

DOI: 10.32347/2786-7269.2025.12.52-65

УДК 338.465.4:338.49:620.92

д.екон.н., професор **Предун К.М.**,

31172@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2634-9310,

Кушнір О.К.,

kushnir_ok-2022@knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0003-3982-0228,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПЕРЕХОДУ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Задекларувавши відданість принципам сталого розвитку Україна визнала, що освоєння відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на навколишнє природне середовище. Масштабне використання потенціалу ВДЕ у державі має не тільки внутрішнє, а і міжнародне значення як вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату та покращення загального стану енергетичної безпеки Європи. Наша країна потребує виправлення деформацій, існуючих в енергетичному секторі, у напрямку зниження енерго- та екологоємності генерації електроенергії шляхом удосконалення чинного законодавства, включаючи утвердження верховенства права, впровадження незалежного та суворого нагляду у сфері конкуренції та рішучого просування в бік ринкового ціноутворення, запровадження сучасних технологій тощо. Існуючі моделі енергоринків не дозволяють сформувавши надійні джерела фінансового забезпечення навіть нагальних потреб енергетичного сектору у підтриманні функціонування галузі на поточному рівні. Субсидування виробників, перехресне субсидування між групами споживачів, пільгові закупівлі енергоресурсів не тільки знижують мотивацію до енергозбереження, але й позбавляють стимулів інвестування у розвиток енергетичного сектору України.

Російська агресія спричинила безпрецедентні руйнування інфраструктури, у т.ч. і паливно-енергетичного комплексу. Влаштування та подальший розвиток альтернативних джерел енергії суттєво підвищив закупівельну вартість електроенергії, ціну для кінцевих споживачів. Проте в умовах воєнного стану це дозволило частково вирішити проблему енергозабезпечення житлово-комунального господарства держави та інших галузей економіки. З огляду на тимчасову втрату контролю генерації на окупованих територіях Україна стала імпортером надзвичайно дорогої електроенергії з країн Європейського Союзу. Тому українські сонячні та вітрові електростанції, які вже виробляють

дешевшу за імпортовану електроенергію, є запорукою енергетичної безпеки держави.

Ключові слова: сталий розвиток; біосферна сумісність; джерела енергії; генерація; вартість електроенергії; ринок електроенергії; нормативно-правові акти.

Метою даної публікації є обґрунтування можливих варіантів трансформації енергетики України, заснованої на використанні викопних палив, з урахуванням принципів сталого розвитку.

Постановка проблеми. Технологічний рівень розвитку будь-якої країни опосередковано характеризується показником споживання електричної енергії однією людиною. Якщо у 1990 р. в Україні він становив 5198 кВт-год./особа (що було близьким до середньої величини в Європейському Союзі – 5468 кВт-год./особа), то у 2005 р. – скоротився до 3789 (що майже у 2 р. менше у порівнянні з країнами ЄС) з подальшим падінням. Надалі різниця стала ще більш разючою [1, 2]. На зорі становлення паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) України був орієнтований на генерацію електроенергії виключно тепловими електростанціями (ТЕС) з використанням в якості палива вугілля, власні поклади якого є чи найбільшими у Європі. Більшість ТЕС були побудовані у 50-70-х роках минулого століття з розрахунку на тривалість експлуатації 20-40 років. Відповідно, вже у 1990 р. не менше 45 % основних виробничих фондів електростанцій виявились фізично зношеними і потребували заміни [3]. Зміна витрат палива для генерації 1 кВт-год. електроенергії яскраво засвідчує вище зазначене: від 351,8 у 1992 р. до 396,0 г умовного палива у 2015 р. [1, 3]. Водночас використання теплової генерації частково для балансування енергоринку почала спричиняти ще більший тиск на довкілля за рахунок зростання викидів забруднювальних речовин і парникових газів у атмосферне повітря. Наразі частка потужностей у теплової енергетиці, що відповідають екологічним вимогам ЄС, не перевищує декількох відсотків [1].

Безальтернативний розвиток атомної енергетики у другій половині ХХ століття привів до згорання теплової генерації та, відповідно, її сировинної бази – вугільної промисловості. Видобуток вугілля зі 164,8 млн. т у 1990 р. почав невпинно зменшуватись. У 2005 р., наприклад, він скоротився до 56,9 млн. т (з них 48,3 % використовувалось виключно на потреби теплової генерації), а на початок повномасштабної російської агресії у 2022 р. не перевищував декількох десятків млн. т. Окрім того, фізичному зносу активної частини основних фондів ТЕС значно «посприяли»:

- використання низькоякісного вугілля, яке не відповідало проектним вимогам: висока зольність і наявність відносно високої концентрації сполук сірки у першу чергу, через відсутність якісного «збагачення» видобутого палива;

- робота базових ТЕС у змінних режимах, у т.ч. і у пікові періоди доби внаслідок недостатньої кількості маневрових потужностей в об'єднаній енергосистемі держави;

- зниження якості виконання ремонтних робіт та термінів їх виконання через відсутність коштів, яку викликали невідповідність світових цін на енергоносії соціальної спрямованості енергетичної політики у житлово-комунальному господарстві, і, як наслідок, криза неплатежів.

В результаті вказаних вище явищ середній електричний коефіцієнт корисної дії електростанцій України у 2021 р. становив 29-31 %, що значно менше у порівнянні із закордонними енергоблоками – 45 %. Окрім того, серед найбільших 10 теплових електростанцій у Європі – забруднювачів довкілля – 8 були українськими. А загалом за рівнем забруднення навколишнього середовища наша держава стабільно входить у топ-100 країн світу [4].

Теплоелектроцентралі (ТЕЦ) для енергопостачання (виробництва електро- та теплової енергії), як правило, міських населених пунктів в якості палива використовували і продовжують це робити наразі найбільш екологічне серед традиційних органічних – природний газ [1, 2].

Розширення інфраструктури та технологічна модернізація систем енергопостачання задля отримання екологічно чистої енергії в усіх країнах є найважливішими завданнями, які можуть як стимулювати зростання, так і сприяти збереженню навколишнього середовища.

Аналіз досліджень та публікацій. Для підвищення конкурентноспроможності української енергетики, безвідмовного забезпечення кінцевих споживачів електричною енергією за мінімально можливою ціною, а також фінансової стабільності і прибутковості галузі та інтересу до неї з боку потенційних інвесторів у 1996 р. в Україні вперше було створено оптовий ринок електричної енергії (ОРЕ) [2, 5]. Оптова ринкова ціна, за якою здійснювалась закупівля електричної енергії на ОРЕ енергопостачальними компаніями, формувалась на основі середньозваженої ціни закупівлі електроенергії Оптовим ринком у виробників електричної енергії з урахуванням цін продажу електроенергії на експорт, платежів за надання послуг системним оператором (ДП «НЕК «Укренерго») та оператором ринку (ДП «Енергоринок»), на фінансування інвестиційних проектів та платежів для компенсації втрат від здійснення постачання електричної енергії пільговим категоріям споживачів (населенню у першу чергу).

Розподіл електричної енергії в об'єднаній енергосистемі (ОЕС) держави виконується енергопостачальними компаніями, що є ліцензіатами з постачання електроенергії за регульованим і нерегульованим тарифом. Постачальники за регульованим тарифом мають у своїй власності розподільні електричні мережі і, крім ліцензії на постачання, отримують ліцензію на передачу електричної енергії власними мережами.

На Оптовому ринку електроенергії законодавчо було забезпечено рівноправний доступ до ринку електроенергії та послуг електричних мереж усіх суб'єктів підприємницької діяльності, а також купівлю і продаж електроенергії за Правилами оптового ринку та визначення ціни на електроенергію генеруючих компаній [5, 6].

Зазначені вище рішення дозволили з другої половини 2000 р. на оптовому ринку електроенергії запровадити розрахунки виключно грошовими коштами, виправити стан розрахунків і підняти рівень оплати за електроенергію з 7-10 % від загального обсягу товарної продукції у 1999 р. до 99,2 % у 2005 р. Оплата генеруючим компаніям за вироблену енергію у 2005 р. склала 100 % [2].

Економічна криза 2008 р. внесла свої корективи і у функціонування енергетичної галузі в Україні. Водночас приєднання держави до числа країн-підписантів Паризької кліматичної угоди [7] поклали початок реальному переходу функціонування енергетичного сектору від застарілої моделі, в якій домінували великі монопольні виробники, традиційне викопне паливо, неефективні магістральні і розподільчі мережі, відсутність дієвої конкуренції на ринках енергоносіїв та у сфері житлово-комунальних послуг, до нової. Остання характеризується наявним конкурентним середовищем, в якому вирівнюються можливості для розвитку і мінімізується домінування одного з видів виробництва енергії або джерел та/або шляхів постачання палив. Перевага віддається підвищенню енергоефективності й використанню альтернативних, у першу чергу відновлюваних, джерел енергії. Тобто, на перший погляд забезпечується виконання зобов'язань України у досягненні цілей Паризької угоди, Кіотського протоколу і Рамкової конвенції ООН про зміну клімату [7, 8].

Наприклад, проекти спільного впровадження, як один із гнучких механізмів Кіотського протоколу, активно реалізовувалися в Україні з 2008 по 2012 рр.: всього 276 проектів, випущено більше 431 млн. т CO₂-екв. одиниць скорочення викидів та залучено інвестицій на 920 млн. євро (для порівняння у 2011 р. загальні викиди CO₂ в Україні становили 401 млн. т).

Проте, детальний аналіз структури генерації електроенергії відновлюваними джерелами демонструє наявні перекося, особливо у порівнянні з існуючим станом у країнах ЄС [9, 10]. У ФРН, наприклад, за

перший квартал 2020 р. вітрові електростанції виробили понад третину усієї енергії, частка біогазових електростанцій становила 5,5 %, а сонячних – лише 4,8 %. В українських реаліях наявний перекоп в сторону сонячних електростанцій можна пояснити лише значним здешевленням за останній період відповідного обладнання та унікальною прибутковістю для приватних інвесторів.

Основна частина. Особливої уваги заслуговують механізми ціноутворення в енергетичній галузі. Ціна електроенергії тривалий час була політично вмотивованою і на сьогодні згідно з Законом України «Про ринок електричної енергії» [5] визначається т.зв. Регулятором – Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП). На відміну від промисловості тарифи для населення, підприємств теплокомуненерго встановлені нижче ринкової вартості та дотуються державою. Так, наприклад, у 2018 р. компенсація постачальникам електроенергії для населення склала 45,3 млрд. грн. Щоб спростити остаточний перехід на ринкові ціни Кабінет Міністрів України поклав на державні компанії НАЕК «Енергоатом» та ПрАТ «Укргідроенерго» спеціальні зобов'язання (ПСО). Суть котрих – забезпечувати побутових і бюджетних споживачів, підприємства комунальної енергетики паливом та енергією за фіксованою ціною, яка, як правило, є нижчою за ринкову.

У Європейському Союзі максимальні ціни електроенергії визначені для побутового використання. Таких споживачів класифікують в залежності від річних обсягів споживання [3, 11]. Ціни на електроенергію в Європі [11] часто порівнюють з українськими. Проте європейські ціни відрізняються за різних причин. По-перше, це відмінність у купівельній спроможності і курсах національних валют. Цим, зокрема пояснюється те, що у Німеччині вони максимальні, а у Болгарії – мінімальні, відповідно 0,3088 і 0,0997 євро/кВт-год. А, по-друге, що зазвичай не відповідає істині, у країнах, в яких значна частка генерації за рахунок відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), вимушені підвищувати тарифи для компенсації витрат. У Швеції, наприклад, більша частина електроенергії продукується за мінімальною ціною на атомних та гідроелектростанціях. У Нідерландах, навпаки, близько 80 % енергії виробляється з традиційних викопних палив, в основному з природного газу. А базова ціна на електроенергію знаходиться на тому ж рівні, що і у Німеччині.

Таким чином, у Європі ціни на електроенергію в значній мірі визначаються не складом генерації, а податками і відрахуваннями. Ціна електроенергії для кінцевих споживачів має три основні складові [6, 9]:

- 1) тариф виробника;
- 2) тариф на передачу енергії;

3) податки з іншими відрахуваннями.

У країнах ЄС, як і в Україні, останні дві складові встановлюють на рівні державної політики. У Німеччині, наприклад, на них припадає більше половини ціни: близько чверті – компаніям на передачу енергії і ще майже стільки ж – на податок, запроваджений для фінансового розвитку відновлювальної енергетики. Найбільше податків і зборів нараховують у Данії – близько 70 % від загальної роздрібною ціни для домашніх господарств, найменше – у Мальті (не більше 5 %).

У 2019 р. оператор ринку електроенергії – т.зв. «Гарантований покупець» – викупував 95 % генерації НАЕК «Енергоатом» та 35 % ПрАТ «Укргідроенерго» за фіксованим тарифом і перепродував на ринку «на добу наперед» (РДН), щоб забезпечувати низькі тарифи для населення і виплачувати високі «зелені» тарифи. Останні гарантовані до 2030 р. [5, 12], прив'язані до курсу європейської валюти. У 2020 р. спецобов'язки «Енергоатому» було знижено до 90 %, а «Гарантований покупець» продовжує залишатися монополістом з часткою ринку в 55 %.

Протягом 2019 р. побудовано і введено в експлуатацію об'єктів «зеленої» енергетики більше, чим за усі попередні роки незалежності України. Загалом потужності відновлюваних джерел енергії сягнули 7,7 ГВт, а це вже більше половини від загальної встановленої на той час потужності українських АЕС – 13,8 ГВт [11]. Чинне законодавство [5, 12] гарантувало власникам ВДЕ цілу низку переваг у порівнянні з іншими виробниками: ціну енергії, яка перевищує аналогічну державних виробників не менше, чим у 5 р.; відсутність відповідальності за небаланс (різницею між прогнозованою та переданою в об'єднану систему кількістю електроенергії); гарантований захист від обмежень видачі потужності (ВДЕ знаходяться на останньому місці списку виробників, яких може обмежити диспетчер, тобто держава зобов'язана викупити всю електроенергію за фіксованою ціною, яка є найвищою у Європі). Пропонована модель фіксованого «зеленого» тарифу стимулювала не стільки розвиток власної енергетичної незалежності, як цілеспрямований продаж електричної енергії до об'єднаної енергосистеми країни. В результаті виплати виробникам енергії з відновлюваних джерел за «зеленим» тарифом становили: у 2018 р. – 14, у 2019 р. – 28 млрд. грн., а у 2020 р. – 49 млрд. грн. [6]. Правда, розрахунки ДП «Гарантований покупець» з власниками ВДЕ залишали і наразі залишають бажати кращого. Для порівняння – у 2019 р. з державного бюджету для 4 млн. домогосподарств витратили на субсидії для оплати за надані житлово-комунальні послуги 47 млрд. грн. Тобто, зростання частки в загальному балансі дорожчих видів генерації неминуче мало призвести і призвело до зростання цін

для побутових споживачів, значна частина яких отримує державні субсидії для сплати за надані житлово-комунальні послуги.

Таким чином, в результаті вирішення, на перший погляд, проблеми «теплого» забруднення довкілля викидами забруднювальних речовин і парникових газів підприємствами вугільної енергетики в Україні породжено ряд нових, значно складніших та небезпечних. На основі уточненого балансу електроенергії на 2020 р. [13] відбулось зменшення генерації АЕС з 80639 до 73700 млн. кВт-год., або на 8,6 %. Три енергоблоки ВВЕР-1000 на Запорізькій та Рівненській АЕС були виведені в резерв. У той час як частка СЕС і ВЕС зросла – з 10284 до 10528 млн. кВт-год., або на 2,4 %.

У зазначений вище період базова ціна на електроенергію для українських промислових споживачів (51,01 євро/МВт-год.) практично у 2 р. перевищувала аналогічну вартість у східноєвропейських країнах – Румунії (25,69 євро), Польщі (30,23 євро), Угорщині (25,78 євро), Словаччині (24,1 євро). Згідно з даними європейської біржі електроенергії Noordpool в країнах Західної Європи тарифи були ще нижчі. Так, вартість електроенергії в країнах Бенілюксу становила 22,5 євро/МВт-год. [14].

Вирішення означеної проблеми, хоча б часткове, полягає у зменшенні зобов'язань державних електрогенеруючих компаній продавати вироблену енергію ДП «Гарантований покупець» за фіксованою ціною. На вільному ринку компанія «Енергоатом» [15] могла б формувати довгострокові дешеві пропозиції для великих споживачів, промисловості у першу чергу з безперервним циклом виробництва, здешевлюючи випускаєму ними продукцію. Тобто, з одного боку, підвищувалась б конкурентноздатність української промисловості, а з іншого – формувався б фінансовий ресурс для підтримки атомної галузі (підвищення безпеки існуючих, будівництва нових енергоблоків, закупівлі ядерного палива тощо) та компенсації населенню, бюджетним споживачам, підприємствам теплокомуненерго високих тарифів. Аналогічна історія з ПрАТ «Укргідроенерго», яка фактично балансує об'єднану електроенергетичну систему і могла б працювати на найдорожчих сегментах ринку електроенергії. Натомість підприємство компенсує прорахунки в існуючій тарифній політиці.

За даними ДП «НЕК «Укренерго» станом на кінець 2021 р. загальна встановлена потужність ОЕС України складала 56,169 ГВт, з яких 49,7 % припадала на теплові електростанції (ТЕС, ТЕЦ, блок-станції), 24,6 % – на атомні електростанції (АЕС), 11,2 % – на гідро- та гідроакумуючі електростанції (ГЕС+ГАЕС), а 14,3 % – на електростанції, що працюють на ВДЕ [16].

У 2021 р., перед повномасштабною війною з РФ, виробництво електроенергії в Україні складало 158,4 млрд. кВт-год. [10]. Більше половини електроенергії в країні виробляла і продовжує наразі виробляти атомна генерація – 54,4 %. Частка теплових електростанцій становила 23,5 % від загального обсягу виробництва, відновлюваної енергетики – 7,9 %. Теплоелектроцентралі (ТЕЦ) у 2021 р. виробили 6,4 %, гідроелектростанції – 5,8 % електроенергії, ще 0,8 % припадало на гідроакумуючі станції (ГАЕС). Дещо більше 1 % у загальному обсязі генерації зайняли інші джерела.

Аналіз світового досвіду показав, що протягом 2010-2016 рр. після запровадження аукціонів відбулося зниження ціни електроенергії ВДЕ у 5 разів [17]. Для українських реалій це відповідатиме ціні, співрозмірній з цінами генерації АЕС. Тобто, наразі у світі подальший розвиток відновлюваної енергетики проходить з одночасним зменшенням кінцевої ціни за рахунок балансування інтересів учасників ринку – продавців і покупців енергії. І сьогодні, наприклад, у Німеччині відновлювана енергетика вже наблизилась до т. зв. мережевого паритету, тобто вартість її електроенергії впала до рівня, порівняного з електроенергією з традиційних джерел – ТЕС і АЕС.

Проте, лише зараз ДП «Гарантований покупець» [18] оголосило про проведення першого пілотного аукціону з розподілу квоти підтримки на будівництво нової потужності з альтернативних джерел енергії. Плануєма потужність СЕС – 11000 кВт. Максимальний розмір цінової пропозиції учасника аукціону становить 9 євроцентів за 1 кВт-год. проти 15 згідно «зеленого» тарифу. Тобто, знижка генерації становить 40 %, а ціна вже є співрозмірною з тарифом на електроенергію для побутових споживачів – 4,32 грн./кВт-год. Банківська гарантія для участі в аукціоні надається на користь гарантованого покупця у розмірі 5 євро за кожен кіловат потужності об'єкта або черги пускового комплексу об'єкта електроенергетики, щодо якого учасник має намір набути право на підтримку. До підписання договору переможець аукціону має надати гарантованому покупцю банківську гарантію для забезпечення виконання зобов'язань за договором у розмірі 15 євро за кожний кіловат потужності, щодо якої переможець набув право на підтримку за результатами аукціону, видану на користь гарантованого покупця [18].

Позитивним досягненням для ринку стосовно вирішення проблеми неплатежів між його учасниками став у 2021 р. дебютний випуск 5-річних зелених єврооблігацій сталого розвитку (Green and Sustainability-linked bonds) на суму 825 млн. \$US з доходністю 6,875 %. Єврооблігації були випущені НЕК «Укренерго» під безумовну та безповоротну державну гарантію України з цільовим направленням коштів усім виробникам електричної енергії з

відновлюваних джерел. Саме ці єврооблігації стали вперше доступними на внутрішньому ринку України.

Затвердження Європейською Комісією у 2022 р. плану RE Power EU, який визначає розвиток відновлюваних джерел енергії як першорядний суспільний інтерес й передбачає збільшення частки ВДЕ у електроенергетичному балансі ЄС у 2030 р. з 40 до 45 %, безпосередньо впливає на подальший розвиток ВДЕ в Україні. Так, зокрема, стосовно вітрової енергетики, Європа прагне довести загальну потужність даного сектору до 2030 р. до 510 ГВт з сьогоднішніх 190. Відповідно, Україні, як частині енергетичної системи Європи, немає іншого вибору, окрім як розвиватись відповідно до європейських енергетичних тенденцій. Україна має потенціал наростити до 2050 р. потужності альтернативної генерації до 273 ГВт, у т.ч.: вітрової – до 140, сонячної – до 94, гідрогенерації – до 9, атомної генерації – до 30 ГВт [16]. Причому, пріоритет надається вітровій генерації на відміну від розвитку сонячної (як це було раніше), що позитивно вплине на балансування енергоринку. Наразі станом на січень 2022 р., загальна встановлена потужність відновлюваних джерел енергії в Україні становила 34 ГВт, а саме: ВЕС – 2, СЕС – 6, ГЕС – 5, ГАЕС – 1, ТЕЦ та станцій на біопаливі – 6, АЕС – 14 ГВт.

Наприкінці 2023 р. Україна підтримала декларацію країн-учасниць конференції зі зміни клімату COP28 про збільшення потужностей атомної енергетики втричі до 2050 р., адже без цього буде неможливий "зелений" перехід та досягнення глобальних нульових викидів парникових газів. Сьогодні українська атомна галузь виробляє понад 55 % електроенергії в країні. За 2023 р. атомні станції виробили на 10 % більше електроенергії, ніж прогнозувалося згідно з прогнозним планом ОЕС.

Таким чином, реальне втілення завдань ухваленої у квітні 2023 р. Енергетичної стратегії України [16] сприяє прийнятому курсу на виробництво «чистої» енергії. Вже у 2030 р. частка відновлюваних джерел енергії має становити не менше 25 % в енергетичному балансі. До 2050 р. Україна, володіючи одним із найкращих потенціалів вітрової та сонячної енергії у Європі й будучи аграрною країною із нескінченними водними та біоресурсами, має усі шанси побудувати стабільну, сталу, вуглецево-нейтральну і безпечну енергосистему. А наразі виробництво «зеленої» енергії в умовах російської воєнної агресії є одним із ключових чинників забезпечення енергетичної незалежності та енергетичної безпеки держави.

Висновки. Задекларувавши відданість принципам сталого розвитку Україна визнала, що освоєння відновлюваних джерел енергії є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на навколишнє природне середовище. Масштабне

використання потенціалу ВДЕ у державі має не тільки внутрішнє, а і міжнародне значення як вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату та покращення загального стану енергетичної безпеки Європи.

Використані джерела

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». – Схвал. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. №605-р. URL: https://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085. (дата звернення: 28.01.2025).
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. – Схвал. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. N 145-р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-p> (дата звернення: 28.01.2025).
3. Украина: энергетика и экономика. – Киев: EC Energy Centre in Kiev, 1995. – 128 с.
4. Украина попала в ТОП-100 стран по выбросу парниковых газов: названо место. URL: <https://economy.apostrophe.ua/news/finansy-i-banki/2018-10-09/ukraina-popala-v-top-100-stran-po-vyibrosu-parnikovyyih-gazov-nazvano-mesto-/142923> (дата звернення: 28.01.2025).
5. Про ринок електричної енергії: Закон України. Документ 2019-VIII, чинний, поточна редакція. Редакція від 30.06.2024, підстава – 3764-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> (дата звернення: 28.01.2025).
6. Предун К.М. Еволюція концептуально-теоретичних основ еколого-економічної оптимізації: сучасні виміри та принципи реалізації. *Ефективна економіка: електронний журнал*. 2020. №3. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=773>. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.3.73.
7. Паризька кліматична угода: Угоду ратифіковано Законом № 1469-VIII від 14.07.2016. Ратифікація від 14.07.2016, підстава – 1469-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161#Text. (дата звернення: 28.01.2025).
8. Ціни на електроенергію в країнах Європи. URL: <https://vsenergy.com.ua/categories-page/cini-na-electroenergiju-u-krainah-ievropi> (. звернення: 28.01.2025).
9. Як Україна виробляла електроенергію до повномасштабної війни. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2024/06/04/infografika/ekonomika/yak-ukrayina-vyroblyala-elektroenerhiyu-rovnomasshtabnoyi-vijny>. (дата звернення: 28.01.2025).

10. Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року. – Розпорядження КМУ від 25 листопада 2015 р. № 1228-р. URL: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248668419>. (дата звернення: 28.01.2025).
11. Про альтернативні джерела енергії: Закон України. Документ 555-IV, чинний, поточна редакція. Редакція від 01.01.2024, підстава – 3460-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>. (дата звернення: 28.01.2025).
12. Прогнозний баланс електроенергії об'єднаної електроенергетичної системи України на 2020 р. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245419213>. (дата звернення: 28.01.2025).
13. Вартість електроенергії для української промисловості удвічі вища, ніж у Європі. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2020/04/1/658854/>. (дата звернення: 28.01.2025).
14. ДП НАЕК «Енергоатом» пропонує переглянути Прогнозний баланс електроенергії Об'єднаної енергосистеми України на 2020 рік та збільшити в ньому частку атомної електроенергії. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3037845-energoatom-proponue-zbilsiti-castku-atomnoi-energii-u-prognoznomu-balansi.htm>. (дата звернення: 28.01.2025).
15. Україна протягом двох років ввела 660 МВт нових потужностей ВДЕ – Міненерго. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukraine-protiahom-dvokh-rokiv-vvela-660-mvt-novykh-potuzhnopei-vde-minenerho>. (дата звернення: 28.01.2025).
16. Курс на Європу: чому Україні не уникнути підвищення тарифів на електроенергію. URL: <https://www.google.com/amp/s/www.rbc.ua/ukr/news/kurs-evropu-rochemu-ukraine-izbezat-povyshenija1577362436.html/amp>. (дата звернення: 28.01.2025)
17. ДП «Гарантований покупець» оголошує про проведення першого пілотного аукціону з розподілу квоти підтримки на будівництво нової потужності з альтернативних джерел енергії. URL: https://www.gree.com.ua/news_item/1418. (дата звернення: 28.01.2025).

Doctor of Economics, Professor **Kostiantyn Predun**,
PhD student **Oleksii Kushnir**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

**ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL TOOLKIT
FOR THE TRANSITION OF UKRAINE'S ENERGY SECTOR
TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Having declared its commitment to the principles of sustainable development, Ukraine recognized that the development of renewable energy sources (RES) is an

important factor in increasing energy security and reducing the anthropogenic impact of energy on the environment. Large-scale use of the RES potential in the country has not only domestic but also international significance as a significant factor in combating global climate change and improving the overall state of energy security in Europe. Our country needs to correct the deformations existing in the energy sector in the direction of reducing the energy and environmental intensity of electricity generation by improving current legislation, including establishing the rule of law, introducing independent and strict supervision in the field of competition and resolute progress towards market pricing, introducing modern technologies, etc. Existing energy market models do not allow for the formation of reliable sources of financial support for even the urgent needs of the energy sector in maintaining the functioning of the industry at the current level. Subsidies to producers, cross-subsidies between consumer groups, preferential purchases of energy resources not only reduce the motivation to save energy, but also deprive incentives to invest in the development of the energy sector of Ukraine. Russian aggression has caused unprecedented destruction of infrastructure, including the fuel and energy complex. The establishment and further development of alternative energy sources has significantly increased the purchase cost of electricity, the price for end consumers. However, under martial law, this has partially solved the problem of energy supply to the state's housing and communal services and other sectors of the economy. Given the temporary loss of control over generation in the occupied territories, Ukraine has become an importer of extremely expensive electricity from the European Union. Therefore, Ukrainian solar and wind power plants, which already produce cheaper electricity than imported electricity, are a guarantee of the state's energy security.

Key words: sustainable development; biospheric compatibility; energy sources; generation; electricity cost; electricity market; regulatory legal acts.

REFERENCES

1. Cabinet of Ministers of Ukraine (2017), Order “Energy strategy of Ukraine for the period until 2035 “Security, energy efficiency, competitiveness”, available at: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
2. Cabinet of Ministers of Ukraine (2006), Order “Energy strategy of Ukraine for the period until 2030”, available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-p>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
3. EC Energy Center in Kiev (1995), *Ukraina: energetika i ekonomika* [Ukraine: energy and economy]. EC Energy Center in Kiev, Kyiv, Ukraine. {in Russian}.

4. apostrophe.ua (2018), “Ukraine is in the TOP-100 countries on greenhouse gas emissions: the place is named”, available at: <https://economy.apostrophe.ua/news/finansy-i-banki/2018-10-09/ukraina-popala-vtop-100-stran-po-vyibrosu-parnikoviyh-gazov-nazvano-mesto-/142923>. (Accessed 28 January 2025). {in Russian}.
5. The Verkhovna Rada of Ukraine (2024), The Law of Ukraine “About the electricity market”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
6. Predun, K.M. (2020), “Evolution of the conceptual and theoretical foundations of ecological and economic optimization: modern dimensions and principles of implementation”, *Efektyvna ekonomika: elektronnyy zhurnal*, vol. 3, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=773>. (Accessed 28 January 2025). DOI: 10.32702/2307-2105-2020.3.73. {in Ukrainian}.
7. The Verkhovna Rada of Ukraine (2016), “Paris Climate Agreement”, available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161#Text. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
8. The Verkhovna Rada of Ukraine (2004), “Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change”, available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801#Text. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
9. Vsenergy (2020), “Electricity prices in European countries”, available at: <https://vsenergy.com.ua/categories-page/cini-na-electroenergiju-u-krainah-ievropi>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
10. slovoidilo.ua (2024), “How Ukraine produced electricity before the fullscale war”, available at: <https://www.slovoidilo.ua/2024/06/04/infografika/ekonomika/yak-ukrayinavyroblyala-elektroenerhiyu-povnomasshtabnoyi-vijny>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
11. Cabinet of Ministers of Ukraine (2015), Order “About the National Energy Efficiency Action Plan for the period until 2020”, available at: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248668419>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
12. The Verkhovna Rada of Ukraine (2024), The Law of Ukraine “About alternative energy sources”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.
13. Cabinet of Ministers of Ukraine (2020), “Forecast electricity balance of the unified electricity system of Ukraine at 2020”, available at: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245419213>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.

14. epravda.com.ua (2020), “The cost of electricity for Ukrainian industry is twice as high as in Europe”, available at: <https://www.epravda.com.ua/news/2020/04/1/658854/>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.

15. ukrinform.ua (2020), “SE NAEC "Energoatom" proposes to review the forecast electricity balance of the United Energy System of Ukraine for 2020 and to increase the share of nuclear electricity in it”, available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3037845-energoatom-proponue-zbilsiti-castku-atomnoi-energii-u-prognoznomu-balansi.htm>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.

16. ua-energy (2022), “Ukraine introduced 660 MW of new RES capacity within two years - Ministry of Energy”, available at: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukraina-protiahom-dvokh-rokiv-vvela-660-mvt-novykh-potuzhnostei-vde-minenerho>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.

17. google.com (2021), “Course to Europe: why Ukraine cannot avoid raising electricity tariffs”, available at: <https://www.google.com/amp/s/www.rbc.ua/ukr/news/kurs-evropu-pochemu-ukraine-izbezat-povysheniya1577362436.html/amp>. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.

18. gpee.com.ua (2024), “SE "Guaranteed Buyer" announces the holding of the first pilot auction for the distribution of the support quota for the construction of new capacity from alternative energy sources”, available at: https://www.gpee.com.ua/news_item/1418. (Accessed 28 January 2025). {in Ukrainian}.