

УДК 338; 351

DOI <https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2021.6.6>

**Чала Ніна Дмитрівна,**

доктор наук із державного управління, професор,  
керівник наукового Центру аналітики та бізнес-моделювання сталого розвитку,  
професор кафедри маркетингу та управління бізнесом  
Національного університету «Києво-Могилянська академія»,  
ORCID ID: 0000-0002-0356-9003

**Китаєв Андрій Сергійович,**

PhD-студент, керівник Центру енергоменеджменту  
Національного університету «Києво-Могилянська академія»,  
ORCID ID: 0000-0001-5860-8690

**Андросов Єгор Вадимович,**

PhD-студент  
Національного університету «Києво-Могилянська академія»  
ORCID ID: 0000-0002-7040-0291

**МЕХАНІЗМИ ДЕРЖАВНОГО СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ  
ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

**THE MECHANISMS OF GOVERNANCE THE DEVELOPMENT  
RENEWABLE ENERGY IN UKRAINE**

*Сталий розвиток країни потребує надійних поставок енергії за доступною ціною, енергії, що має низький вплив на навколишнє середовище та низькі викиди парникових газів. Однак 85% попиту на первинну енергію забезпечується звичайним спалюванням викопного палива. Намагання країн зменшити залежність від викопних джерел енергії зумовлює державне стимулювання впровадження відновлюваних джерел енергії. Невизначеність у поставках енергії загрожує функціонуванню економіки та національній безпеці, тому питання щодо її вироблення та поставки є пріоритетними в державній політиці незалежно від рівня розвитку країни. Розвинений енергоринок здатний регулювати джерела поставки енергоносіїв ринковим механізмом. Раціональна поведінка учасників ринку спрямована на закупівлю енергоносіїв за нижчою ціною. Задля запобігання монополістичній змові на ринку та забезпечення збереження екології держава втручається в ринкові механізми регулювання енергоринку.*

*Розвиток відновлюваної енергетики в Україні є визначеним пріоритетом державної політики, який відповідає світовим тенденціям розвитку енергетики та стратегічним вимогам щодо зміцнення енергетичної стійкості країни. Тим часом криза дефолту, що розгорнулася в 2020 році на ринку електроенергії на тлі пандемії COVID-19, створює передумову для невиконання зобов'язань низки державних енергетичних компаній через завищені фінансові зобов'язання щодо придбання «зеленої» електроенергії.*

*Аналіз вразливості енергосистеми України та її «зеленої» складника, що наведено в роботі, змушує переглянути підходи до економічних моделей, що експлуатуються в цій галузі. У роботі ланцюг виробництва енергії аналізується з позиції створення цінності для споживача, що дає розуміння недосконалості ринкового механізму і слугує обґрунтуванням авторських пропозицій. Для підтвердження релевантності авторських ідей наведено обґрунтування інвестиційної привабливості проєкту СЕС та його споживчої цінності, представлено економічні характеристики проєкту.*

*За таких умов пошук ефективних економічних моделей для розвитку «зеленої» генерації стає одним із пріоритетів для дослідників та практиків у галузі енергетичних проєктів. Метою представленого дослідження є систематизація проблем проєктів сонячних електростанцій, орієнтованих на продаж електроенергії за «зеленим» тарифом, та розробка критеріїв для створення економічних моделей автономних сонячних електростанцій, орієнтованих на задоволення ринкового попиту цільових аудиторій.*

*Щоб уникнути кризових процесів в енергетичному секторі України, державні органи мають стимулювати проєкти з розвитку альтернативної енергетики для автономної та стійкої місцевої енергетичної системи.*

**Ключові слова:** енергетика, енергетична безпека, ринок електроенергії, відновлювані джерела енергії, сонячні електростанції, економічні моделі, автономні енергетичні системи, електромобілі, зарядні пристрої, нічний тариф на електроенергію.

*The sustainable development of the country requires reliable energy supplies at an affordable price, which have a low impact on the environment and low greenhouse gas emissions. However, 85% of primary energy demand is provided by conventional fossil fuel combustion. Attempts by countries to reduce dependence on fossil energy sources lead to government incentives for the introduction of renewable energy sources. Uncertainty in energy supply threatens the functioning of the economy and national security, so the issues of its production and supply are a priority in public policy, regardless of the level of development of the country. The developed energy market is able to regulate the sources of energy supply by the market mechanism. The rational behavior of market participants is aimed at purchasing energy at a lower price. In order to prevent monopolistic collusion on the market and ensure the preservation of the environment, the state intervenes in market mechanisms of energy market regulation.*

*The development of renewable energy in Ukraine is a definite priority of state policy, which corresponds to global energy development trends and the strategic demand for strengthening the country's energy sustainability. Meanwhile, the default crisis unfolding in 2020 in the electricity market against the background of the COVID-19 pandemic, creates a precondition for the default of a number of state-owned energy companies due to inflated financial obligations to buy green electricity.*

*The illustrated vulnerabilities of Ukraine's energy system and its "green" component force us to reconsider our approaches to the economic models used in this sector. The updated economic approach was demonstrated on the example of a review and description of an improved model of consumer value creation, based on an analysis of the real market situation and the needs of stakeholders. The author's ideas were illustrated on the example of substantiation of investment attractiveness of the SES project and its consumer value, economic characteristics of the project are presented.*

*Under such conditions, the search for effective economic models for the development of green generation becomes one of the priorities for researchers and practitioners in the field of energy projects.*

*The purpose of the study is to systematize the problems of existing projects of solar power plants focused on the sale of electricity at a green tariff, and to develop criteria for developing economic models of autonomous solar power plants focused on meeting market demand of target audiences. In order to avoid crisis processes in the energy sector of Ukraine, state bodies should stimulate projects for the development of alternative energy for autonomous and sustainable local energy system.*

**Key words:** energy, energy security, electricity market, renewable energy, solar power plants, economic models, autonomous energy systems, electric cars, chargers, night electricity tariff.

Актуальність та науково-практична цінність. Державне втручання на енергоринку має бути спрямоване на забезпечення стабільності поставок електроенергії, екологічності та доступної вартості для населення (домогосподарств). У кожній країні залежно від кліматичних умов, наявності й доступності інших джерел енергії розробляється державна політика у сфері енергетики з фокусом на більш доступні та економічні джерела енергії [6; 8; 9]. А. Ятцев у своїй роботі зазначає, що «напруженість між силами енергетичного ринку та невдачами енергетичного ринку є не лише центральним пунктом найбільш актуальних енергетичних питань сьогодні, але вона також є центральним геополітичним нарративом ХХ століття» [10].

Більшість рішень державної політики у сфері енергетики спрямовані на впровадження тарифного регулювання і фінансового стимулювання розвитку відновлюваних джерел енергії [7]. М. Бурке та Дж. Стефенс розглядають відновлювальну енергетику як шлях до децентралізації, посилення демократії та вирішення проблем зміни клімату [5]. Аналіз наукового доробку в цій сфері [4] показує, що вчені фокусуються на обґрунтуванні заходів державної політики щодо максимального поширення використання сонячних, вітрових станцій, водночас проблемам енергоринків та втручанню держави в ринкові механізми приділяється мало уваги. Важливими аспектами, на

які спрямовуються наукові дискусії, є пошук найкращої моделі функціонування енергоринку, розкриття інформації та межі державного втручання задля регулювання поведінки учасників ринку. У роботах Д. Брауна та А. Ескерта [1] досліджено поведінку учасників ринку та приклади спекулятивної змови на енергоринку Альберти.

Мета і завдання. Метою представленої роботи є аналіз ситуації на енергетичному ринку України та причин виникнення катастрофічної кризи неплатежів у 2020 році у фокусі державного регулювання енергоринку та поведінки споживачів на ньому, опис інвестиційної моделі для підтримки рентабельності об'єктів альтернативної енергетики.

Відповідно до поставленої мети мають бути розв'язані такі завдання:

1) аналіз ситуації на енергетичному ринку України в 2020 році;

2) аналіз чинної економічної моделі для сонячних електростанцій в Україні;

3) обґрунтування інвестиційної моделі для будівництва СЕС, яка базується на ланцюзі створення споживчої цінності.

Аналіз ситуації на енергетичному ринку України в 2020 році. Вплив пандемії COVID-19 у 2020 році відбився на показниках діяльності всіх галузей економіки. Показовим є той факт, що єдиним джерелом енергії, яке продемонструвало збільшення відпуску на 3% під час карантинних заходів у світі, була відновлювана енергетика,

насамперед завдяки новим проектам вітрової та сонячної енергетики, завершеним за минулий рік (2020), та через те, що відновлювані джерела енергії зазвичай завершуються перед іншими джерелами електроенергії. Незважаючи на знижений попит на електроенергію, електромережам вдалося збільшити частку вітрових та сонячних електростанцій [2]. На українському енергоринку впродовж 2020 року спостерігалися схожі тенденції: стрімке зростання будівництва сонячних електростанцій, зміна структури національної економіки внаслідок дії пандемії COVID-19 та скорочення попиту на електроенергію під час карантину.

Оскільки стратегічною метою у сфері енергетики в Україні визначено забезпечення в кінцевому енергоспоживанні до 2020 року 11% ВДЕ [22], а у первинному енергопостачанні до 2035 року – 25% ВДЕ [21], механізми державного управління цією галуззю спрямовано на стимулювання розвитку відновлюваних джерел енергії. Основними інструментами державної політики стимулювання розвитку українського сектора ВДЕ є встановлення «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел, та заохочувального тарифу на теплову енергію з ВДЕ [15]. Додатково для стимулювання розвитку сектора передбачено можливість укладання довгострокових договорів на закупівлі електроенергії, виробленої за «зеленим» тарифом, до 2030 року [13], а також низку податкових пільг [12; 14]. Проте чинна законодавча база не здатна врегулювати проблему накопичення критичної заборгованості перед виробниками електроенергії з ВДЕ, що показано нижче.

Упродовж 2020 року в Україні на фоні пандемії COVID-19 розгортається криза неплатежів на ринку електричної енергії, що пов'язано зі зниженням попиту на електроенергію під час карантину; зміною структури національної економіки та застосуванням «зеленого» тарифу, який значно збільшує вартість енергії, виробленої з ВДЕ [3]. Зростання заборгованості було настільки критичним, що прем'єр-міністр України змушений був домовлятися з інвесторами у відновлювану енергетику [19] щодо добровільного зниження гарантованого державою прибутку через зниження тарифу на вироблену електроенергію в обмін на зобов'язання держави забезпечити вчасні розрахунки з реструктуризацією заборгованості, що виникла [16]. Станом на 1 серпня 2020 року борги за вироблену «зелену» електроенергію становили 22,4 млрд грн, причому 40% цієї суми (9 млрд грн) уряд зобов'язався виплатити до кінця 2020 року,

решту 60% (13,4 млрд грн) – протягом наступного року, по 15% загальної суми боргу щоквартально.

Протягом 2020 року будівництво СЕС зростало стрімкими темпами та всупереч індикативним показникам державного регулювання досягло 150% запланованого у Плані розвитку генерації з ВДЕ до 2020 року [22], водночас ВЕС та електростанції на біопаливі будувалися повільно. У результаті було досягнуто 50% передбачених Планом показників для ВЕС, 20% Плану для електростанцій на біопаливі. Енергетичний ринок України у 2019 році становив 153,967 млрд кВт\*год на суму 245,453 млрд грн із долею всіх ВДЕ – 22,487 млрд грн (9% платежів ринку) за вироблені 3,6% електроенергії. За підсумками 10 місяців 2020 року встановлена потужність ВЕС та СЕС дорівнює 1,11 ГВт та 5,98 ГВт, а фактичне виробництво – 2,57 млрд кВт\*год та 5,78 млрд кВт\*год відповідно.

З 1 квітня 2020 року «зелені» тарифи на електричну енергію, вироблену суб'єктами господарювання на об'єктах електроенергетики, що використовують альтернативні джерела енергії, та надбавки до «зелених» тарифів за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва, встановлені Національною Комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, – на рівні від 2,1954 до 15,807 грн/кВт\*год (з ПДВ), тобто середній «зелений» тариф становить 9,0012 грн/кВт\*год (із ПДВ) [18]. Водночас вартість «зеленої» електричної енергії в країнах ЄС становить близько 4,15 грн/кВт\*год (з усіма податками).

Отже, середній «зелений» тариф в Україні значно вищий, ніж у країнах ЄС. Це зумовлює інвестиційну привабливість галузі. За три квартали 2020 року у сектор альтернативної енергетики надійшло інвестицій на суму 1,2 млрд доларів США [11]. На будівництво СЕС встановленою потужністю 12 ГВт буде залучено інвестицій на суму 7,2 млрд доларів, переважно від іноземних компаній. Побудова в найкоротший термін та введення в експлуатацію СЕС такою потужністю приведе до річної виробітки сонячної електроенергії в обсязі 14,4 млрд кВт\*год із подальшим виникненням відповідно до законодавчого регулювання [13] гарантованих державою зобов'язань з її викупу на суму 66,240 млрд грн на рік. В умовах державного регулювання галузі це означає зростання ціни на електроенергію для споживачів. Зменшення «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену суб'єктами господарювання на об'єктах електроенергетики, що використовують альтернативні джерела енергії, спроможне вирішити проблему критичних неплатежів у галузі, але призведе до невиконання державою власних зобов'язань перед іноземними інвесторами.

Отже, у рамках чинної економічної моделі функціонування енергетики в Україні розвиток відновлюваної енергетики обмежений такими сценаріями:

- балансування на межі беззбитковості компанії відновлюваної енергетики через обмеження їхніх доходів;

- суттєве збільшення ціни на електроенергію – у 2,5 рази, за умов 100-відсоткового переходу всіх споживачів українського ринку на «зелену» енергію.

Обидва сценарії ведуть до виникнення конфлікту в трикутнику відносин «державне регулювання – споживач – виробник енергії ВДЕ». За таких обставин вкрай гостро постає проблема розробки економічних моделей для розвитку альтернативної енергетики. Вирішення цієї проблеми може полягати у площині скорочення ланцюгів створення споживацької цінності та створення вертикально інтегрованих систем локальної генерації для сталого розвитку. На прикладі аналізу економічних моделей господарювання СЕС обґрунтуємо це рішення.

Чинна економічна модель для сонячних електростанцій в Україні. Проаналізуємо типовий для ринку України проєкт промислової СЕС із встановленою потужністю 800 кВт у Миколаївській області. Реалізація проєкту потребувала від інвестора вкладення власного капіталу в обсязі 100 000 євро та залучення кредитного ресурсу в обсязі 500 000 євро. При розрахунку інвестиційної привабливості й термінів окупності генерацію електроенергії інвестиційного проєкту було розраховано в обсязі 960 000 кВт\*год/рік із подальшим продажем на загальному ринку за «зеленим» тарифом. На початку 2019 року «зелений» тариф становив 0,16 євро за 1 кВт\*год [20], що дало змогу прогнозувати отримання валового прибутку від реалізації електроенергії в обсязі 153 600 євро/рік. Після сплати податків та з урахуванням операційних витрат компанії-оператора проєкту чистий прибуток інвестора становив до 130 000 євро/рік. За таких умов компанія українського інвестора мала протягом 10 років заробити 1 300 000 євро, з яких 500 000 євро мало бути витрачено на повернення кредиту, 250 000 євро сплачено як відсотки за залучення коштів, а 100 000 євро – повернення власних інвестицій. У такому разі чистий дохід інвестора за 10 років мав скласти 450 000 євро. Отже, інвестор, вкладаючи в проєкт будівництва СЕС власний капітал у обсязі 100 000 євро, отримав би на нього доходність 22,5%.

Проте з 1 квітня 2020 року «зелені» тарифи на закупівлю електроенергії у промислових СЕС із встановленою потужністю до 10 МВт було

знижено до 0,112 євро за 1 кВт\*год [18], а після підписання Меморандуму про взаєморозуміння – ще на 15%, до 0,0952 євро за 1 кВт\*год [19]. Такі зміни суттєво вплинули на показники інвестиційної привабливості та прибутковості проєкту. Зокрема, отримання чистого прибутку інвестором у нових умовах зменшувалось до 75 000 євро/рік (після сплати податків та скорочення операційних витрат). За таких умов компанія-оператор проєкту протягом 10 років отримає 750 000 євро, з яких 500 000 євро буде витрачено на повернення кредиту та 250 000 євро буде сплачено як відсотки за залучення коштів.

Таким чином, дії державного регулятора призвели до кардинальної зміни умов на ринку та його інвестиційної привабливості. Український інвестор у результаті реалізації проєкту понесе збитки, хоча спочатку проєкт був прибутковий.

Підбиваючи підсумки, перелічимо інвестиційні ризики, з якими стикаються інвестори будівництва СЕС в Україні:

- збільшення початкових інвестиційних витрат (зміна вартості комплектування, корупційна рента під час розмитнення або підключення до мереж, затримка під час будівництва тощо);

- зменшення операційного прибутку (ламання обладнання, вимушені простой, підвищення оплати персоналу, зміна ставок на оренду земельної ділянки, зміна тарифу на «зелену» електроенергію, несплата за відпущену електроенергію, витрати на юристів та суди);

- кардинальна зміна державного регулювання галузі (зміна закупівлі електроенергії за «зеленим» тарифом на закупівлю в межах «зелених» аукціонів).

Для зменшення інвестиційних ризиків рекомендується використовувати інвестиційну модель, яка базується на ланцюзі створення споживчої цінності [17].

Обґрунтування інвестиційної моделі для будівництва СЕС, яка базується на скороченні ланцюга створення споживчої цінності. Наявні моделі експлуатації СЕС в Україні зорієнтовані на продаж виробленої електроенергії державному оператору ринку – державному підприємству «Гарантований покупець» за тарифом, який визначений постановою державного регулятора та гарантований державою. При цьому не враховуються сезонні коливання генерації СЕС залежно від інтенсивності сонячного світла та погодинний запит ринку на постачання електроенергії, що має власні піки та спади. За цих обставин приваблива інвестиційна модель для СЕС має вирішувати дві задачі:

- досягнення балансу між генерацією СЕС та споживанням виробленої електроенергії з метою

уникнення потенційних втрат електроенергії, що відправлена в мережу, але не знайшла свого покупця;  
 – збереження тарифів на продаж електроенергії на рівні економічної доцільності та окупності проєктів СЕС.

Технічне вирішення цих проблем передбачає впровадження в структуру генерувальних модулів систем накопичення енергії (СНЕ), що дозволяє забезпечити накопичення та балансувати видачу електроенергії в мережу з урахуванням попиту на неї. Завданням технічного рішення є забезпечення необхідних показників накопичення потужності з використанням технологій, що дають змогу зберегти економічну доцільність проєктів.

Економічне вирішення проблем також передбачає створення гарантованого попиту на електроенергію, що виробляється СЕС, та підвищення прибутковості її продажу шляхом створення споживчої цінності та використання автономних вертикально інтегрованих систем генерації, що орієнтовані на локальне споживання.

Актуальна модель створення споживчої цінності СЕС представлена на рис. 1. Електрична енергія виробляється СЕС. Компанія, що володіє СЕС, забезпечує виробництво електроенергії, структура УкрЕнерго / ОблЕнерго надає послугу з транспортування енергії, ДП «Гарантований Покупець» та компанія-енерготрейдер забезпечують продаж електроенергії, після чого споживач використовує її у своєму виробничому процесі для трансформації в продукт або послугу, за яку отримує гроші. Кожен з учасників цього ланцюга додає цінності до продукту – електроенергії перед її трансформацією в кінцевий продукт або послугу, за який буде отримано гроші.

Недосконалість такої моделі проявляється при коливаннях, або пікових навантаженнях. Якщо до неї додати гілочку «накопичення електроенергії» та «споживання», то створюються коопераційні партнерські відносини і зменшується залежність від ДП «Гарантований Покупець». У такій конфігурації етапи «виробництво» та «споживання» мають здійснюватися в межах однієї компанії, або компанії з виробництва та споживання мають бути пов'язані довготривалими зв'язками кооперації. На рис. 2 представлено удосконалений ланцюг створення споживчої цінності.

В удосконаленій моделі створення споживчої цінності додається етап «накопичення та зберігання», на якому вироблена електроенергія накопичується в спеціальному пристрої, а потім через зарядні станції відбувається зарядка електротранспорту (електромобілі, електровелосипеди, електросамокати). У такому ланцюгу створення споживчої цінності СЕС надає стабільний доступ до безплатної електроенергії, система накопичення енергії регулює її видачу для споживача в потрібний час, зарядна станція забезпечує доступ електротранспорту до електричних мереж. Електротранспорт надає послуги кінцевим споживачам, які сплачують за них гроші. У такий спосіб відбувається балансування та зменшуються втрати виробленої електроенергії, якщо відсутній попит на ринку внаслідок коливань. Для електротранспорту використання СЕС створює додаткову конкурентну перевагу. Така модель створення споживчої цінності СЕС є більш інвестиційно привабливою.

Проаналізуємо інвестиційну привабливість запропонованого вдосконаленого ланцюга ство-

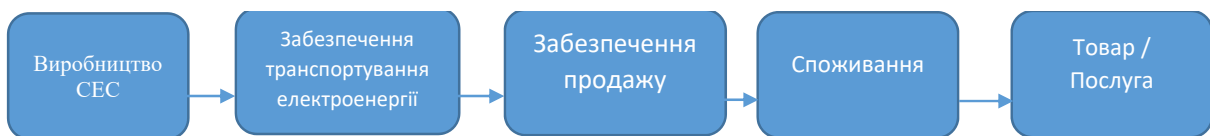


Рис. 1. Діюча модель створення споживчої цінності СЕС



Рис. 2. Удосконалена модель створення споживчої цінності СЕС



**Рис. 3. Ланцюг створення споживчої цінності СЕС на прикладі проекту університетського енергетичного модуля**

рення споживчої цінності на прикладі проекту університетського енергетичного модуля для Національного університету «Києво-Могилянська академія». Інженерно-технічно цей ланцюг складається із СЕС зі встановленою потужністю 38 кВт, системи накопичення енергії з запасом ємності 150 кВт, швидкісної зарядної станції потужністю 60 кВт із трьома постами видачі потужності, трьома електромобілями та 80 електричними самокатами (рис. 3).

Інвестиційна привабливість проекту пояснюється тим, що будуть використовуватися можливості зі створення доданої вартості на різних етапах споживання. Передбачається трансформація та накопичення електричної енергії з двох джерел – сонячної електростанції (0 грн/кВт\*год) та міської мережі (за стандартним тарифом – 3,6 грн/кВт\*год) з метою продажу електроенергії для заряджання електромобілів та електросамокатів (швидка зарядка – 9 грн/кВт\*год або повільна зарядка – 4,5 грн/кВт\*год). Передбачається продаж електроенергії для заряджання електротранспорту в такому співвідношенні: 80% – швидка зарядка та 20% – повільна зарядка, що має забезпечити середню ціну продажу електроенергії 8,1 грн/кВт\*год. У наведеному прикладі частину гарантованого попиту на електроенергію, що виробляється СЕС, забезпечено потребами заряджання електротранспорту, який може надаватися в оренду. Користувачами електросамокатів можуть бути студенти, які, власне, безпосередньо навчаються в університеті. Отже, можемо говорити, що заряджання електротранспорту і надання в оренду власного електротранспорту створить автономний підрозділ продажів електроенергії з цільовою аудиторією «студенти».

Така економічна модель зі скороченим ланцюгом створення споживчої цінності дає змогу одразу перетворювати вироблену електроенергію на послуги прокату, перевезень, доставки, чим пояснюється інвестиційна привабливість такого проекту (табл. 1).

Наведений приклад проекту встановлення СЕС для Національного університету «Києво-

Таблиця 1

**Основні показники інвестиційної привабливості проекту встановлення СЕС для Національного університету «Києво-Могилянська академія»**

Показник	Значення
Вартість проекту, грн	5 460 248
ЕВІТДА	2 224 788
NPV	3 415 176
Термін окупності проекту, років	2,78
Вартість електроенергії для споживачів, грн/кВт*год	8,1

Могилянська академія» свідчить, що в разі використання вдосконаленого ланцюга створення споживчої цінності та формування системи продажу електроенергії з визначеною цільовою аудиторією споживачів можна значно покращити інвестиційну привабливість встановлення СЕС за наявного державного регулювання. Розрахунки повернення інвестицій для проекту встановлення СЕС для Національного університету «Києво-Могилянська академія» показують, що ціна продажу електроенергії може бути в 2,2–2,7 раза вище (3,25 грн за 1 кВт\*год проти 8,1 грн за 1 кВт\*год), ніж чинний «зелений» тариф для промислових СЕС.

Розглянута в роботі економічна модель зі скороченим ланцюгом створення споживчої цінності може використовуватися не тільки для інвестиційних проектів СЕС, але й загалом для проектів відновлюваної енергетики, що орієнтовані на локальний попит.

**Висновки та рекомендації:**

1. Сучасна політика країн у світі незалежно від рівня економічного розвитку спрямована на зниження залежності від викопних джерел енергії, забезпечення надійності поставок енергоносіїв та збереження навколишнього середовища. Цим зумовлено, що уряди всіх країн впроваджують заходи зі стимулювання розвитку відновлюваних джерел енергії. Державне регулювання цієї сфери в Україні загалом

намагається наслідувати світовий досвід, проте про недосконалість заходів, що проводяться для стимулювання розвитку ВДЕ, свідчить криза платежів.

2. У сучасних умовах використання «зеленого» тарифу або «зелених» аукціонів в Україні робить напрям розвитку ВДЕ інвестиційно непривабливим. Водночас порушення процедур повного циклу прийняття публічних рішень, зокрема, діагностики проблеми, розробки Зеленої та Білої книг, проведення консультацій зі стейкхолдерами, призводить до втрати довіри інвесторів до галузі альтернативної енергетики в Україні.

3. Впровадження проєктів ВДЕ з використанням запропонованої в цій роботі економічної

моделі зі скороченим ланцюгом створення споживчої цінності значно підвищує інвестиційну привабливість. З метою підвищення прибутковості проєктів ВДЕ рекомендується в ланцюг створення споживчої цінності додавати модуль із продажів виробленої електроенергії, наприклад послуги зарядки електротранспорту чи інші.

4. З метою досягнення балансу між генерацією СЕС та споживанням виробленої електроенергії заради уникнення потенційних втрат електроенергії, що відправлена в мережу, але не знайшла свого покупця, в структуру генерувальних модулів необхідно включати системи накопичення енергії.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Brown D., Eskert A. Pricing Patterns in Wholesale Electricity Markets: Unilateral Market Power or Coordinated Behavior? (with Andrew Eckert). Forthcoming at Journal of Industrial Economics.
2. Global Energy Review 2020 The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO2 emissions Flagship report – April 2020. URL: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/renewables#abstract>
3. Kytaiev A, Chala N, Androsov Y. Failures of energy policy in Ukraine in the context of energy security priorities. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal*. 2020; 23(3):111–124. doi:10.33223/epj/127509 ; *Energy Policy Journal*. URL: <https://epj.min-pan.krakow.pl/>
4. Alagappan L., Orans R., Woo C.K., What drives renewable energy development?, *Energy Policy*, Volume 39, Issue 9, 2011, P. 5099–5104, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.003> (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511004575>)
5. Burke M.J., Stephens J.C. Political power and renewable energy futures: A critical review. *Energy Research & Social Science*. Volume 35, January 2018, P. 78–93. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629617303468>
6. Salsabila Ahmad, Mohd Zainal Abidin Ab Kadir, Suhaidi Shafie, Current perspective of the renewable energy development in Malaysia, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 15, Issue 2, 2011, P. 897–904, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.009> (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032110003783>)
7. Souvik Sen, Sourav Ganguly, Opportunities, barriers and issues with renewable energy development – A discussion, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 69, 2017, P. 1170–1181, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.137> (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032116306487>)
8. Umar K. Mirza, Nasir Ahmad, Khanji Harijan, Tariq Majeed, Identifying and addressing barriers to renewable energy development in Pakistan, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 13, Issue 4, 2009, P. 927–931, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2007.11.006> (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032107001566>)
9. Xiaofeng Xu, Zhifei Wei, Qiang Ji, Chenglong Wang, Guowei Gao, Global renewable energy development: Influencing factors, trend predictions and countermeasures, *Resources Policy*, Volume 63, 2019, 101470, ISSN 0301-4207, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101470> (URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420719303174>).
10. Yatchew A. Economics of energy, big ideas for the non-economist. *Energy Research & Social Science*. Volume 1, March 2014, P. 74–82. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214629614000188>
11. Білявський М. Орієнтири розвитку альтернативної енергетики України до 2030 р. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/orientyry-rozvytku-alternatyvnoi-energetyky-ukrainy-do-2030r#a1>
12. Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо покращення адміністрування та перегляду ставок окремих податків і зборів : Закон України від 23 листопада 2018 р. № 2628-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2628-19>
13. Про ринок електричної енергії : Закон України від 13 квітня 2017 р. № 2019-VIII / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
14. Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів : Закон України від 9 липня 2010 р. № 2480-VI / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2480-17#Text>
15. Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 20 лютого 2003 р. № 555-IV / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
16. Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення умов підтримки виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії : Закон України від 21 липня 2020 р. № 810-IX / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/810-20#Text>

17. Портер М.Э. Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / пер. с англ. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. 715 с.

18. Постанова НКРЕКП від 25.03.2020 р. № 723. URL: <https://www.nerc.gov.ua/?id=50518>

19. Про схвалення Меморандуму про взаєморозуміння щодо врегулювання проблемних питань у сфері відновлюваної енергетики в Україні : Постанова НКРЕКП від 17 червня 2020 р. № 1141. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1141874-20#Text>

20. Про встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію та надбавки до «зелених» тарифів за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва для суб'єктів господарювання : Постанова НКРЕКП від 24 грудня 2019 р. № 3111. URL: <https://www.nerc.gov.ua/index.php?id=48257>

21. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : Розпорядження КМУ № 605-Р від 18 серпня 2017 р. / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>

22. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року : Розпорядження КМУ № 902-Р від 1 жовтня 2014 р. / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80#Text>

#### **ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ:**

ВДЕ – відновлювані джерела енергії

СЕС – сонячні електростанції

ВЕС – вітрові електростанції

СНЕ – система накопичення енергії

SPP – solar power plan