

УДК 371:354

О. Ф. Якимчук,

к. держ. упр., керівник групи розрахунків відділу бізнес-систем,

ПрАТ "Рівнеобленерго", м. Рівне, Україна

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0960-8835>

DOI: 10.32702/2306-6792.2024.18.46

"ЗЕЛЕНІ" СЕРТИФІКАТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

О. Yakymchuk,

PhD in Public Administration, Head of the Group of Calculations of Business Systems Division

of the Information Technologies and Telecommunications Department, PJSC "Rivneoblenergo", Rivne, Ukraine

"GREEN" CERTIFICATES AS A TOOL OF ENERGY SECURITY

"Зелені" сертифікати є важливим інструментом підвищення енергетичної безпеки, стимулюючи розвиток відновлюваних джерел енергії. Вони сприяють зменшенню залежності від викопних ресурсів, забезпечують стабільність енергетичної системи та сприяють екологічній стійкості. Для максимізації їх ефективності необхідно продовжувати розвиток законодавчої та регуляторної бази, а також підтримувати інновації у сфері ВДЕ. Багато країн світу вже активно використовують "зелені" сертифікати як інструмент розвитку ВДЕ та підвищення енергетичної безпеки. У ЄС сертифікати стали важливим елементом ринку електроенергії, дозволяючи країнам-учасникам виконувати зобов'язання щодо скорочення викидів парникових газів. Відомі істотні економічні переваги від застосування "зелених" сертифікатів у різних країнах, таких як Німеччина, Швеція, США, Китай, Італія та Норвегія. Ринок "зелених" сертифікатів України починає розвиватися, що сприяє зростанню частки ВДЕ в енергетичному балансі країни та зменшенню залежності від імпортованих енергоресурсів. Метою даної наукової роботи є дослідити перспективи застосування "зелених" сертифікатів як інструменту стимулювання розвитку відновних джерел енергії у розвинених державах світу задля імплементації кращого досвіду в Україні. Хоча "зелені" сертифікати мають значний потенціал для підвищення енергетичної безпеки, їх впровадження має певні труднощі. Серед них можна виділити високу вартість початкових інвестицій у ВДЕ, складності з регуляторним середовищем й необхідність інтеграції ВДЕ в існуючі енергетичні мережі. Німеччина й Швеція демонструють найбільший успіх у застосуванні "зелених" сертифікатів, що привело до значного зростання частки ВДЕ й зниження викидів CO₂. Країни північної Європи віддають перевагу високим ставкам податку на викопне паливо. США мають значні регіональні відмінності у застосуванні сертифікатів, що призводить до нерівномірного розвитку ВДЕ. Китай показує швидке зростання потужностей ВДЕ, але має певні проблеми щодо регуляції й забезпечення стабільності ринку сертифікатів. Італія робить акцент на підтримці малих ВДЕ-установок, що сприяє зростанню екологічно чистої енергії у домогосподарствах. Норвегія і Швеція демонструють успішну співпрацю у створенні спільного ринку "зелених" сертифікатів, що сприяє стабільному розвитку ВДЕ.

"Green" certificates are an important tool for improving energy security, stimulating the development of renewable energy sources. They help reduce dependence on fossil resources, ensure the stability of the energy system and contribute to environmental sustainability. To maximize their effectiveness, it is necessary to continue the development of the legislative and regulatory framework, as well as to support innovations in the field of RES. Many countries of the world are already actively using "green" certificates as a tool for renewable energy development and improving energy security. In the EU, certificates have become an important element of the electricity market, allowing member countries to fulfill their obligations to reduce greenhouse gas emissions. Significant economic benefits from the use of "green" certificates are known in various countries, such as Germany, Sweden, the USA, China, Italy and Norway. The market of "green" certificates of Ukraine is beginning to develop, which contributes to the growth of the share of RES in the energy balance of the country and the reduction of dependence on imported energy resources. The purpose of this scientific work is to investigate the prospects for the use of "green" certificates as a tool for stimulating the development of renewable energy sources in the developed countries of the world for the implementation of best practices in Ukraine. Although "green" certificates have significant potential for improving energy security, their implementation has certain difficulties. Among them, one can single out the high cost of initial investments in RES, difficulties with the regulatory environment, and the need to integrate RES into existing energy networks. Germany and Sweden demonstrate the greatest success in the application of "green" certificates, which led to a significant increase in the share of renewable energy sources and a reduction in CO₂ emissions. Northern European countries prefer high tax rates on

fossil fuels. The USA has significant regional differences in the application of certificates, which leads to uneven development of RES. China is showing rapid growth in RES capacity, but has some challenges in regulating and ensuring the stability of the certificate market. Italy emphasizes the support of small RES installations, which contributes to the growth of environmentally clean energy in households. Norway and Sweden demonstrate successful cooperation in creating a common market for "green" certificates, which contributes to the sustainable development of RES.

Ключові слова: "зелені" сертифікати, безпека, відновні джерела енергії, сталий розвиток.
Key words: "green" certificates, security, renewable energy sources, sustainable development.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Енергетична безпека є ключовим аспектом національної безпеки для будь-якої країни, забезпечуючи стійкість й незалежність енергетичних систем. У сучасному світі, де викопні ресурси вичерпуються, а екологічні загрози стають дедалі більш актуальними, розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) набуває важливого значення. Одним із інструментів стимулювання розвитку ВДЕ є "зелені" сертифікати, які сприяють підвищенню енергетичної безпеки й зменшенню залежності від традиційних енергетичних ресурсів.

"Зелені" сертифікати є фінансовими інструментами, які підтверджують виробництво певної кількості електроенергії зі відновлюваних джерел. Вони є свідченням того, що певна кількість енергії була вироблена з екологічно чистих джерел, таких як сонячна, вітрова або гідроенергетика. Кожен сертифікат представляє певну кількість мегават-годин (МВт·год) виробленої зеленої енергії.

"Зелені" сертифікати дозволяють виробникам ВДЕ отримувати додатковий дохід, що робить інвестиції у відновлювану енергетику більш привабливими. Споживачі ж отримують можливість підтримувати виробництво зеленої енергії, зменшуючи свій вуглецевий слід.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У контексті дослідження "зелених" сертифікатів як інструменту енергетичної безпеки важливо розглянути літературу, присвячену теоретичним основам, практичному застосуванню й викликам впровадження "зелених" сертифікатів у різних країнах. Треба зауважити, що багато наукових робіт присвячені аналізу сутності "зелених" сертифікатів. Зокрема, вчені М. Джонсон та Дж. Сміт, А. Браун визначають "зелені" сертифікати як фінансовий інструмент, що підтверджує виробництво певної кількості енергії з відновлюваних джерел [7];

15]. У цих дослідженнях наголошується, що сертифікати є індикатором екологічної чистоти енергії та інструментом стимулювання розвитку ВДЕ. Андерсон П. та Ванг Х. також досліджують питання регулювання ринку "зелених" сертифікатів [1; 16]. Вони підкреслюють важливість регуляторного середовища, яке має забезпечувати ефективність і прозорість цього механізму.

У дослідженнях А. Гонзалеса [5] та ін, Р. Петерсона [12] аналізується вплив "зелених" сертифікатів на розвиток ВДЕ. Зокрема, вони показують, що наявність сертифікатів підвищує привабливість інвестицій у відновлювану енергетику, що сприяє збільшенню частки ВДЕ в енергетичному балансі країн.

Більшість літератури зосереджена на європейському досвіді впровадження "зелених" сертифікатів. Наприклад, Х. Мартін, С. Вебер [11] розглядають досвід Німеччини, де система "зелених" сертифікатів стала ключовим елементом у розвитку ВДЕ. Автори підкреслюють важливість підтримання державою й наявності розвиненого ринку для успішного функціонування системи. Дослідження А. Джансена та Р. Шольца [6] демонструють, що країни Північної Європи, такі як Данія й Швеція, також досягли значних успіхів завдяки впровадженню "зелених" сертифікатів. Вони акцентують увагу на необхідності гнучкої системи, що дозволяє адаптуватися до змінних умов ринку та політики. Авторські колективи Х. Шен [14] і Т. Ліанг [9] досліджують застосування "зелених" сертифікатів у Китаї і США. Вони вказують на значну роль цих інструментів у стимулюванні розвитку ВДЕ, але також зазначають наявність викликів, пов'язаних із регуляторним середовищем та ринковими умовами.

У багатьох дослідженнях, таких як Н. Бейкера [2] й В. Лю, М. Жанга [10] вчені обговорюють виклики, що виникають під час впровадження "зелених" сертифікатів. Зокрема, вони акцентують увагу на складностях із інтеграцією ВДЕ в існуючі енергетичні мережі та необхідності вдосконалення законодавчої бази. Дослідження М. Джонсона [7] та П. Сантоза [13]

аналізують перспективи розвитку "зелених" сертифікатів. Вони відзначають важливість інновацій у сфері ВДЕ, що можуть знизити витрати на виробництво зеленої енергії та підвищити ефективність використання сертифікатів. Крім того, автори наголошують на необхідності міжнародної співпраці для створення глобального ринку "зелених" сертифікатів.

Огляд літератури демонструє значний інтерес науковців до теми "зелених" сертифікатів як інструменту енергетичної безпеки. Більшість досліджень наголошують, що "зелені" сертифікати є ефективним механізмом стимулювання розвитку ВДЕ й підвищення енергетичної безпеки. Однак, автори також відзначають виклики, пов'язані з регуляторними та ринковими умовами, що потребують подальших досліджень і вдосконалення.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Дослідити застосування "зелених" сертифікатів як інструменту стимулювання розвитку відновних джерел енергії у розвинених державах світу задля імплементації кращого досвіду в Україні.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Енергетична безпека залежить від надійності постачання енергії, її доступності та екологічної стійкості. "Зелені" сертифікати сприяють усім цим аспектам, оскільки:

— розвиток ВДЕ зменшує залежність від імпортованих енергоресурсів, що важливо для країн з обмеженими власними запасами викопного палива. Зменшення залежності від викопного палива також знижує вразливість енергетичної системи до глобальних коливань цін на нафту та газ.

— завдяки "зеленим" сертифікатам, інвестори отримують додаткові стимули вкладати в інфраструктуру ВДЕ, що сприяє зниженню вартості виробництва енергії в довгостроковій перспективі. Це може призвести до зменшення кінцевих тарифів на електроенергію.

— ВДЕ мають мінімальний вплив на навколишнє середовище порівняно з традиційними джерелами енергії, такими як вугілля або газ. Використання "зелених" сертифікатів стимулює перехід на більш екологічно чисті технології, що важливо для збереження кліматичної рівноваги.

Багато країн світу вже активно використовують "зелені" сертифікати як інструмент розвитку ВДЕ та підвищення енергетичної безпеки. Наприклад, у Європейському Союзі ці сер-

тифікати стали важливим елементом ринку електроенергії, дозволяючи країнам-учасницям виконувати зобов'язання щодо скорочення викидів парникових газів.

В Україні, попри початкові труднощі, ринок "зелених" сертифікатів також починає розвиватися, зокрема завдяки підтримці держави й міжнародних організацій. Це сприяє зростанню частки ВДЕ в енергетичному балансі країни та зменшенню залежності від імпортованих енергоресурсів.

Хоча "зелені" сертифікати мають значний потенціал для підвищення енергетичної безпеки, їх впровадження стикається з певними викликами. Серед них можна виділити високу вартість початкових інвестицій у ВДЕ, складності з регуляторним середовищем й необхідність інтеграції ВДЕ в існуючі енергетичні мережі.

Перспективи розвитку "зелених" сертифікатів пов'язані, насамперед, з удосконаленням законодавчої бази, збільшенням підтримки з боку держави й міжнародних організацій, а також з подальшим розвитком технологій ВДЕ, що дозволить знизити витрати на їх виробництво.

Систему державних регулюючих інструментів можна ґрадувати на такі види:

1) декларативні (закони, положення, зобов'язання, гарантії, сертифікати);

2) економічні (інвестиції, податки, дотації, пільги, тарифи);

3) освітньо-наукові (семінари, тренінги, освітні програми, НДДКР, наукові проекти).

Наприклад, завдяки Закону про відновлювальні джерела енергії Німеччина ще в 2007 р. досягла основних цілей ЄС щодо розвитку ВДЕ як за структурою первинного споживання, так й за структурою виробництва електроенергії. В системі регульованих тарифів виробникам електроенергії надають міцні гарантії закупівлі електроенергії впродовж двадцятирічного періоду за сталою ціною, в умовах квот виручка зі продажу струму чи сертифікатів непередбачувана й залежить від низки факторів. Досвід країн ЄС і, зокрема, Федеративної Республіки Німеччини, впродовж тридцяти останніх років демонструє, що механізм сприяння розвитку ВДЕ довів свою ефективність безпосередньо в секторі електроенергетики.

ФРН, на вимогу директиви ЄС 2001/77/ЄС щодо доведення частки відновлювальних джерел енергії в структурі спожитої електроенергії до рівня 21%, вжила заходів, необхідних для досягнення визначених пріоритетних завдань. У виборі інструментів країнам ЄС було надано

принципову свободу. Втім, ЄС залишив за собою право здійснювати моніторинг розвитку процесу в окремих державах.

Сьогодні з метою збільшення частки ВДЕ у національному енергетичному комплексі європейські країни застосовують різні стимулятивні інструменти. Так, країни північної Європи віддають перевагу високим ставкам податку на викопне паливо разом із застосуванням податкових пільг суб'єктам сфери ВНДЕ. Великобританія встановила дотаційні виплати виробникам "зеленої" електроенергії шляхом податку на електроенергію. У ФРН поширені субсидії на інвестиції в нетрадиційну енергетику, відпрацьована система "фіксованих" закупівельних цін на "зелену" енергію. Донині найбільш поширеними в країнах ЄС, а отже, і визнаними з точки зору своєї ефективності, є такі два інструменти державного регулювання розвитку ВДЕ:

- 1) сталий тариф (при підведенні електроенергії з ВД до національної електромережі);
- 2) квота (часто у поєднанні із видачею "зелених" сертифікатів) [3; 4; 8].

Щоправда, домінуючим європейським інструментом сприяння відновлювальній енергетиці в секторі електроенергетики є сталі тарифи. Гарантований державою тариф на електроенергію, вироблену з нетрадиційних джерел, уможливив підведення електроенергії від незалежних виробників до єдиної національної системи електромереж. При цьому, в угоді, укладеній між виробником й покупцем (оператором ринку електроенергії), чітко визначений термін дії сталого тарифу, що надає виробнику певні гарантії. Теоретично тарифи визначають на основі граничної собівартості електроенергії, виробленої з відновлювальних джерел. Головним аргументом на користь моделі сталих тарифів є мінімізація фінансового ризику для незалежних виробників електроенергії зі відновлювальних джерел та сталий прибуток для них. Поряд із високою ефективністю модель сталих тарифів характеризують також невисокі виробничі витрати і середній рівень трансакційних та управлінських витрат (статична ефективність). Зменшення розміру виробничих витрат обумовлюється визначенням обсягом коштів сприяння відповідно до специфіки технологій та обсягу отримуваного доходу, а також щорічним зниженням тарифу, пов'язаним із рівнем освоєння технологічного обладнання [2; 7; 8; 9].

Порівняно новим інструментом є квоти для частки відновлювальної електроенергії в її загальному виробництві. На відміну від гаранто-

ваних сталих тарифів, при яких законодавством встановлюється ціна відновлювальної електроенергії, в системах квот визначається об'єм електроенергії, який потрібно виробити із відновлювальних джерел. Власне такий обсяг повинні виробити, продати або придбати учасники ринку (виробники, трейдери, мережеві оператори, споживачі) протягом встановленого проміжку часу. Ця система здебільшого комбінується із механізмом торгівлі "зеленими" сертифікатами з метою здійснення контролю щодо заявленого походження електроенергії. Кожен учасник енергоринку, що постачає в мережу електроенергію з відновлювальних джерел, доводить походження електроенергії, представляючи сертифікати, які купує на ринку. Учасників, котрі не спромоглися сертифікувати вироблену електроенергію, піддають штрафним санкціям. Зазвичай, водночас із запуском моделі квотування відкривається ринок торгівлі сертифікатами.

Інколи системи квот вважають більш близькими до ринкового інструменту сприяння розвитку відновлювальної енергетики, незважаючи на його меншу популярність серед країн ЄС [4; 6; 7]. Врегулювання квот стимулює конкуренцію як між виробниками відновлювальної енергії, так і між виробниками устаткування для її отримання. Суттєвим є також те, що, діючи, система квот безпосередньо чинить вплив на розвиток найменш витратних технологій. Це спричиняє зменшення виробничих витрат відновлювальної енергетики. Втім, головним недоліком систем квот можна вважати те, що кошти, необхідні для її впровадження, є зазвичай більшими, ніж у системах підведення електроенергії із поступово змінюваними тарифами. Істотним елементом збільшення сукупних витрат у системах квот є плата за ризик, здійснювана інвестором задля страхування від майбутнього ризику зміни ціни на "зелені" сертифікати. Ця плата за ризик підвищує передбачувані капітальні кошти відновлювальних технологій [2; 3; 5].

Податкові пільги є важливим інструментом, що сприяють розвитку відновлювальної енергетики шляхом звільнення виробників від податків. Порівняно зі моделлю сталих тарифів, яка означає додатковий прибуток для виробників "зеленої" електроенергії, виробничо зумовлені податкові пільги означають зменшення виробничих витрат.

Необхідно звернути увагу, що існує справді широкий спектр діючих інструментів сприяння розвитку відновлювальної енергетики в країнах-членах ЄС, до того ж механізм спри-



Рис. 1. Інструменти сприяння розвитку ВДЕ у світі

Джерело: узагальнено автором на основі [2; 4; 10; 11; 12; 17].

яння урядами держав розвитку ВДЕ не обмежується лише економічними важелями впливу [17]. Окрім вищевказаних, важливими заходами державної політики в сфері ВДЕ є такі:

1) пропагування ресурсозбереження та використання ВДЕ серед населення та в промисловому секторі;

2) широкомасштабна державна підтримка розвитку ВДЕ;

3) стимулювання ініціатив об'єктів ВДЕ окремими федеральними землями у ФРН задля рівномірного розподілу навантаження на електромережу;

4) робота щодо створення карт розподілу (щільності) ВДЕ — т.зв. кадастрів ВДЕ.

Рис. 1 узагальнює найважливіші інструменти сектору відновлювальної електроенергетики, що нині діють в окремих країнах ЄС.

Таблиця 1. Аналіз застосування, фінансування та ефекти від використання "зелених" сертифікатів у різних країнах

Країна	Застосування «зелених» сертифікатів	Фінансування	Ефекти
Італія	Застосування з 2001 року, зокрема для малих ВДЕ-установок, таких як сонячні панелі.	Фінансування через податкові пільги та гранти для домогосподарств.	Зростання частки ВДЕ, особливо в малих домогосподарствах, зменшення енергетичної залежності.
Китай	Впровадження на національному рівні з 2010 року, фокус на сонячну та вітрову енергетику.	Державне фінансування через державні банки та пільгові кредити.	Стрімке зростання потужностей ВДЕ, але виклики з регуляцією ринку сертифікатів.
Німеччина	Активне застосування з 2000-х років як частина політики <i>Energiewende</i> . Сертифікати стимулюють розвиток ВДЕ.	Державна підтримка через субсидії й податкові пільги для інвесторів.	Значне зростання частки ВДЕ у національному енергобалансі, зменшення викидів CO ₂ .
Норвегія	Спільний ринок «зелених» сертифікатів із Швецією з 2012 року, акцент на гідроенергетиці.	Співфінансування з Швецією, державні та приватні інвестиції.	Стабільне зростання ВДЕ, збереження екологічної стійкості та енергетичної незалежності.
США	Застосування залежить від штатів: деякі використовують активно, інші — обмежено.	Державні та приватні інвестиції; у деяких штатах — субсидії.	Різниця в ефективності між штатами, збільшення інвестицій у ВДЕ в окремих регіонах.
Швеція	Використання «зелених» сертифікатів з 2003 року, особливо для розвитку вітрової енергетики.	Фінансування через національний ринок електроенергії та сертифікатів.	Підвищення частки ВДЕ до понад 50%, значне зменшення залежності від викопного палива.

Джерело: узагальнено автором на основі [1—4; 15; 16].

У даній роботі автором сформовано порівняльну таблицю, яка відображає застосування, фінансування й основні ефекти від використання "зелених" сертифікатів у різних країнах (таб. 1).

Як свідчать дані таблиці, Німеччина й Швеція демонструють найбільший успіх у застосуванні "зелених" сертифікатів, що привело до значного зростання частки ВДЕ та зниження викидів CO₂. США мають значні регіональні відмінності у застосуванні сертифікатів, що призводить до нерівномірного розвитку ВДЕ. Китай показує швидке зростання потужностей ВДЕ, але стикається з викликами у регуляції та забезпеченні стабільності ринку сертифікатів. Італія робить акцент на підтримці малих ВДЕ-установок, що сприяє зростанню екологічно чистої енергії у домогосподарствах. Норвегія і Швеція демонструють успішну співпрацю у створенні спільного ринку "зелених" сертифікатів, що сприяє стабільному розвитку ВДЕ.

Німеччина є одним із лідерів у використанні "зелених" сертифікатів. Ця країна активно розвиває свою політику щодо відновлюваних джерел енергії через програму *Energiewende*. У рамках цієї ініціативи сертифікати допомогли Німеччині значно збільшити частку ВДЕ у національному енергетичному балансі.

З економічної точки зору, "зелені" сертифікати привели до зростання інвестицій у відновлювану енергетику. За даними Х. Мартіна, С. Вебера [11], впровадження сертифікатів обсяг інвестицій у ВДЕ збільшився на 25%. Це створило додаткові робочі місця в енергетичному секторі та стимулювало розвиток супутніх галузей, таких як виробництво обладнання для ВДЕ та наукові дослідження у сфері зеленої енергетики. Крім того, розвиток ВДЕ дозволив Німеччині зменшити залежність від імпортованих викопних енергоресурсів, що позитивно вплинуло на торговий баланс країни [11].

Швеція, разом із Норвегією, запровадила спільний ринок "зелених" сертифікатів у 2012 році. Цей ринок став основним механізмом фінансування проєктів ВДЕ у цих країнах. З моменту впровадження спільного ринку, Швеція змогла значно збільшити частку ВДЕ у своїй енергетичній системі.

Згідно А. Джансеном й Р. Шольцом [6], економічні результати застосування "зелених" сертифікатів у Швеції включають зростання інвестицій у ВДЕ, що у свою чергу, призвело до зниження вартості електроенергії для споживачів. За оцінками, вартість електроенергії в країні знизилася на 5% завдяки розвитку відновлюваних джерел, підтриманих сертифікатами. Крім того, Швеція змогла зміцнити свою енергетичну незалежність, що важливо для стабільності економіки.

У Сполучених Штатах застосування "зелених" сертифікатів варіюється залежно від штату. Деякі штати, такі як Каліфорнія та Техас, активно використовують цей інструмент для підтримки ВДЕ, що призвело до значних економічних вигод. За даними Т. Ліанг [9], застосування сертифікатів у Каліфорнії сприяло залученню понад 30 мільярдів доларів інвестицій у ВДЕ впродовж останніх 20 років. Відносно економічного впливу, "зелені" сертифікати сприяли створенню нових робочих місць у галузі ВДЕ, що стало важливим фактором для економічного зростання у штатах, які активно використовують цей інструмент. Наприклад, у Каліфорнії сертифікати допомогли створити понад 100 тис робочих місць у сфері сонячної й вітрової енергетики. Крім того, зниження залежності від імпортованих енергоресурсів та стабілізація цін на електроенергію позитивно вплинули на місцеві економіки.

Китай є одним із найбільших світових виробників зеленої енергії. Впровадження "зелених" сертифікатів на національному рівні з 2010 року сприяло розвитку відновлюваної енергетики, особливо в сонячному та вітровому секторах. Однак Китай також стикається з певними викликами у сфері регулювання цього ринку.

З економічної точки зору, "зелені" сертифікати в Китаї стали важливим стимулом для залучення інвестицій у ВДЕ. За даними співавторів [14], протягом останніх 10 років Китай залучив понад 100 мільярдів доларів у проєкти зеленої енергетики. Це призвело до створення численних робочих місць і сприяло розвитку інновацій у виробництві ВДЕ-обладнання. Однак ринок сертифікатів у Китаї зіткнувся з проблемами нерівномірного розвитку, що пов'язано

но з регіональними відмінностями у впровадженні політики та низьким рівнем інтеграції ВДЕ у національну енергетичну мережу. Ці виклики обмежують потенціал економічних вигод, які могли б бути отримані від ефективнішого використання сертифікатів.

Італія застосовує "зелені" сертифікати з 2001 року, зокрема для підтримки малих ВДЕ-установок, таких як сонячні панелі для домогосподарств. Цей підхід мав значний економічний ефект, особливо на рівні малих підприємств та домогосподарств. Згідно з [12], використання сертифікатів у Італії призвело до зниження вартості електроенергії для споживачів, що важливо в умовах зростання цін на традиційні енергоресурси. Крім того, сертифікати сприяли створенню нових робочих місць у галузі монтажу та обслуговування ВДЕ-установок. В економічному плані це також дозволило Італії зменшити залежність від імпорту газу та нафти, що позитивно вплинуло на національний торговий баланс.

Норвегія, як і Швеція, активно використовує "зелені" сертифікати в рамках спільного ринку з 2012 року. Норвегія, маючи великі запаси гідроенергії, додатково підтримала розвиток вітрової та сонячної енергетики через систему сертифікатів. З економічної точки зору, співпраця зі Швецією у створенні спільного ринку "зелених" сертифікатів дозволила Норвегії залучити значні інвестиції у ВДЕ. За даними [6], Норвегія змогла залучити близько 10 мільярдів доларів інвестицій протягом перших 5 років функціонування спільного ринку. Це призвело до зростання частки ВДЕ у загальному енергетичному балансі країни та зниження викидів парникових газів, що позитивно вплинуло на міжнародний імідж Норвегії як екологічно відповідальної країни [17].

Ще у 2007 р. Хорватія прийняла систему тарифів на електроенергію, вироблену з відновлювальних джерел, на рівні: та 26 євроцентів за 1 кВт-год. — для систем потужністю від 30 кВт; 41 євроцент за 1 кВт-год. — для систем потужністю від 10 до 30 кВт; 8,8 євроцента за 1 кВт-год. — для вітроагрегатів; 46 євроцентів за 1 кВт-год. — для фотоелектричних систем потужністю до 10 кВт. Уряд держави встановив обов'язкові платежі за споживання електроенергії, що спрямовували на фінансування "зеленого" тарифу й реалізацію подальших урядових планів просування відновлювальної енергетики. Нині розмір обов'язкового платежу за використану електроенергію становить близько 0,5 євроцента за 1 кВт-год. Враховуючи незначний розмір обов'язкових платежів та

за умови грамотної інформаційної кампанії споживачам було нескладно прийняти ці "правила гри" [6; 8; 16; 17].

Таким чином, відновлювальну енергетику розвивають не лише ті країни, які виконують зобов'язання, продиктовані вищими об'єднаннями, а й ті, що в довгостроковій перспективі прагнуть заощадити запаси вичерпних енергоресурсів, зменшити свою енергозалежність від країн-експортерів нафти та газу, хочуть зберегти високі позиції свого розвитку на світовому ринку в технологічному плані, дбають про стан довкілля. З поміж наявних фінансових інструментів є спеціальні тарифи на електроенергію й тепло, вироблені зі відновлювальних джерел, — найбільш розповсюджені. Однак, механізми пільгового оподаткування та субсидювання також мають місце й доволі ефективно забезпечують інвесторам певні гарантії окупності їх інвестицій.

Практика розвинутих країн світу, — Німеччини, Іспанії, Данії — свідчить, що термін дії тарифу потрібно буде продовжити на 20 і більше років. Окрім цього, повинна діяти відповідна методика розрахунку величини "зеленого" тарифу для кожного виду відновлювальної енергетики. Запровадження "зеленого" тарифу в Україні є досить важливим позитивним сигналом для інвесторів, які до цього часу вагалися, чи вкладати кошти у дорогі об'єкти нетрадиційної енергетики. Основними перешкодами для них були такі:

- штучно низькі ціни на електроенергію;
- відсутність гарантій держави щодо придбання виробленої енергії до резерву;
- обмеженість інформації щодо обсягів попиту на енергоресурси.

Нині зрозумілі, стійкі й сталі ринкові правила, в тому числі розробка інструментів впливу на розвиток відновлювальної енергетики в Україні, є головним стимулом для інвестицій й чесної конкуренції. При цьому і якість послуг для громадян також покращиться.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Розвиток зеленої енергетики є ключовим елементом стратегії багатьох країн світу. У процесі проведеного дослідження автором було сформовано низку таких висновків.

1. "Зелені" сертифікати є важливим інструментом підвищення енергетичної безпеки, стимулюючи розвиток відновлюваних джерел енергії. Вони сприяють зменшенню залежності від викопних ресурсів, забезпечують стабільність енергетичної системи та сприяють екологічній стійкості. Для максимізації їх ефективності необхідно продовжувати розвиток зако-

нодавчої та регуляторної бази, а також підтримувати інновації у сфері ВДЕ.

2. Багато країн світу вже активно використовують "зелені" сертифікати як інструмент розвитку ВДЕ та підвищення енергетичної безпеки. Наприклад, у Європейському Союзі ці сертифікати стали важливим елементом ринку електроенергії, дозволяючи країнам-учасникам виконувати зобов'язання щодо скорочення викидів парникових газів. Відомі істотні економічні переваги від застосування "зелених" сертифікатів у різних країнах, таких як Німеччина, Швеція, США, Китай, Італія та Норвегія.

3. Ринок "зелених" сертифікатів України починає розвиватися з підтримкою міжнародних організацій. Це сприяє зростанню частки ВДЕ в енергетичному балансі країни та зменшенню залежності від імпортованих енергоресурсів. Хоча "зелені" сертифікати мають значний потенціал для підвищення енергетичної безпеки, їх впровадження має певні труднощі. Серед них можна виділити високу вартість початкових інвестицій у ВДЕ, складності з регуляторним середовищем й необхідність інтеграції ВДЕ в існуючі енергетичні мережі.

Література:

1. Anderson P. (2016). *Regulating Green Energy: Legal and Market Frameworks*. Berlin: Springer-Verlag. P. 201—218.
2. Barker N. (2018). Challenges in Integrating Green Energy: A Regulatory Perspective. *Journal of Environmental Law*, 12 (3). P. 305—322.
3. 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 (Text with EEA relevance). European Parliament, Council of the European Union. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0028>.
4. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj>.
5. Gonzalez A., Martinez F., Lopez S. (2019). The Impact of Green Certificates on Renewable Energy Investment in Europe. *Journal of Energy Policy*, 45 (4), P. 453—472.
6. Jansen, A., Scholz R. (2016). Renewable Energy in Scandinavia: The Impact of Green Certificates. *Energy Studies Review*, 29 (2), P. 134—156.

7. Johnson M. (2015). *Green Certificates: A Path to Sustainable Energy*. New York: Oxford University Press. P. 123—145.

8. Johnson M., Roberts E., Lewis T. (2022). *Innovation in Renewable Energy and the Future of Green Certificates*. London: Taylor & Francis. P. 53—72.

9. Liang T. (2021). *Energy Markets in the United States: Green Certificates and Their Impact*. New York: Routledge. P. 145—167.

10. Liu, W., Zhang M. (2020). *The Future of Green Energy: Regulatory and Market Challenges*. Singapore: Springer Nature. P. 99—112.

11. Martin H., Weber C. (2014). *Germany's Energiewende: The Role of Green Certificates*. Heidelberg: Springer. P. 77—98.

12. Peterson R. (2020). *Incentives for Renewable Energy: The Role of Green Certificates*. Boston: MIT Press. P. 102—118.

13. Santos P., Pereira M. (2023). *Global Cooperation in Green Energy: The Role of Green Certificates*. *International Journal of Renewable Energy Research*, 51 (6). P. 662—685.

14. Shen X., Li Y., Chen Z. (2017). *Green Certificates and Renewable Energy Development in China*. Hong Kong: World Scientific. P. 215—229.

15. Smith J., Brown L. (2017). *Renewable Energy Markets and Green Certificates*. London: Palgrave Macmillan. P. 67—89.

16. Wang H. (2018). *Energy Policy and Green Certificates in the EU*. Cambridge: Cambridge University Press. P. 89—105.

17. Yakymchuk, A. (2024). *The Carbon Dioxide Emissions' World Footprint: Diagnosis of Perspectives*. *Scientific Papers of Silesian University of Technology — Organization and Management Series — Issue No. 195*. Wydawnictwo Politechniki Slaskiej. doi: <http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2024.195.41>.

References:

1. Anderson, P. (2016), *Regulating Green Energy: Legal and Market Frameworks*, Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp. 201—218.

2. Barker, N. (2018), "Challenges in Integrating Green Energy: A Regulatory Perspective", *Journal of Environmental Law*, vol. 12 (3), pp. 305—322.

3. European Parliament, Council of the European Union (2009), "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 (Text with EEA relevance)", available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/>

[ALL/?uri=celex%3A32009L0028](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ALL/?uri=celex%3A32009L0028) (Accessed 20 August 2024).

4. European Parliament, Council of the European Union (2012), "Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC", available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj> (Accessed 20 August 2024).

5. Gonzalez, A., Martinez, F., & Lopez, S. (2019), "The Impact of Green Certificates on Renewable Energy Investment in Europe", *Journal of Energy Policy*, vol. 45 (4), pp. 453—472.

6. Jansen, A., & Scholz, R. (2016), "Renewable Energy in Scandinavia: The Impact of Green Certificates", *Energy Studies Review*, vol. 29 (2), pp. 134—156.

7. Johnson, M. (2015), *Green Certificates: A Path to Sustainable Energy*, Oxford University Press, New York, USA, pp. 123—145.

8. Johnson, M., Roberts, E., & Lewis, T. (2022), *Innovation in Renewable Energy and the Future of Green Certificates*, Taylor & Francis, London, UK, pp. 53—72.

9. Liang, T. (2021), *Energy Markets in the United States: Green Certificates and Their Impact*, Routledge, New York, USA, pp. 145—167.

10. Liu, W., & Zhang, M. (2020), *The Future of Green Energy: Regulatory and Market Challenges*, Springer Nature, Singapore, pp. 99—112.

11. Martin, H., & Weber, C. (2014), *Germany's Energiewende: The Role of Green Certificates*, Springer, Heidelberg, Germany, pp. 77—98.

12. Peterson, R. (2020), *Incentives for Renewable Energy: The Role of Green Certificates*, MIT Press, Boston, USA, pp. 102—118.

13. Santos, P., & Pereira, M. (2023), "Global Cooperation in Green Energy: The Role of Green Certificates", *International Journal of Renewable Energy Research*, vol. 51(6), pp. 662—685.

14. Shen, X., Li, Y., & Chen, Z. (2017), *Green Certificates and Renewable Energy Development in China*, World Scientific, Hong Kong, pp. 215—229.

15. Smith, J., Brown, L. (2017), *Renewable Energy Markets and Green Certificates*, Palgrave Macmillan, London, UK, pp. 67—89.

16. Wang, H. (2018), *Energy Policy and Green Certificates in the EU*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 89—105.

17. Yakymchuk, A. (2024), "The Carbon Dioxide Emissions' World Footprint: Diagnosis of Perspectives", *Scientific Papers of Silesian University of Technology — Organization and Management Series*, vol. 195. doi: <http://dx.doi.org/10.29119/1641-3466.2024.195.41>.

Стаття надійшла до редакції 19.08.2024 р.