

Економіка сталого розвитку та природокористування  
УДК 338.465.4:338.49:620.92

**Предун Костянтин Миронович**

*кандидат технічних наук, доцент,  
професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції  
Київський національний університет будівництва і архітектури*

**Предун Константин Миронович**

*кандидат технических наук, доцент,  
профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции  
Киевский национальный университет строительства и архитектуры*

**Predun Kostiantyn**

*PhD in Technical Sciences, associate Professor, Professor  
of the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation  
Kyiv National University of Construction and Architecture*

*ORCID: 0000-0002-2634-9310*

**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ СТЕЙКХОЛДЕРІВ  
ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ НА ҐРУНТІ БІОСФЕРНОЇ СУМІСНОСТІ  
ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТЕЙХОЛДЕРОВ  
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НА ПОЧВЕ БИОСФЕРНОЙ  
СОВМЕСТИМОСТИ  
ECOLOGIZATION OF STAKEHOLDER ACTIVITIES ENERGY  
SUPPLY BASED ON BIOSPHERIC COMPATIBILITY**

*Анотація.* Проаналізовано існуючий в Україні енергоринок у порівнянні з європейським та шляхи його подальшої трансформації на умовах біосферної сумісності. Використання відновлювальних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів сучасної енергетичної політики, спрямованої як на поліпшення стану навколишнього природного

*середовища, так і на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів. Прийняті законодавчі, нормативно-правові акти сприяли стрімкому зростанню «зеленої» енергетики в Україні. Наразі неконтрольоване будівництво та введення в експлуатацію виключно сонячних електростанцій темпами, які випереджають планові показники, спричинили загрозу енергетичній безпеці нашої держави. Водночас інші види відновлювальних джерел, які у переважній більшості можна використовувати для балансування енергоринку, розвиваються недостатньо. Як наслідок, зупиняються блоки державних АЕС, які виробляють найдешевшу електроенергію. А регулювання нерівномірності енергоспоживання виконує одна з найдорожчих у світі і найбільш небезпечна для довкілля теплова кам'яновугільна генерація. Подібні заходи суттєво підвищують як закупівельну вартість електроенергії, так і ціну для кінцевих споживачів. Прийняті урядом України плани дій для подолання негативних явищ в електроенергетичній галузі носять частковий характер, не усувають першопричин їх виникнення. Обґрунтовано необхідність трансформації ринку електроенергії, яка вироблена з альтернативних джерел. Пріоритетом державної політики має стати заміна спеціальної «зеленої» тарифікації, яка вже виконала свою роль, аукціонами на постачання енергії, які показали свою дієвість у Європі. Сенса процесу еколого-енергетичної оптимізації – не заміна одного джерела енергії іншим, а економічна та індустріальна трансформація, декарбонізація та децентралізація. Для вирішення вказаних проблем запропоновано заходи з удосконалення вимог чинних в Україні нормативно-правових і законодавчих актів з регулювання енергетичного сектору держави шляхом запровадження на внутрішньому ринку більшої конкуренції, європейських технічних стандартів і прозорих правил регулювання, кращого інвестиційного клімату. В результаті чого мають бути подолані суперечності між забезпеченням соціального захисту*

населення держави та запровадженням ринкових принципів господарювання в енергетичному секторі України.

**Ключові слова:** біосферна сумісність, джерела енергії, генерація, стейкхолдери енергопостачання, екологія, нормативно-правові акти, ринок електроенергії.

**Анотація.** Проанализированы существующий в Украине энергорынок по сравнению с европейским и пути его дальнейшей трансформации в условиях биосферной совместимости. Использование возобновляемых источников энергии является одним из самых важных направлений современной энергетической политики, направленной как на улучшение состояния окружающей среды, так и на сбережение традиционных топливно-энергетических ресурсов. Принятые законодательные, нормативно-правовые акты способствовали стремительному росту «зеленой» энергетики в Украине. Сейчас неконтролируемое строительство и ввод в эксплуатацию исключительно солнечных электростанций темпами, которые опережают плановые показатели, вызвали угрозу энергетической безопасности нашего государства. В то же время другие виды возобновляемых источников, которые в подавляющем большинстве можно использовать для балансировки энергорынка, развиваются недостаточно. Как следствие, останавливаются блоки государственных АЭС, которые производят самую дешевую электроэнергию. А регулирования неравномерности энергопотребления выполняет одна из самых дорогих в мире и наиболее опасная для окружающей среды тепловая каменноугольная генерация. Подобные меры существенно повышают как закупочную стоимость электроэнергии, так и цену для конечных потребителей. Принятые правительством Украины планы действий для преодоления негативных явлений в электроэнергетической отрасли носят частичный характер, не

*устраняют первопричин их возникновения. Обоснована необходимость трансформации рынка электроэнергии, произведенной из альтернативных источников. Приоритетом государственной политики должна стать замена специальной «зеленой» тарификации, которая уже выполнила свою роль, аукционами на поставку энергии, которые показали свою действенность в Европе. Смысл процесса эколого-энергетической оптимизации - не замена одного источника энергии другим, а экономическая и индустриальная трансформация, декарбонизация и децентрализация. Для решения указанных проблем предложены меры по совершенствованию требований действующих в Украине нормативно-правовых и законодательных актов по регулированию энергетического сектора государства путем введения на внутреннем рынке большей конкуренции, европейских технических стандартов и прозрачных правил регулирования, лучшего инвестиционного климата. В результате чего должны быть преодолены противоречия между обеспечением социальной защиты населения государства и введением рыночных принципов хозяйствования в энергетическом секторе Украины.*

**Ключевые слова:** *биосферная совместимость, источники энергии, генерация, стейкхолдеры энергоснабжения, экология, нормативно-правовые акты, рынок электроэнергии.*

**Summary.** *The existing energy market in Ukraine in comparison with the European one and the ways of its further transformation on the conditions of biosphere compatibility are analyzed. The use of renewable energy sources is one of the most important areas of modern energy policy, aimed at both improving the environment and saving traditional fuel and energy resources. Adopted laws and regulations have contributed to the rapid growth of "green" energy in Ukraine. Currently, the uncontrolled construction and commissioning of exclusively solar power plants at a rate that exceeds the planned indicators has posed a threat to*

*the energy security of our country. At the same time, other types of renewable sources, which in the vast majority can be used to balance the energy market, are underdeveloped. As a result, units of state-owned nuclear power plants, which produce the cheapest electricity, are shut down. And the regulation of uneven energy consumption is performed by one of the most expensive in the world and the most dangerous for the environment thermal coal generation. Such measures significantly increase both the purchase price of electricity and the price for end consumers. The action plans adopted by the Government of Ukraine to overcome the negative phenomena in the electricity sector are partial in nature and do not eliminate the root causes of their occurrence. The necessity of transformation of the electricity market, which is produced from alternative sources, is substantiated. The priority of public policy should be to replace the special "green" tariffs, which have already fulfilled their role, with energy auctions, which have proved their effectiveness in Europe. The meaning of the process of ecological and energy optimization is not the replacement of one energy source by another, but economic and industrial transformation, decarbonization and decentralization. To address these issues, measures are proposed to improve the requirements of current regulations and legislation in Ukraine to regulate the energy sector by introducing greater competition in the domestic market, European technical standards and transparent rules of regulation, a better investment climate. As a result, the contradictions between ensuring social protection of the population of the state and the introduction of market principles of management in the energy sector of Ukraine must be overcome.*

**Key words:** *biosphere compatibility, energy sources, generation, energy supply stakeholders, ecology, regulations, electricity market.*

**Постановка проблеми.** Наразі в Україні, як і у всьому світі проходить трансформація енергетичної політики, що формується на засадах біосферної сумісності[1]. Пріоритетом державної політики стають підвищення

енергоефективності, використання енергії з альтернативних джерел. В результаті таких заходів зменшується шкідливий вплив на довкілля у т.ч. під час генерації, транспортування та використання енергії.

При реалізації завдань Енергетичної стратегії України [2] до 2035 р. планується досягти європейського рівня екологічної безпеки при генерації електроенергії тепловими кам'яновугільними електростанціями, виробництва теплоти для житлово-комунального господарства тощо. Частка відновлювальних джерел (ВДЕ) в паливно-енергетичному балансі країни має збільшитись до 25 %. В результаті таких дій викиди забруднювальних речовин і парникових газів в атмосферне повітря повинні скоротитись не менше, чим на 50 % від рівня 1990 р. – часу найбільшого розквіту економіки України [3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Значний внесок у розбудову регіональної енергетичної політики на засадах енергоефективності та енергозбереження внесли І. П. Гайдуцький [4], В. А. Жовтянський [5], І. П. Плачков [5], інші вчені. Дослідженню проблем розвитку світової енергетики, формування енергетичної політики, застосування альтернативних джерел тощо присвячено наукові праці таких вчених як: Б. М. Данилишин [6], В. С. Загорський [7], Ю. Ю. Туниця [8] та інших науковців.

Прийняті у державі законодавчі, нормативно-правові акти передбачають підготовку та формування заходів з ефективного виробництва, трансформації, транспортування, переробки та споживання енергії, створення конкурентних та прозорих ринків електричної та теплової енергії, природного газу тощо. Проте українські реалії далекі від перспектив, окреслених ними.

**Постановка завдання.** На шляху трансформації традиційної енергетики актуальності набуває активізація зусиль з реалізації проектів з мінімальним тиском на довкілля. Метою даної статті є



дослідження трансформації базових онтологічних уявлень щодо енергетичної безпеки України в контексті біосферної сумісності. Чільне місце у паливно-енергетичному балансі держави мають зайняти відновлювальні джерела енергії.

**Виклад основного матеріалу** Сьогодні в Україні прискореними темпами відбувається зростання частки відновлювальних джерел енергії. У порівнянні з контрольними показниками на 2020 р. впровадження ВДЕ фактичні темпи випереджають планові показники майже в 1,4 р.: згідно з уточненим балансом на 2020 р. [9] частка таких джерел прогнозується на рівні 7,6 % проти планового значення [2] – 5,5 %. Водночас, у відповідності з вимогами Енергетичної стратегії прогнозовано зменшується виробництво електроенергії атомними (АЕС) та тепловими (ТЕС) електростанціями.

Детальний аналіз структури генерації електроенергії ВДЕ демонструє гіперболізоване збільшення частки сонячних електростанцій (СЕС) серед інших альтернативних джерел і палив, особливо у порівнянні з існуючим станом у країнах ЄС [11]. Встановлена потужність СЕС перевищила планові показники у 2,4 р., у той час як вітрових електростанцій (ВЕС) було введено в експлуатацію лише 52,9 %, теплових електростанцій, які працюють на біомасі – 13,8 %, біогазі – 29,7 % від планованих завдань згідно з Національним планом дій з відновлювальної енергетики [10; 12].

Серед вище вказаних альтернативних джерел енергії лише СЕС властива яскраво виражена добова нерівномірність генерації електроенергії, що в умовах чинного законодавства, існуючого в Україні енергоринку [13] викликала необхідність у його балансуванні. Останнє відбувається за рахунок зменшення виробництва найбільш дешевої електроенергії АЕС (котрі працюють у сталому режимі протягом тривалого періоду та не допускають добового регулювання потужності). Водночас збільшується генерація тепловими електростанціями на традиційному паливі (як правило – вугіллі), значна частина яких і забезпечує «згладжування» нерівномірності

споживання електроенергії. Подібне маневрування потужностями ТЕС аж ніяк не сприяє покращенню забруднення довкілля, а окрім того збільшує відпускну ціну електроенергії для кінцевих споживачів за рахунок збільшення частки такої генерації в загальнодержавному балансі.

Наразі [14] майже всі енергоблоки ТЕС і ТЕЦ відпрацювали свій розрахунковий ресурс – 100 тис. годин, а близько 2/3 з них перетнули визнану у світовій енергетичній практиці межу граничного ресурсу (170 тис. годин) та фізичного зносу (200 тис. годин) і потребують модернізації чи заміни. Частка потужностей у тепловій енергетиці, що відповідає екологічним вимогам ЄС, не перевищує декількох відсотків [2]. Окрім того, українська теплова генерація при спалюванні вугілля – найбільш небезпечного для навколишнього природного середовища серед інших традиційних палив – характеризується чи не найвищими у світі тарифами. Водночас величина викидів в атмосферне повітря забруднювальних речовин і парникових газів при його згорянні перевищує аналогічні при використанні природного газу майже у 4 р. [15]. Мало розвинутий у державі ринок альтернативних палив – гранул, пелет, брикетів з відходів сільськогосподарського виробництва тощо в основному орієнтований не на внутрішнє використання, а на експорт у Європу і має відповідне ціноутворення. З екологічної точки зору заміна вугілля альтернативними паливами дещо покращує ситуацію (сумарні викиди зменшуються до 2 р.). Проте за вартістю кВт-год. енергії природний газ займає пріоритетне становище.

Незабаром вичерпуються проектні терміни експлуатації – 30 років – 12 з 15 працюючих енергоблоків АЕС [13]. До 2030 року в експлуатації будуть знаходитися лише 9 з нині діючих енергоблоків АЕС: 7 енергоблоків з продовженим понад проектний строком експлуатації – чотири (№ 3, 4, 5 і 6) з шести Запорізької, один (№ 3) з чотирьох Рівненської, один (№ 1) Хмельницької і один (№ 3) з трьох Южно-Української АЕС та 2



енергоблоки, які введено в експлуатацію у 2004 р., – № 2 Хмельницької та № 4 Рівненської АЕС. У порівнянні з тепловими атомні електростанції – більш екологічні. Скиди у водойми з АЕС є також незначними. Індивідуальна доза опромінення населення від експлуатації АЕС не перевищує 80 мкЗв/рік, тобто тільки 8 % від визначеного нормативно-правовими документами ліміту опромінення населення, що становить 1 мЗв/рік. Реальні величини викидів і скидів радіоактивних речовин АЕС становлять менше 10 % від цієї квоти. Водночас, колективна доза, яку отримує населення України від виробництва електроенергії на ТЕС (особливо взявши до уваги вік цих вугільних станцій і технології, що використовуються), значно більша, ніж від виробництва електроенергії на АЕС.

За прогнозом НЕК «Укренерго» протягом поточного року потужності відновлювальних джерел енергії сягнуть 7,7 ГВт, а це вже більше половини від загальної встановленої потужності українських АЕС – 13,8 ГВт. Окрім того, сьогодні частка «зелених» електростанцій у виробництві енергії в Україні складає 8 %, водночас на розрахунки з ними витрачають 26 % всіх коштів енергоринку. Загалом виплати виробникам енергії з відновлювальних джерел за «зеленим» тарифом у 2020 р. (прогноз) мають скласти 49 млрд. грн. [10]. А, наприклад, 27 травня поточного року потужність вугільних ТЕС в Україні вперше перевищила працюючу потужність державних атомних електростанцій, так як для балансування ринку енергоблоки ВВЕР-1000 на Запорізькій (2 шт.) та Рівненській АЕС (1 шт.) було виведено в резерв. Світовий тренд розвитку альтернативної енергетики полягає у заміщенні нею не атомних, а теплових електростанцій, особливо кам'яновугільних.

Аналогічна історія з іншим державним ПрАТ «Укргідроенерго», який фактично балансує об'єднану електроенергетичну систему України і міг би працювати на найдорожчих сегментах ринку електроенергії (регулюванні

нерівномірності). Натомість підприємство компенсує прорахунки в існуючій тарифній політиці.

Ціна електроенергії тривалий час була політично вмотивованою і на сьогодні згідно з Законом України «Про ринок електричної енергії» [13] 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 «Енергоатом» та «Укргідроенерго» спеціальні зобов'язання (ПСО). Суть котрих – забезпечувати побутових і бюджетних споживачів, підприємства комунальної енергетики паливом та енергією за фіксованою ціною. У 2019 р. оператор ринку електроенергії – т.зв. «Гарантований покупець» – викупував 95 % виробітку 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 чинним законодавством до 2030 р. [16] і прив'язані до курсу європейської валюти.

На основі уточненого балансу електроенергії на 2020 р. [9] передбачено зменшення генерації АЕС з 80639 до 73700 млн. кВт-год., або на 8,6 %. У той час як частка СЕС і ВЕС зростає – з 10284 до 10528 млн. кВт-год., або на 2,4 %.

Таким чином, вирішуючи, на перший погляд, проблему «теплого» забруднення довкілля в Україні породжено ряд нових, складніших і небезпечних. Збільшення ціни електроенергії призведе як до зменшення

конкурентоздатності вітчизняної промислової продукції, так і до подальшого зубожіння населення країни.

Тривалі переговори щодо вирішення проблем неплатежів між учасниками ринку електроенергії і, відповідно, подолання кризи в електроенергетичній галузі привели до підписання «Меморандуму про взаєморозуміння щодо врегулювання проблемних питань у сфері відновлюваної енергетики» між Урядом України та відповідальними особами низки компаній «зеленої» енергетики [17]. Зокрема, для усіх діючих об'єктів сонячної електроенергетики передбачається зменшення тарифів на 15 %, для об'єктів, що виробляють електроенергію з енергії вітру, – на 7,5 %. Також Українська влада взяла зобов'язання щодо визначення та гарантування річних квот підтримки «зеленої» енергетики та забезпечує проведення аукціонів з розподілу таких квот. Так, з 1 серпня поточного року, нові сонячні електростанції потужністю понад 1 МВт зможуть бути введені в експлуатацію з отриманням державної підтримки тільки шляхом участі в аукціонах. В уряді заявили, що підписаний меморандум дозволить державі зекономити до 2 мільярдів євро на виплатах за «зеленим» тарифом до 2030 р. (термін встановлений чинним законодавством). Хоча дещо раніше в зверненні галузевих асоціацій відновлювальної енергетики мова йшла про 80 млрд. грн. [18]. Саме на таку суму планувалось знизити фінансове навантаження на ДП «Гарантований покупець» до 2030 р.

Аналіз світового досвіду показав, що протягом 2010...2016 років після запровадження аукціонів відбулося зниження ціни електроенергії ВДЕ у 5 разів [19]. Для українських реалій це відповідатиме ціні, співрозмірній з цінами генерації АЕС. Тобто, наразі у світі подальший розвиток відновлювальної енергетики проходить з одночасним зменшенням кінцевої ціни за рахунок балансування інтересів учасників ринку – продавців і покупців енергії. І сьогодні, наприклад, у Німеччині відновлювальна енергетика вже наблизилась до т. зв. мережевого паритету, тобто вартість її

електроенергії впала до рівня, порівняного з електроенергією з традиційних джерел – ТЕС і АЕС. Відповідно, вид генерації сам по собі практично вже не впливає на ціну, яка у Європі в значній мірі визначається не складом генерації, а податками і відрахуваннями [20]. У Німеччині 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.

Таким чином, спростовується поширюване у нашій державі твердження, що у країнах, в яких значна частка генерації електроенергії відбувається за рахунок відновлювальних джерел, вимушені підвищувати тарифи для компенсації витрат.

Паралельно з цим для виконання рішень, прописаних у Меморандумі [17], КМУ видав розпорядження щодо затвердження вугілля як основного палива для виробництва електроенергії на генеруючі потужностях ТЕС [21]. Це дасть можливість:

- завантажити незадіяні потужності ТЕС для покриття графіку навантаження об'єднаної електроенергетичної системи;
- збільшити попит на вітчизняне вугілля;
- завантажити вітчизняні вугледобувні підприємства;
- зберегти робочі місця в енергетичній та вугільній галузях.

Хоча, наприклад, у травні поточного року внаслідок стрімкого здешевлення вартості природного газу 30% вугілля для виробництва електроенергії (200 тис. т) було заміщено блакитним паливом в обсязі 136 млн.м<sup>3</sup> [22]. Результат – покращення стану довкілля, зниження ціни генерації електроенергії.

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

Масштабне використання потенціалу ВДЕу 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 екологічності 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 сформувати 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.

### **Література**

1. Chernyshev D., Predun K., Ivakhnenko I., Druzhynin M., Ruchinskaya J. Determination of the biosphere compatible environment attractor of urbanized territories at the organization of modern construction development // Управління розвитком складних систем: Наук.-техн. збірник. К., КНУБА, 2018. Вип. 36. С. 130-135.
2. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Схвал. розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. №605-р. URL: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art\\_id=245234085](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085) (дата звернення: 26.06.2020).

3. Україна: енергетика і економіка. К.: Енергетический центр ЕС, 1996. 128 с.
4. Гайдучький І.П. Транснаціональна парадигма сталого низьковуглецевого розвитку // Економіка та держава, 2014. № 5. С. 14-19.
5. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Кн. 5. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5> (дата звернення: 26.06.2020).
6. Данилишин Б.М., Дорогунцов С.І., Міщенко В.С., Коваль Я.В., Новоторов О.С., Паламарчук М.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. Київ: РВПС України, 1999. С. 238-314.
7. Борщук Є.М., Загорський В.С. Концепція сталого розвитку і проблеми оптимізації еколого-економічних систем // Регіональна економіка, 2005. № 3. С.113-119.
8. Туниця Ю.Ю., Семенюк Е.П., Туниця Т.Ю. Екологізація економіки: теоретико-методологічний аспект // Економічна теорія. 2011. № 2. С. 5-15.
9. Прогнозний баланс електроенергії об'єднаної електроенергетичної системи України на 2020 р. URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245419213> (дата звернення: 26.06.2020).
10. Виробництво електроенергії в Україні. URL: [https://www.google.com/search?sa=X&sxsrf=ALeKk00jA95c9YDyKX\\_6fvdVDtqLU51tCw:1591786867500&source=univ&tbm=isch&q=%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE+%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97+%D0%B2+%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD](https://www.google.com/search?sa=X&sxsrf=ALeKk00jA95c9YDyKX_6fvdVDtqLU51tCw:1591786867500&source=univ&tbm=isch&q=%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE+%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97+%D0%B2+%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD)



[%D1%96+2019&ved=2ahUKEwifjq6WjPfpAhUci8MKHS0QCRMQsAR6BAgKEAE&biw=1366&bih=620](#) (дата звернення: 26.06.2020).

11. Вперше в історії частка «зеленої» енергії в Німеччині перевищила 50 %. URL: <https://news.finance.ua/ua/news/-/471997/vpershe-v-istoriyi-chastka-zelenoyi-energiyi-v-nimechchyni-perevyshhyla-50> (дата звернення: 26.06.2020).
12. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року. Затв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 жовтня 2014 р. № 902-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80#Text> (дата звернення: 26.06.2020).
13. Про ринок електричної енергії: Закон України. Ред. від 29.12.2019, підстава – №394-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> (дата звернення: 26.06.2020).
14. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Схвал. розпорядженням КМУ від 15 березня 2006 р. N 145-р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-p> (дата звернення: 26.06.2020).
15. Предун К.М. Інноваційні технології проектування та експлуатації систем енергопостачання в контексті світових екологічних проблем // Екологічні науки: Наук.-практ. журнал. К., 2019. №26. с. 125-131. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-3-26-23>
16. Про альтернативні джерела енергії: Закон України. Редакція від 9.08.2019, підстава – № 2755-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15> (дата звернення: 26.06.2020).
17. Кабмін підписав меморандум про зменшення тарифів з виробниками «зеленої» енергетики. URL: <http://day.kyiv.ua/uk/news/100620-kabmin-pidpysav-memorandum-pro-zmenshennya-taryfiv-z-vyrobnykamy-zelenoyi-energetyky> (дата звернення: 26.06.2020).
18. Інвестори готові відмовитися від 80 млрд. грн. на користь України в рамках меморандуму щодо зеленої енергетики. URL:

<https://news.finance.ua/ua/news/-/471916/investory-gotovi-vidmovytysya-vid-80-mlrd-grn-na-koryst-ukrayiny-v-ramkah-memorandumu-shhodo-zelenoyi-energetyky> (дата звернення: 26.06.2020).

19. 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-pochemu-ukraine-izbezat-povysheniya1577362436.html/amp> (дата звернення: 26.06.2020)
20. Ціни на електроенергію в країнах Європи. URL: <https://vsenergy.com.ua/categories-page/cini-na-electroenergiju-u-krainah-ievropi> (дата звернення: 26.06.2020)
21. Про забезпечення паливної збалансованості електроенергетичної галузі України та безпеки постачання електричної енергії. Розпорядження КМУ від 17 червня 2020 р. № 702-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zabezpechennya-palivnoyi-zbalansovanosti-elektroenergetichnoyi-galuzi-ukrayini-ta-bezpeki-postachannya-elektrichnoyi-energiyi-702-220620>(дата звернення: 26.06.2020)
22. У травні державні енергокомпанії перевиконали план з виробництва електроенергії. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3040301-u-travni-derzavni-energokompanii-perevikonali-plan-z-virobnictva-elektroenergii.html> (дата звернення: 26.06.2020).

### References

1. Chernyshev D., Predun K., Ivakhnenko I., Druzyinin M., Ruchinskaya J. (2018), "Determination of the biosphere compatible environment attractor of urbanized territories at the organization of modern construction development" // *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system: Nauk.-tekhn. zbirnyk*, Kyiv, KNUBA. Issue.36. PP. 130-135.

2. Cabinet of Ministers of Ukraine (2017) Enerhetychna stratehiya Ukrayiny na period do 2035 r. "Bezpeka, enerhoefektyvnist', konkurentospromozhnist'" [Ukraine's energy strategy for the period up to 2035 "Security, energy efficiency, competitiveness"]. Available at: [https://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art\\_id=245234085](https://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085) (Accessed 26 June 2020).
3. Ukraina: energetika i ekonomika (1996) [Ukraine: energy and economics]. Kiev: EU Energy Center.
4. Gaidutsky, I.P. (2014), "Transnational paradigm of sustainable low-carbon development", *Ekonomika ta derzhava*, № 5, pp. 14-19.
5. Enerhetyka: istoriya, suchasnist' i maybutnye. Kn. 5. Elektroenerhetyka ta okhorona navkolyshn'oho seredovyscha. Funktsionuvannya enerhetyky v suchasnomu sviti [Energy: history, present and future. Book 5. Electricity and environmental protection. The functioning of energy in the modern world] (2013). Available at: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5> (Accessed 26 June 2020).
6. Danylyshyn, B.M. Doroguntsov, S.I. Mishchenko, V.S. Koval, Y.V. Novotorov, O.S. Palamarchuk, M.M.(1999), "Natural resource potential of sustainable development of Ukraine". Kyiv: RVPS of Ukraine, pp. 238-314.
7. Borshchuk, E.M. Zagorsky, V.S. (2005), "The concept of sustainable development and problems of optimization of ecological and economic systems" // *Rehional'na ekonomika*, № 3. PP. 113-119.
8. Tunitsa, Yu.Yu. Semenyuk, E.P. Tunitsa, T.Yu. (2011), "Greening of the economy: theoretical and methodological aspect" // *Ekonomichna teoriya*, № 2, pp. 5-15.
9. Prohnoznyy balans elektroenerhiyi ob'yednanoyi elektroenerhetychnoyi systemy Ukrayiny na 2020 r. [Forecast balance of electricity of the unified electricity system of Ukraine for 2020] (2020). Available at:

<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245419213>

(Accessed 26 June 2020).

10. Vyrobnystvo elektroenerhiyi v Ukrayini 2019 [Electricity generation in Ukraine 2019] (2020). Available at: [https://www.google.com/search?sa=X&sxsrf=ALeKk00jA95c9YDyKX\\_6fvdVDtqLU51tCw:1591786867500&source=univ&tbm=isch&q=%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE+%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97+%D0%B2+%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96+2019&ved=2ahUKEwifjq6WjPfpAhUci8MKHS0QCRMQsAR6BAgKEAE&biw=1366&bih=620](https://www.google.com/search?sa=X&sxsrf=ALeKk00jA95c9YDyKX_6fvdVDtqLU51tCw:1591786867500&source=univ&tbm=isch&q=%D0%92%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%BE+%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97+%D0%B2+%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96+2019&ved=2ahUKEwifjq6WjPfpAhUci8MKHS0QCRMQsAR6BAgKEAE&biw=1366&bih=620) (Accessed 26 June 2020).
11. Vpershe v istoriyichastka "zelenoyi" enerhiyi v Nimechchyni perevshchyla 50 % [For the first time in history, the share of "green" energy in Germany exceeded 50 %] (2020). Available at: <https://news.finance.ua/ua/news-/471997/vpershe-v-istoriyi-chastka-zelenoyi-energiyi-v-nimechchyni-perevshchyla-50> (Accessed 26 June 2020).
12. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014), Natsional'nyy plan diy z vidnovlyuvanoyi enerhetyky na period do 2020 roku [National Renewable Energy Action Plan until 2020]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80#Text> (Accessed 26 June 2020).
13. The Verkhovna Rada of Ukraine (2019), Zakon Ukrayiny "Pro rynek elektrychnoyi enerhiyi" [The Law of Ukraine "About the electricity market"]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> (Accessed 26 June 2020).
14. Cabinet of Ministers of Ukraine (2006), Enerhetychna stratehiya Ukrayiny na period do 2030 r. [Ukraine's energy strategy for the period until 2030].

Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-p> (Accessed 26 June 2020).

15. Predun, K.M. (2019), "Innovative technologies of design and operation of energy supply systems in the context of world environmental problems", *Ekolohichni nauky: Nauk.-prakt. Zhurnal*, vol.26, pp.125-131.
16. The Verkhovna Rada of Ukraine (2019), *Zakon Ukrayiny "Pro al'ternatyvni dzherela enerhiyi"* [The Law of Ukraine "About alternative energy sources"]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15> (Accessed 26 June 2020).
17. Kabmin pidpysav memorandum pro zmeshennya taryfiv z vyrobnykamy "zelenoyi" enerhetyky [The Cabinet of Ministers has signed a memorandum on reducing tariffs with "green" energy producers] (2020). Available at: <http://day.kyiv.ua/uk/news/100620-kabmin-pidpysav-memorandum-pro-zmeshennya-taryfiv-z-vyrobnykamy-zelenoyi-energetyky> (Accessed 26 June 2020).
18. Investory hotovi vidmovytsya vid 80 mlrd. hrn. nakoryst' Ukrayiny v ramkakh memorandumu shchodo zelenoyi enerhetyky [Investors are ready to give up UAH 80 billion in favor of Ukraine in the framework of the memorandum on green energy] (2020). Available at: <https://news.finance.ua/ua/news/-/471916/investory-gotovi-vidmovytsya-vid-80-mlrd-grn-na-koryst-ukrayiny-v-ramkah-memorandumu-shchodo-zelenoyi-energetyky> (Accessed 26 June 2020).
19. Kurs na Yevropu: chomu Ukrayini ne unyknuty pidvyshchennya taryfiv na elektroenerhiyu [A Course for Europe: Why Ukraine Does Not Avoid Increasing Electricity Tariffs] (2019). Available at: [https://www.google.com/amp/s/www.rbc.ua/ukr/news/kurs-evropu-pochemu-ukraine-izbezat-povysheniya157736243\\_6.html/amp](https://www.google.com/amp/s/www.rbc.ua/ukr/news/kurs-evropu-pochemu-ukraine-izbezat-povysheniya157736243_6.html/amp) (Accessed 26 June 2020).

20. Tsiny na elektroenerhiyu v krayinakh Yevropy [Electricity prices in European countries] (2019). Available at: <https://vsenergy.com.ua/categories-page/cini-na-electroenergiju-u-krainah-ievropi> (Accessed 26 June 2020).
21. Cabinet of Ministers of Ukraine (2020), Pro zabezpechennya palyvnoyi zbalansovanosti elektroenerhetychnoyi haluzi Ukrayiny ta bezpek ypostachannya elektrychnoyi enerhiyi [On ensuring the fuel balance of the electricity industry of Ukraine and security of electricity supply]. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zabezpechennya-palivnoyi-zbalansovanosti-elektroenergetichnoyi-galuzi-ukrayini-ta-bezpeki-postachannya-elektrichnoyi-energiyi-702-220620> (Accessed 26 June 2020).
22. U travni derzhavni enerhokompaniyi perevykonaly plan z vyrobnytstva elektroenerhiyi [In May, state-owned energy companies exceeded their electricity generation plan] (2020). Available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3040301-u-travni-derzavni-energokompanii-perevikonali-plan-z-virobnictva-elektroenergii.html> (Accessed 26 June 2020).