем впровадження альтернативних джерел енергії, особливо біодизелю, залишаються нечисельними.

Постановка завдання. Виявити, проаналізувати та обґрунтувати шляхи вирішення проблеми впровадження «зелених» енергозберігаючих проектів щодо біодизелю в Україні на основі кращого закордонного досвіду.

Виклад основного матеріалу. Виробництво рідкого біопалива для транспортних засобів із дизельними двигунами й двигунами внутрішнього згорання потребує олійних культур та рослин із великим вмістом крохмалю. Витрати на його виготовлення залежать від виду сировини та масштабів виробництва і розглядаються в межах від 0,4 дол. США/дм³ для етанолу з кукурудзи в США до 0,6 дол. США/дм³ для метилових ефірів вищих жирних кислот із рослинних олій у Європі. Якщо порівняти вартість виробництва рідкого палива із корисних копалин, то вона становить близько 0,2 дол. США/дм³. Експерти прогнозують на недалеке майбутнє, що різниця у вартості біопального та мінерального пального почне зникати. В США провели дослідження і встановили, що виробництво, застосування палива із корисних копалин впливає на навколишнє середовище і вартість ліквідації негативних наслідків складає в межах від 0,1 до 0,4 дол. США/дм³. Врахувавши цей фактор, ми бачимо, що пальне з відновлювальних джерел дешевше у валовому економічному розрахунку за сумарним балансом [1; 4; 5].

На даному етапі світового розвитку біопалива його комерційне виробництво започаткували більше 30 країн, з них у 2008 р. 26 європейських, а також США, Бразилія, Канада, Китай, Австралія та інші країни. В табл. 1 наведено дані про виробництво біодизелю в країнах ЄС. Отже, лідером з виробництва біодизелю у Європі є Німеччина, якщо в 2005 р. частка виробленого з рослин палива складала 1 млрд л, то вже в 2016 р. в країні було вироблено близько 3,3 млрд л цього палива, що в декілька разів перевищує показники інших держав. За підрахунками німецьких учених країна може повністю забезпечити свою потребу в енергії, використовуючи біомасу, вирощену лише на половині власних сільськогосподарських угідь. Для забезпечення населення продовольством вистачить решти [3].

Виробництво олійного ріпаку в Німеччині ще у 1995 році було оцінено в 300 тис. га, в тому числі у сільськогосподарському секторі було створено 5 тис. нових робочих місць. Це виправдовувало 70% податкових привілеїв, наданих урядом Німеччини. Франція віддала 70% своїх земель держрезерву під культури для виробництва біологічного палива і створила 27 тис. нових робочих місць [2; 4].

Таблиця 1.
Виробництво біодизелю в країнах ЄС, тис. т

Країна	Роки					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Австрія	32	57	85	123	267	485
Бельгія	-	-	1	25	166	665
Болгарія	-	-	-	4	9	215
Великобританія	9	9	51	192	150	726
Греція	-	-	3	42	100	565
Данія	40	70	71	80	85	140
Естонія	-	-	7	1	-	135
Ірландія	-	-	-	4	3	80
Іспанія	6	13	73	99	168	1267
Італія	273	320	396	447	363	1566
Кіпр	-	-	1	1	1	6
Латвія	-	-	5	7	9	130

Литва	-	5	7	10	26	147
Мальта	-	-	2	2	1	8
Нідерланди	-	-	-	18	85	571
Німеччина	715	1035	1669	2662	2890	5302
Польща	-	-	100	116	80	450
Португалія	-	-	1	91	175	406
Румунія	-	-	-	10	36	111
Словаччина	-	15	78	82	46	206
Словенія	-	-	8	11	11	67
Угорщина	-	-	-	-	7	186
Фінляндія	-	-	-	-	39	170
Франція	357	348	492	743	872	1980
Чеська республіка	-	60	133	107	61	203
Швеція	1	1	1	13	63	212
Всього по ЄС	1434	1933	3184	4890	5713	16000

Щодо світових показників, то безперечним лідером у виробництві біопалива є Бразилія (42% світового виробництва біоетанолу в 2012 р.). Собівартість виробництва етанолу із цукрової сировини в цій країні навіть нижча від вартості мінерального пального. І частка його в загальному споживанні складає близько 40%, а на 2020 р. виробництво етанолу прогнозують збільшити до 45 млрд л (в порівнянні з 2016 р. – 20 млрд л) [1].

В США біоетанол виробляють із кукурудзи, на що використовують 81 млн т, що становить близько 20% загального виробництва кукурудзи в країні (дані 2016 р.). Це призвело до зменшення експорту кукурудзи і зростання цін на цю продукцію. До 2025 р. прогнозується збільшення виробництва етанолу до 45 млрд л.

З урахуванням Директиви 2003/30/ЄС Європейського парламенту і Ради ЄС “Щодо сприяння використанню біологічного та інших видів палива з відновлювальних ресурсів” від 8 травня 2003 р., країни ЄС продовжують нарощувати виробництво біологічних палив і спланували його збільшення до 16 млн т вже у 2016 році.

З метою державного регулювання процесу стимулювання виробництва біопального в багатьох країнах світу надаються значні дотації, працює система податкових пільг та заохочень при використанні біопалива. Це призводить до зростання ринку біопалива в світі, й відкриваються перспективи щодо використання його для країн, що розвиваються. Суттєвим доходом для них може бути експорт сировини або самого біопального. Згідно прогнозів світових експертів, зі збільшенням попиту на енергію зростатиме світове виробництво етанолу до 2025 рр. із 46 млн м³ до 85 млн м³ (+84%), біодизелю із 4 млн т до 25 млн т, або в 6,25 разів. Як стверджують прогнози FAO, темпи виробництва біопалива в ЄС стрімко зростатимуть, що призведе до збільшення попиту на олійні та зернові культури, зерно. Зросте попит і на імпорт сировини для виробництва біопалива (ріпак, ріпакова олія) [1-4].

Технологія виробництва біодизельного палива із ріпаку застосовується в США, Канаді та країнах ЄС. В Австрії (при виробничих потужностях біопалива до 30 тис. т/рік) ця частка становить 3% загального ринку біодизельного палива, у Франції потужності близько 20 тис. т/рік, в Італії – 60 тис. т/рік. Італія виробляє 125 тис. т/рік біодизельного палива з різних культур і використовує його в основному для котлів центрального опалення.

Виробництво і якість біодизелю регулюється як загальним міжнародним стандартом EN 14214, так і національними стандартами країн-виробників. У більшості європейських країн біодизельне пальне виробляється відповідно до стандарту Австрійського Інституту специфікації біологічного палива DIN E 51606 [1]. Відповідно до системи B100 біодизель може використовуватись у чистому вигляді або бути змішаним з нафтовим дизельним паливом у будь-якому співвідношенні. Так індексація B20 вказує на 20% вміст біодизелю в мінеральному дизельному пальному.

За даними Щорічного звіту щодо всіх відновлювальних секторів, які нині розвиваються в країнах ЄС, при виробництві первинної енергії на біомасу з 2015 року припадає значна частка (66,1%) в порівнянні з іншими відновлювальними джерелами енергії (рис. 1).

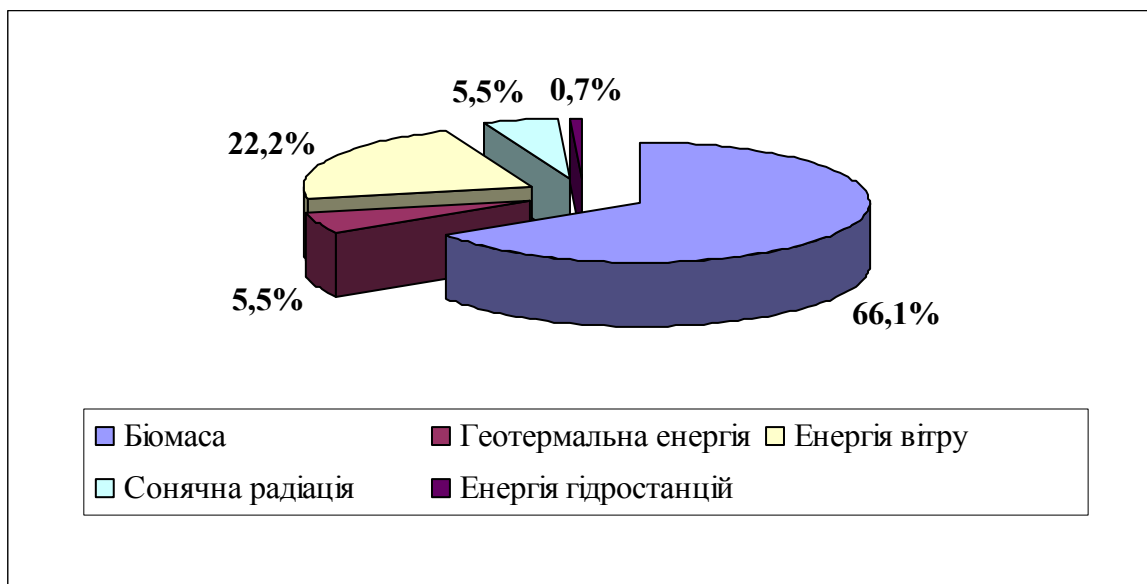


Рис. 1. Використання відновлювальних джерел енергії в ЄС, 2015 р.

При цьому біомаса посідала третє місце у виробництві електроенергії після гідро- та вітроенергетики.

Швеція поставила собі за мету зменшення частки використання нафти задля виробництва тепла. Була розроблена програма по енергозбереженню, задіяна ще на початку 70-х років. Це дало позитивний ефект – Швеція стала лідером з виробництва тепла з біомаси (вже на 2005 р. її було вироблено 36,1 ТВт/год). Понад сто котельень централізованого теплопостачання виробляють щорічно близько 25 ПДж теплоенергії. Працює близько 430 котлів на деревині потужністю 5 МВт (половина з них є муніципальною власністю). Приватні домовласники (їх більше 60 тисяч) використовують побутові котли на деревному вугіллі. Цей показник постійно збільшується (на 2015 р. виробництво енергії з деревини на душу населення в Швеції складає 0,92 т у.п. на рік).

Австрія посідає четверте місце серед країн Європи з виробництва енергії з деревини на душу населення (0,43 т у.п. на рік). Вона виробляє теплоенергію з деревної біомаси (дров, кори, трісок, відходів деревообробки, гранул, деревних брикетів), що становить майже 90% від загального використання біопалива. Стрімко розвивається впровадження опалювальних систем на біомасі, тобто котлів на гранулах. Потужності на виробництво їх вже в 2015 р. склали 480 тис. т/рік. На цей час в країні працювали вже 4 тис. котельних на біомасі (промислових та комунальних) і 195 біогазових установок. Уряд постійно стимулює та підтримує роботу в цьому напрямі: фінансує близько 30% капітальних витрат, відпрацьовує законодавчі механізми, екологічні податки, інвестиційні гранти, проводить інформаційні та рекламні кампанії. В Австрії введено податок на викопні види палива, субсидується будівництво і розширюється вже існуюча система централізованого теплозабезпечення, що спалюють біомасу.

Данія пережила нафтові кризи в 70-х та 80-х рр., вона на той час на 90% залежала від імпорту нафти. Країна переглянула свої позиції, велику увагу приділила розвитку відновлювальних джерел енергії. Вже сьогодні у неї найбільший у світі досвід з виробництва енергії з соломи. Гелетуха Г. зазначає, що в країні діє близько 10 тис. фермерських котлів на соломі потужністю від 0,1 до 1 МВт, 75 котельних централізованого теплопостачання (1-10 МВт) та 7 міні-ТЕЦ (2-30 МВт). Кожного року вони використовують більше 12 млн т соломи (18,5 ПДж/рік) [2]. Якщо врахувати, що 60% житлових будинків в Данії опалюються централізовано, то 25% із них отримують тепло за рахунок спалювання біомаси. В Данії діє програма, за якою споживачам надається субсидія до 20% вартості котла. Субсидія надається Датським енергетичним агентством за використання котла з високим рівнем ККД і заниженою емісією шкідливих речовин і твердих часток (згідно з програмою по захисту клімату).

У Фінляндії своя специфіка – вона лідирує у світі з виробництва електроенергії із деревини (1,39 т у.п./люди. в рік). Країна розробила енергетичну стратегію, відмітивши важливість розвитку біоенергетики та відновлювальних джерел енергії задля забезпечення енергопостачання. В 1999 р. Міністерством торгівлі і промисловості прийнятий і поновлений в 2002 р. «План дій по розвитку відновлювальних джерел енергії», за яким планується збільшення енергії з біомаси до 2020 р. на 30% порівняно з 2001 р. (це складе 27,3% загального споживання первинних паливних енергоресурсів). На сьогодні біомаса – це 20% (5,5 млн т у.п.) загального споживання первинних енергоресурсів [3]. За рахунок біомаси задовольняється близько 27,6% потреб країни в теплоенергії.

В Німеччині 71% від загального вкладу всіх відновлювальних джерел енергії в енергопостачання припадає на біомасу (енергетичний потенціал 1100 ПДж/рік), що становить 7,7% від споживання первинних енергоресурсів. Деревина для Німеччини – один із найпоширеніших видів біомаси, який використовується для виробництва тепла. В країні задіяні 1100 опалювальних систем потужністю 500 кВт теплової енергії. У

населення користуються попитом побутові котли (за рік їх продається більше 15 тис.), каміни (продаж більше 180 тис. за рік) і топки для спалювання деревини (більше 2 тис. за рік) [1-4]. Задля стимулювання використання біомаси щодо виготовлення електроенергії, Міністерство екології Німеччини пішло на такий крок, як надання субсидії в розмірі 60 євро/кВт теплової потужності, але не менше 1700 євро за одиницю відповідного обладнання (при умові, що ККД обладнання повинен бути більше 88%). Якщо в 2015 р. на біомасу припадало 74 млрд кВт/год. теплової енергії, що склало 5,5% від загального виробництва тепла, то в 2016 р. цей показник зріс на 10% до 84 млрд кВт/год., що становило 94% всіх відновлювальних джерел енергії, які використовують для виробництва тепла.

Значне місце в країнах ЄС і світу відводиться біогазу. Він розглядається як один із шляхів доповнення та часткової заміни традиційних видів палива і як важливий чинник вирішення екологічних проблем, пов'язаних з утилізацією відходів. Вихідна динаміка економічного розвитку країн збільшує і рівень споживання, а звідси – і підвищені темпи утворення відходів. Полігони і звалища країн Східної Європи, Азії, Америки швидко ростуть, а це – викиди метану в атмосферу Землі (на який припадає 20% глобального парникового ефекту, причому 7-10% із яких спричинено полігонами і звалищами) [74, 139].

Вимоги Кіотського протоколу стимулюють розвиток і впровадження біогазових установок. «Кліматичні» проекти розробляються і втілюються в життя в рамках проектів Спільного впровадження у Східній Європі та Механізму чистого розвитку у країнах Азії, Південної Америки та Африки.

Біогаз виступає одним із перспективних видів моторного палива. Сьогодні в Китаї експлуатується близько 5 млн сімейних газових реакторів (ферментерів). Кожного року вони виробляють понад 1,3 млрд м³ біогазу. Існують ще понад 600 великих і середніх біогазових станцій (використовують органічні відходи птахівництва і тваринництва), винних заводів. Їх загальний обсяг 220 тис. м³ біогазу. 24 тис. біогазових очисних реакторів працюють по переробці відходів, 190 біогазових електростанцій виробляють щорічно $3 \cdot 10^6$ кВт/год. електроенергії і цей потенціал щорічно зростає.

У Данії працює понад 20 централізованих біогазових заводів, які щорічно переробляють 1,2 млн т біомаси (75% – відходи тваринництва, 25% – інші органічні відходи). Данія, в якій поголів'я свиней у п'ять разів перевищує кількість населення, практично цілковито вирішила проблему переробки тваринницьких стоків. Централізовано переробляючи відходи на біогазових установках, країна отримує біогаз, який використовується як основне паливо на ТЕЦ для виробництва електроенергії та тепла для систем централізованого теплопостачання.

Централізована біогазова установка переробляє гнойові стоки, які одержує з ферм, розташованих у радіусі 25 км, і інші різноманітні органічні відходи. Тут на високому рівні діє технологія спільної переробки, що позитивно впливає на довкілля (зменшення забруднення), і при цьому підвищується енергетична ефективність біогазової установки. Вихід біогазу за добу – до 4,5 м³ з 1 м³ об'єму метантенку (реактора). Якщо порівняти із звичайними фермерськими установками, в яких для зброджування використовується лише гній, то цей показник дорівнює лише 1,2-1,8 м³. Із 1 м³ рідкої біомаси в Данії на централізованих біогазових установках отримують не менше 20 м³ біогазу, а в окремих випадках – до 50 м³ [2; 4].

В Німеччині також вважають виробництво біогазу одним із найперспективніших напрямків розвитку альтернативної енергетики [1]. Цей напрямок розвивається особливо динамічно в останні роки. Таке стрімке зростання кількості біогазових установок обумовлено низкою факторів. Насамперед це державна підтримка, яка є частиною політики Європейського Союзу у сфері енергетики. Сюди належать дотації на кожний вироблений кіловат енергії, що робить використання, наприклад, силосу кукурудзи для виробництва біогазу в економічному плані таким же вигідним як і згодовування його ВРХ для виробництва молока [1]. Крім того, виробництво біогазу допомагає зв'язати значну частину сільськогосподарських площ, що в свою чергу запобігає перевиробництву сільськогосподарської продукції.

В Німеччині площі, які є в розпорядженні для продукції, що використовують для отримання біогазу, складають 550 000 га. При середніх урожаєх кукурудзи 45 т/га, виходу біогазу 180 м³/т і вмісті метану від 55%, потенціал біогазу в Німеччині становить 2,4 млрд м³/рік (або 24 млрд кВт/год. в рік, або 86,4 ПДж/рік).

На рис. 2 показано поділ технічного потенціалу для виробництва біогазу в Німеччині при загальному потенціалі 72,2 млрд кВт/год. в рік. Сільське господарство отримує сировину для біогазу як від кукурудзи на силос, так і від залишків врожаю, екскрементів, трави з багаторічних пасовищ, що є найбільшою частиною 61 млрд кВт/год. в рік (84%). Технічний потенціал від промислових залишків складає 3,5 кВт/год. в рік (5%), технічний потенціал комунальних залишків – 7,7 кВт/год. в рік (11%).

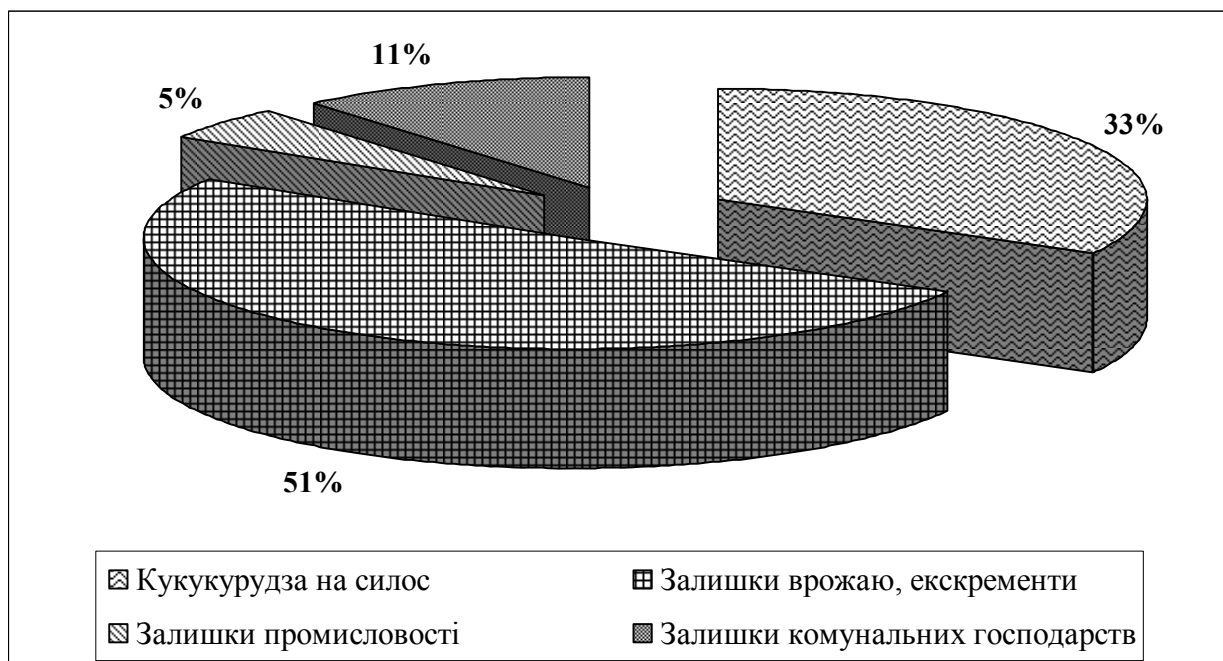


Рис 2. Характеристика потенціалу біогазу за походженням у Німеччині

Досвід країн ЄС показує, що існує багато чинників, які впливають на ступінь і перспективи освоєння та використання відновлювальних джерел енергії. При всьому цьому велику роль у даному процесі відіграють і діючі в цих країнах системи економічного стимулювання:

- звільнення від податку частини прибутку, яку інвестують в розвиток нетрадиційної енергетики;
- компенсації до тарифів на енергію, яку отримують від відновлювальних джерел енергії;
- звільнення споживачів «чистої» енергії від економічних податків; тендери та квоти («зелені сертифікати») на підтримку різних видів відновлювальних джерел енергії із загального спецфонду.

Система стимулювання відновлювальних джерел енергії в Німеччині, Іспанії, Данії діє досить успішно, бо побудована на мінімальній кількості регуляторів. Інструменти стимулювання в цих країнах – компенсації до тарифів на енергію. Держава підтримує закупівельні ціни на «чисту» енергію на рівні реальних витрат на її виробництво, компенсуючи при цьому виробникам підвищені витрати. У Німеччині та Іспанії в цьому питанні пішли ще далі: вони надають інвесторам на етапі планування довгострокові гарантії (в Іспанії на 5 років, в Німеччині на 20 років) на закупівлю енергії від відновлювальних джерел енергії за фіксованими цінами, в які закладені компенсації підвищених витрат. У Німеччині і Данії додатковим стимулюванням було надано право місцевому населенню приймати участь у фінансуванні проектів відновлювальних джерел енергії (особливо при установці вітроенергетичних об'єктів).

У Великобританії система стимулювання відновлювальних джерел енергії базується на проведенні тендерів та виділенні квот на підтримку із спецфонду для постачальників різних видів «чистої» енергії. Це при тому, що всім виробникам, які отримали в результаті тендеру квоти («зелені сертифікати») на фінансову підтримку, держава забезпечує однакову прибутковість незалежно від виду відновлювальних джерел енергії. Тендерна система та виділення квот на підтримку відновлювальних джерел енергії із спеціального фонду діє також в Австрії, Бельгії, Ірландії. В Нідерландах система стимулювання переходу до відновлювальних джерел енергії базується на звільненні від екологічних податків споживачів всіх видів «чистої» енергії. Така ж практика звільнення від екоподатків і у Франції та Швеції [1; 2; 4]. Згідно Директиви ЄС стосовно стимулювання відновлювальних джерел енергії у 2020 р. передбачається збільшити частку альтернативних джерел енергії при виробництві електроенергії до 20% і важливе місце при цьому належить системі стимулювання відновлювальних джерел енергії.

Висновки. Таким чином, досвід країн ЄС свідчить, що майбутнє відновлювальних джерел енергії багато в чому залежить від фінансової підтримки зі сторони держави у вирішенні цього питання. Повинен бути державний підхід і по відношенню до вугільної промисловості та екологічно брудних галузей; введення «вугільного податку», який має сприяти відтоку інвестицій із вугільної промисловості і вкладання їх в енергетику на базі відновлювальних джерел; заміна прибуткового податку екологічним тощо.

Література.

1. Альтернативная энергетика и энергосбережение: современное состояние и перспективы : учеб.пособ. / кол. авт.: П.А. Капустенко, А.К. Кузин, Е.Л. Макаровский и др. – Х. : Вокруг цвета, 2004. – 312 с.
2. Гелетуха Г.Г. Аналіз механізмів стимулювання розвитку «зеленої» електроенергетики в Європейському Союзі / Г.Г.Гелетуха, Т.А.Железна, О.І. Дроздова// Промышленная теплотехника. – 2011. – Т. 33. – № 5. – С. 35–41

3. Міністерство екології та природних ресурсів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/>.

4. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України, 1991. - №41. - ст. 546 (зі змінами та доповненнями. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

5. Інституціоналізація природно-ресурсних відносин: [колективна монографія] / за заг. ред. д.е.н., проф., академіка НААН України М. А. Хвесика. – К. : ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку», 2012. – 440 с.

References.

1. Kapustenko, P.A. Kuzin, A.K. Makarovskij, E.L. and others (2004), *Al'ternativnaja jenergetika i jenergosberezhenie: sovremennoe sostojanie i perspektivy* [Alternative Energy and Energy Saving: Current State and Prospects], Vokrug sveta, Russia, P. 312.

2. Heletukha, H.H. Zhelezna, T.A. and Drozdova, O.I. (2011), " Analysis of mechanisms for stimulating the development of "green" electricity in the European Union", *Promyshlennaja teplotehnika*, vol. 33, issue 5, pp. 35–41.

3. Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine, [Online], available at: <https://menr.gov.ua/>.

4. The Verkhovna Rada of Ukraine (1991), The Law of Ukraine " On Environmental Protection", *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, vol. 41, art. 546, [Online], available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

5. Khvesyk, M. A. and others (2012), *Instytutsionalizatsiia pryrodno-resursnykh vidnosyn* [Institutionalization of natural resource relations], DU «Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku», Kyiv, Ukraine, P. 440.

Стаття надійшла до редакції 20.02.2018 р.