

DOI: 10.35774/econa2022.02.022

JEL classification: D49, L19, Q21, Q41, Q42
UDC: 620.92:339.13

Олена БОРИСЯК

кандидат економічних наук,
старший викладач,
кафедра маркетингу,
Західноукраїнський національний університет, Україна
E-mail: olena.borysiak@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-4818-8068
ResearcherID: <https://researcherid.com/rid/N-8803-2018>

РОЗБУДОВА КЛІМАТИЧНОЇ ПОЛІТИКИ НА ЕНЕРГЕТИЧНОМУ РИНКУ: ПЕРЕДУМОВИ, ВИКЛИКИ І ПЕРЕВАГИ

АНОТАЦІЯ

Вступ. Енергетика як складова критичної інфраструктури зазнає трансформацій у напрямі переходу до оптимізації енергетичного менеджменту і розвитку критичних технологій в умовах адаптації до зміни клімату. Такий розвиток свідчить про зміну підходу до позиціонування “зеленої” енергії як товару на ринку, так у структурі енергетичних ресурсів, а саме перехід від ресурсоощадливого до кліматично-нейтрального підходу.

Мета. Стаття присвячена дослідженню аспектів інтеграції кліматичної складової в енергетичну безпеку, передумов і особливостей переходу до кліматичного менеджменту у контексті зміцнення глобальної і національної безпеки, визначенню компонентів розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку.

Метод (методологія). Для досягнення встановленої мети та розв’язання визначених завдань використано абстрактно-логічний підхід, метод системного аналізу, порівняльного аналізу, індукції, дедукції, групування, табличне представлення. Поєднання системного і синергетичного підходів для реалізації завдань дозволило сформулювати компоненти розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку.

Результати. Енергетика належить до галузей, що зумовлюють негативний вплив на клімат. COVID-19 змінив рівень і структуру споживання енергії і став додатковим фактором для розвитку відновлювальної енергетики, яка сприяє отриманню кліматично-нейтрального ефекту. У статті розглянуто особливості енергетичної безпеки як складової національної безпеки у контексті розбудови кліматичної політики. Визначено пріоритетність трансформації енергетичної сфери в умовах зміни клімату. Обґрунтовано передумови і особливості переходу до кліматичного менеджменту у контексті зміцнення глобальної і національної безпеки. У статті сформовано компоненти розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку. Перспективи проведення подальших досліджень полягають у розробці заходів з впровадження кліматично-нейтральних інновацій в енергетиці шляхом диверсифікації альтернативних джерел отримання енергії на засадах замкненого циклу використання енергетичних ресурсів і впровадження смарт-технологій.

Ключові слова: зміна клімату; енергетична безпека; критична інфраструктура; кліматичний менеджмент; альтернативні джерела енергії; “зелена” енергетика; енергосервіс; кліматично-нейтральні інновації.

Вступ

Прийняття енергоефективних рішень передбачає перехід до впровадження енергоощадливих і енергозберігаючих технологій, енергетичного менеджменту, диверсифікації джерел отримання первинної енергії, оптимізації системи управління енергетичними потоками на засадах роботи

“розумних” мереж та ін. Такі фактори впливають на зміну структури енергетичного ринку і розширення таких його сегментів як ринок енергосервісу і ринок альтернативної енергетики. У свою чергу, COVID-19 став додатковим фактором, який посилив трансформаційні процеси на енергетичному ринку і змінив поведінку споживачів енергетичних ресурсів у напрямі досягнення

© Олена Борисяк, 2022

Отримано: 02.05.2022 р.

Рекомендовано до друку: 11.05.2022 р.

Опубліковано: 19.05.2022 р.



Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0, яка дозволяє необмежене повторне використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії, за умови правильного цитування оригінальної роботи.

Як цитувати: Борисяк О. Розбудова кліматичної політики на енергетичному ринку: передумови, виклики і переваги. *Економічний аналіз*. 2022. Том 32. № 2. С. 22-32. DOI: 10.35774/econa2022.02.022

балансу між енергоощадливістю і збереженням довкілля, переходу від ресурсозбереження до кліматичної нейтральності.

У квітні 2020 року Міжнародна енергетична агенція (International Energy Agency) підготувала звіт "Глобальний Енергетичний Огляд 2020 року. Вплив пандемії COVID-19 на глобальне енергетичне споживання та викиди CO₂" [1], у якому сфокусувала увагу на особливості зміну динаміки споживання енергії загалом і окремих видів енергії. "Світове споживання електроенергії домогосподарствами зросло на 40% у зв'язку з тим, що громадяни змушені були працювати вдома, щоб зупинити поширення вірусу. Натомість у період загострення пандемії скоротилось споживання електроенергії в не побутових секторах" [2, с. 40]. У свою чергу, Аналітичне агентство Renewables Now [3] відзначає про зростання динаміки використання відновлювальної енергетики у 2020-2021 роках під впливом COVID-19 на 10%. Як наслідок, зміна поведінки і рівня споживання енергії у період пандемії знайшла пряме відображення на світових рівнях викидів CO₂. Зокрема, "у 2020 р. зафіксовано загальне скорочення викидів CO₂ на 2,58 Гт, пов'язаного з енергетикою. Загалом під час широкого карантину викиди CO₂ зменшилися в середньому на 26% (на піках) в окремих країнах" [4]. Зважаючи на це, особливе значення має розгляд питання зміни структури енергетичного ринку і розбудови на ньому кліматичної політиці.

Аспекти трансформації енергетичного ринку шляхом удосконалення регуляторної політики, тарифної політики, реформування ринку теплоенергетики, модернізації енергетичних підприємств, розбудови ринку енергосервісу, "зеленої" енергетики є у центрі уваги науковців [5-12]. У [13] проведено аналіз стану державного фінансування охорони навколишнього природного середовища. У [14] розглянуто механізм довгострокового цінового орієнтування гнучких постачальників енергетичних послуг на основі стохастичних диференціальних методів, що мобілізує гнучкість енергії шляхом опосередкованого контролю попиту на гнучкі енергетичні системи за допомогою сигналів розумної ціни.

Європейський Союз постійно посилює цілі, поставлені для скорочення викидів вуглецю. Адже у секторі виробництва енергії і, зокрема,

"в системі централізованого теплопостачання досі переважає спалювання викопного палива, що спричиняє значний внесок у такі викиди" [15]. Водночас, "у Європі одним із найбільш стійких рішень для теплопостачання будівель є централізоване опалення, що свідчить про необхідність інтеграції відновлюваних джерел енергії у теплопостачання. Незважаючи на те, що централізоване опалення розглядається як життєво важливий елемент для сталого майбутнього, воно вимагає широкого планування та довгострокових інвестицій" [16]. "В останні роки природний газ широко використовувався як первинне чисте джерело енергії для заміни вугілля, метою якого є зменшення серйозного забруднення навколишнього середовища, викликаного вугільним центральним опаленням взимку" [17].

Загалом проведений огляд наукових доробків свідчить про позитивну динаміку інноваційного розвитку енергетичної сфери. Зокрема, відстежується застосування ресурсного підходу у визначенні напрямів реформування енергетичної сфери, що полягає в диверсифікації джерел отримання первинної енергії, перехід до енергетичного менеджменту на підприємствах і у домогосподарствах, інтеграції "розумних" технологій у процеси оптимізації ланцюгів постачання енергії. У свою чергу, слід відмітити, що при розгляді питання впровадження кліматичного менеджменту на енергетичних підприємствах виділяють отримання, поряд із економічними і соціальними ефектами, також екологічного (низьковуглецевого) ефекту. Водночас, зважаючи на глобальний характер вирішення питання щодо застосування кліматичних заходів з попередження, адаптації, пом'якшення зміни клімату, а також розгляд енергетики як галузі, що чинить негативний вплив на клімат, особливе значення має розробка інструментів з посилення кліматичної складової у виборі джерела енергії, прийняття інноваційних управлінських рішень з розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку.

Мета та завдання статті

Метою статті є дослідження аспектів інтеграції кліматичної складової в енергетичну безпеку, передумов і особливостей переходу до кліматичного менеджменту у контексті

зміцнення глобальної і національної безпеки, визначення компонентів розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку.

Відповідно до мети сформовано такі завдання статті: розглянути особливості енергетичної безпеки як складової національної безпеки у контексті розбудови критичної інфраструктури; визначити роль трансформації енергетичної сфери в умовах зміни клімату; обґрунтувати передумови і особливості переходу до кліматичного менеджменту у контексті зміцнення глобальної і національної безпеки; сформувати компоненти розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку.

Виклад основного матеріалу дослідження

Енергетична сфера є складовою критичної інфраструктури. Зважаючи на це, особлива роль на національному рівні належить зміцненню енергетичної безпеки, що передбачає забезпечення незалежності у використанні енергетичних ресурсів. Зокрема, у ланцюгу отримання доступу, виробництва, переробки, логістики і споживання ресурсів як товару комплементарними (взаємодоповнюючими) є енергетичні ресурси, які сприяють формуванню зв'язків між процесами у ланцюгу ресурсозабезпечення.

Загалом сучасний розвиток енергетичної сфери у ланцюгу ресурсозабезпечення економічних процесів і національної безпеки спрямований на сталий розвиток, що передбачає збалансованість соціальних, економічних та екологічних інтересів в результаті реалізації таких принципів:

- інклюзивне економічне зростання: подолання бідності та голоду (зміцнення продовольчої безпеки) шляхом створення умов для гідної праці, забезпечення гендерної рівності, реалізації людського потенціалу, впровадження інноваційних рішень в енергетичній сфері;
- зміцнення громадського здоров'я шляхом декарбонізації енергетики і збереження екосистем в результаті раціонального природокористування, розбудови екологічної освіти, розробки “дорожньої” карти подолання наслідків впливу пандемії на енергетику;
- розвиток міжсекторального і територіального партнерства з впровадження кліматичних інновацій і

відповідального споживання ресурсів шляхом переходу до виробництва відновлювальної енергії, впровадження циркулярних, кліматично-нейтральних технологій і кліматичного менеджменту в енергетиці.

У свою чергу, сфера енергетики належить до числа галузей, чия діяльність зумовлює негативний вплив на клімат. У цьому контексті, цікавими є результати дослідження Міжнародного енергетичного агентства у щорічному звіті World Energy Outlook щодо реакції світу на COVID-19 [18]. Зокрема прогнозується, що “попит на вугілля не повернеться до рівнів, які існували до коронавірусу, і що до 2040 року на нього припадатиме менше 20% споживання енергії. Нафта також зазнає коливань у рівні споживання і після 2030 року попит на неї почне знижуватися. У той же час, прогнозується, що відновлювальні джерела енергії з нульовим вуглецевим впливом на зміну клімату, можуть задовольнити 80% зростання попиту на електроенергію протягом наступних 10 років. До 2025 року відновлювані джерела енергії витіснять вугілля в якості основного засобу виробництва електроенергії” [18]. Такі тенденції розвитку енергетики свідчать про актуальність трансформації управлінського, маркетингового і технологічних підходів до формування ланцюга постачання енергії у пост-ковідний період шляхом переходу до кліматично-нейтрального забезпечення енергетичної безпеки. На цьому шляху пріоритетне значення має не тільки створення умов для сталого розвитку енергетичних підприємств, а й визначення їхньої стійкості до впровадження кліматично-нейтральних інновацій.

Натомість, відзначимо, що складність інтеграції кліматичної складової в енергетичну сферу, що у свою чергу є викликом для трансформації енергетики, полягає в отриманні насамперед неекономічного (кліматично-нейтрального) ефекту. Зокрема, забезпечення сучасного процесу формування організаційно-економічного механізму управління енергетичними ресурсами у структурі критичної інфраструктури передбачає врахування прогнозних векторів (концепцій) економічного зростання. “Відповідно до концепції нової норми будуть мати місце такі ознаки “нової норми”: виражене уповільнення темпів

економічного зростання порівняно з попереднім десятиліттям; високі показники безробіття, загострення боргових проблем; значна невизначеність на ринках і подальший зсув глобальної економічної активності в бік країн з ринками, що розвиваються” [19, с. 187]. Іншим аспектом є утвердження “альтерглобальних принципів стійкого суспільства як субсидіарність (врахування інтересів громади при використанні локальних ресурсів), спільна спадщина, економічна різноманітність, екологічна стійкість системи життєзабезпечення планети, підтримка біорізноманіття та продовольчої безпеки” [20]. Таке зміщення принципів економічного розвитку свідчить про формування умов для “інклюзивного сталого зростання” [19], що передбачає включення усіх у цей процес і забезпечення інтересів усіх.

У цьому контексті, на сучасному етапі формування суспільства добробуту цікавим і, водночас, дуалістичним є спосіб вирішення питання щодо узгодження економічних та екологічних інтересів. “У 1991 р. в праці “Environmental impact of a North American Free Trade Agreement” було вперше запропоновано перевернуту U-подібну криву, яка описує взаємозв’язок між забрудненням навколишнього середовища й економічним зростанням, яка пізніше отримала назву екологічної кривої С. Кузнеца. В її основу закладено уявлення про те, що у міру економічного зростання на ранніх стадіях індустріального розвитку відбувається деградація навколишнього середовища, а пізніше, після досягнення певної точки, подальше економічне зростання спричинює покращення стану довкілля” [21, с. 9-11].

Зважаючи на це, пропонуємо у табл. 1 деталізувати передумови і особливості переходу до кліматичного менеджменту у контексті зміцнення глобальної і національної безпеки. Консолідуючим органом щодо вирішення кліматичного питання стала Організація Об’єднаних Націй (ООН), яка з 1995 року проводить щорічні Кліматичні конференції, результатами, яких є прийняття документів, що спрямовані на проведення кліматичних заходів на глобальному рівні. Свідченням актуальності вирішення кліматичного питання на глобальному рівні і необхідності прийняття додаткових заходів з

переходу до декарбонізації економіки на конференції ООН у Глазго (2021 р.) є організація напередодні її проведення глобальної кліматичної кампанії “Race to Zero”, що спрямована на стимулювання підприємств, населених пунктів, урядів країн впроваджувати заходи з нульовим викидом вуглецю. У квітні 2022 р. у Німеччині Федеральний кабінет ухвалив Великодній пакет (Osterpaket) для прискореного розвитку відновлюваної енергетики.

Зважаючи на такі сучасні нелінійні та дуалістичні тенденції еволюції соціально-економічного розвитку, вважаємо, що сталий розвиток енергетики слід розглядати крізь призму отримання оптимізаційного ефекту, що полягає в максимізації економічного зростання, добробуту населення і мінімізації антропогенного впливу на навколишнє середовище через посилення кліматичної складової енергоощадливої політики у вирішенні екологічних проблем. Отримання такого ефекту передбачає дотримання принципу інклюзії у регулюванні доступу, розподілу, переробці і споживанні енергетичних ресурсів в результаті включення усіх прямих (виробники, посередники, споживачі) і непрямих (стейкхолдерів) суб’єктів енергетичного ринку.

Відповідно до цього, а також враховуючи компліментарний (взаємодоповнюючий) характер енергетичних ресурсів у забезпеченні економічного зростання і сталого розвитку, особлива роль належить питанню визначення складових розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку, що базується на транзитивності організаційно-інноваційних процесів у забезпеченні кліматично-нейтрального розвитку економіки через впровадження критичних низьковуглецевих і енергоефективних технологій і реалізації засад адаптації до змін клімату шляхом міжгалузевої взаємодії на засадах замкненого циклу використання ресурсів.

Кліматична політика передбачає розробку і впровадження комплексу кліматично-нейтральних інновацій з екологізації сталого розвитку енергетичної сфери. Особлива роль належить визначенню показників ефективності переходу до кліматичного менеджменту, що передбачає розробку методів і технологій, принципів, підходів його впровадження.

Таблиця 1. Еволюція переходу до кліматичного менеджменту у контексті зміцнення глобальної і національної безпеки

Рівень вирішення кліматичного питання	Характеристика діяльності
1	2
Організація Об'єднаних Націй (ООН)	1988 р. Організацією ООН з охорони навколишнього середовища (United Nations Environment Programme – UNEP) і Всесвітньою метеорологічною організацією (World Meteorological Organization – WMO) створено Міжурядову групу експертів з питань зміни клімату (The Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC), яка на початку 1990-х рр. випустила оціночну доповідь Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату.
	1992 р. світовий форум у Ріо-де-Жанейро, на якому прийнято Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату, що набрала чинності 21 березня 1994 р. Мета: стабілізація концентрації парникових газів у атмосфері.
	1997 р. Кіотський саміт ООН і прийняття Кіотського протоколу. Вперше узгоджено конкретне рішення щодо зниження вуглецевих викидів.
	2009 р. Копенгагенський саміт ООН: відміна Кіотського протоколу і прийняття Копенгагенського протоколу, що передбачає утримання глобального потепління в межах 2°C у XXI ст. за допомогою переходу на нові, екологічно безпечні технології, поновлювані джерела енергії, а також через вже наявні ринкові механізми скорочення викидів, передбачені Кіотським протоколом.
	2010 р. конференція ООН в Канкуні (Мексика). Прийняті рішення щодо створення Зеленого кліматичного фонду, адаптації та допомоги найменш розвинутим і найбільш уразливим країнам, передачі технологій щодо припинення вирубки лісів.
	2011 р. конференція ООН в Дурбані (ПАР). Прийняті рішення про підготовку до кінця 2015 р. єдиної для всіх країн світу нової глобальної угоди на період після 2020 р.; узгоджені дії всіх країн щодо зменшення викидів до 2020 р.
	2012 р. конференція ООН в Досі (Катар). Прийнято рішення щодо переходу до нової політики регулювання викидів вуглецю на 2013-2020 рр., суть якої полягає в єдиних діях усіх країн.
	2013 р. конференція ООН в у Варшаві (Польща). Прийняті рішення про ухвалення конкретних заходів, які б допомогли обмежити підвищення температури на планеті до 2°C, розроблення механізму компенсації втрат тим країнам, які вже страждають від негативних кліматичних явищ.
	2014 р. конференція ООН в Лімі (Перу). Ухвалені рішення щодо підвищення високо розвинутими країнами міжнародних зобов'язань із скорочення викидів та взяття на себе зобов'язань підвищення рівня енергоефективності, розвитку технологій стосовно екологізації.
	2015 р. 21-ша сесія Конференції ООН зі зміни клімату і прийнято Паризьку угоду, що вступила в дію 1 січня 2021 р. Паризька угода замінила Копенгагенський протокол і встановлює ціль щодо утримання глобальної температури на Землі в межах 2°C до 2100 року.
	2015 р. прийняття 17 Цілей сталого розвитку (вступили в дію з січня 2016 р.)
	2016 р. конференція ООН з питань зміни клімату у Маракеш (Марокко).
	2017 р. конференція ООН з питань зміни клімату у Бонн (Німеччина). Головним результатом конференцій став проєкт документів щодо виконання Паризької угоди, в якому зазначено яким чином 195 держав-учасниць мають вимірювати обсяг викидів CO ₂ в атмосферу.
	2020 р. Генеральна асамблея ООН. Оприлюднено намір досягти піку викидів парникових газів у найближче десятиліття та прийти до вуглецевої нейтральності до 2060 року.
	2021 р. конференція ООН у Глазго (COP26) і формування збірки Паризьких правил. Запропоновано такі спільні заходи з попередження змін клімату: скорочення викидів метану (ініціатива Global Methane Pledge передбачає скорочення глобальних викидів метану до 2030 року щонайменше на 30% від рівня 2020 року та зменшення потепління щонайменше на 0,2 градуса до 2050 року).

Продовження таблиці 1

1	2
Міжнародна організація зі стандартизації (ISO)	2019 р. розроблено Стандарт ISO 14090 "Адаптація до зміни клімату – принципи, вимоги та керівництва". Це перший із серії стандартів Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) у цій галузі, покликаний допомогти усім зацікавленим суб'єктам оцінити вплив зміни клімату і розробити плани для ефективної адаптації до нових умов. До цієї серії також відносяться стандарти: ISO 14091 "Адаптація до зміни клімату. Уразливість, вплив і оцінка ризику" та ISO 14092 "Регулювання парникових газів і пов'язана з цим діяльність. Вимоги та рекомендації з планування адаптації для організацій, включаючи місцеві органи влади і громади".
Європейський Союз (ЄС)	Директива № 2003/87/ЄС "Про створення схеми зменшення викидів парникових газів шляхом торгівлі в межах Співтовариства та внесення змін до Директиви Ради 96/61/ЄС" (the Directive No 2003/87/ EU "On the establishment of a scheme to reduce greenhouse gas emissions by trading within Community and amending Council Directive 96/61/ EU")
	2019-2022 рр. проєкт EU4Climate для вирішення проблем, пов'язаних зі зміною клімату в країнах Східного партнерства.
	2019 р. прийнято Європейський зелений курс (European Green Deal) – ініціатива Європейського Союзу, яка спрямована на трансформацію Європи у перший у світі кліматично-нейтральний континент до 2050 року, розвиток економіки, поліпшення здоров'я та якості життя людей і боротьбу із кліматичними та екологічними викликами.
	"Європейський тиждень сталої енергії" – це загальноєвропейська ініціатива з популяризації безпечної, чистої та відновлюваної енергії, а також ощадливого енергоспоживання.
	"Угода мерів щодо клімату та енергії" – це європейська ініціатива, в межах якої місцеві, регіональні й національні органи влади добровільно зобов'язуються співпрацювати задля досягнення кліматичних та енергетичних цілей ЄС. Муніципалітети, що приєдналися до Угоди мерів з клімату та енергії, беруть на себе добровільні зобов'язання скоротити викиди CO ₂ щонайменше на 30% до 2030 року. 295 українських міст стали учасниками європейської ініціативи.
	"Угода мерів – Демонстраційні проєкти" – програма Європейської Комісії, метою якої є дієва підтримка впровадження планів дій, затверджених відібраними містами у сфері енергоефективності. З 2015 року програма підтримує 17 проєктів в Україні.
	Жовтень 2020 р. прийняття "Метанової стратегії ЄС" (EU strategy to reduce methane emissions). Одним із перших її пріоритетів є вдосконалення вимірювання, обліку та звітування про викиди метану.
	Єврокомісія ініціює створення Міжнародної обсерваторії викидів метану (IMEO) (жовтень 2020 р.) у партнерстві з UNEP, CCAC та Міжнародним енергетичним агентством. Завдяки супутникам IMEO зможе виявляти великі витоки метану в будь-якій точці світу та визначати потужних забруднювачів. Комісія покращить звітність про викиди метану в сільському господарстві шляхом кращого збору даних та сприятиме впровадженню заходів зі зменшення викидів у рамках Спільної аграрної політики
	2021 р. прийняття Нової Стратегії ЄС з адаптації до зміни клімату. Мета: зробити Європу не тільки кліматично-нейтральною, а й стійкою до зміни клімату до 2050 року.
Велика Британія	У 1997 р. розроблено Програму щодо кліматичних впливів. Мета програми полягає в координації наукових досліджень і визначенні, яким чином зміна клімату вплине на країну в короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективах.
Україна	2019 р. прийняття Закону України "Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів" (вступив в дію з 1 січня 2021 р.) з метою законодавчо закріпити та затвердити необхідність професійної діяльності щодо скорочення викидів парникових газів.
	2020 р. розроблено "Концепцію переходу України до "зеленого" курсу".
	Жовтень 2021 р. затверджено Стратегію екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату України до 2030 року, що сприятиме виконанню міжнародних зобов'язань України за Паризькою угодою. Стратегія встановлює засади для адаптаційних заходів в Україні, зосереджуючись на суттєвих кроках для оцінки впливу клімату на суспільство, економіку та природу, інтегруючи адаптацію в галузеву та місцеву політики та забезпечуючи ефективніше використання кліматичних даних.

Джерело: [21-28].

Зважаючи на це, складовими розбудови кліматичної політики є:

- розробка методики визначення кліматичної стійкості енергетичних підприємств до впровадження кліматично-нейтральних технологій;
- підготовка фахівців з кліматичного менеджменту і програм з впровадження кліматичного менеджменту на енергетичних підприємствах;
- розвиток міжгалузевого партнерства з оптимізації ланцюга передачі “зеленої” енергії на засадах замкненого циклу використання енергетичних ресурсів (створення кліматичних енергетичних кластерів);
- інтеграція технологій Індустрії 4.0 для оптимізації управління використанням енергетичних ресурсів;
- розробка показників ефективності впровадження кліматично-нейтральних інновацій;
- формування концепції і “дорожньої” карти з використання кліматично-нейтральних технологій;
- розробка механізму організаційно-економічного забезпечення розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку на засадах еколого-енергетичної і кліматично нейтральної кластеризації національної економіки;
- формування фінансово-економічних інструментів впровадження кліматичних інновацій для зміцнення енергетичної безпеки;
- розробка оптимізаційної моделі міжгалузевої взаємодії на засадах замкненого циклу з метою розбудови низьковуглецевої та енергоефективної національної економіки.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Перехід до кліматичної нейтральності на глобальному і національному рівнях полягає у формуванні екологічної культури використання ресурсів, розробці кліматичних

інновацій і розвитку системи кліматичного менеджменту у сферах, діяльність яких супроводжується викидами CO₂. Енергетична сфера є складовою критичною інфраструктури, а енергетична безпека – компонентом національної безпеки. Під впливом загроз і наслідків зміни клімату застосування ресурсного підходу у визначенні напрямів реформування енергетичної сфери, що полягає в диверсифікації джерел отримання первинної енергії, перехід до енергетичного менеджменту на підприємствах і у домогосподарствах, інтеграції “розумних” технологій в процеси оптимізації ланцюгів постачання енергії, поступово трансформується у кліматично-нейтральний підхід, що передбачає розробку заходів з декарбонізації енергетики.

Змін зазнає структура енергетичного ринку, перспективність розвитку якого полягає у розбудові сегментів енергосервісу та альтернативної енергетики, що будуть забезпечувати кліматичну нейтральність енергетичної сфери. Відповідно до цього, особливе значення має виділення складових розбудови кліматичної політики на енергетичному ринку, що передбачає розробку методики визначення кліматичної стійкості енергетичних підприємств до впровадження кліматично-нейтральних технологій, інтеграцію кліматичного менеджменту у систему енергетичного менеджменту підприємств, моделювання міжгалузевої взаємодії на засадах замкненого циклу з метою розбудови низьковуглецевої та енергоефективної національної економіки. Зважаючи на це, перспективи подальших розвідок полягають у розробці заходів з впровадження кліматично-нейтральних інновацій в енергетиці шляхом диверсифікації альтернативних джерел отримання енергії на засадах замкненого циклу використання енергетичних ресурсів і впровадження смарт-технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global Energy Review 2020. The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO₂ emissions, 2020, International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020>.
2. Soava G., Mehedintu A., Sterpu M., Grecu E. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Electricity Consumption and Economic Growth in Romania. *Energies*. 2021. 14, 2394. doi: <https://doi.org/10.3390/en14092394>.
3. Renewables now. 2021. URL: <https://renewablesnow.com>.
4. Peng J., Yee V. F., Jiří J. K. Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: Challenges, lessons and emerging opportunities. *Applied Energy*. 2021. 285: 116441. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116441>.
5. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія, формування, механізм управління: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2014. 346 с.
6. Brych V., Zatonatska T., Dluhopolskyi O., Borysiak O., Vakun O. Estimating the Efficiency of the Green Energy Services' Marketing Management Based on Segmentation. *Marketing and Management of Innovations*. 2021. Vol. 3. P. 188-198. doi: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.3-16>.
7. Dluhopolskyi O., Brych V., Borysiak O., Fedirko M., Dziubanovska N., Halysh N. Modeling the Environmental and Economic Effect of Value Added Created in the Energy Service Market. *Polityka Energetyczna*. 2021. Vol. 24(4). P. 153-164. doi: <https://doi.org/10.33223/epj/144935>.
8. Кузнецова І. О. Формування конкурентної стратегії лідирування за витратами на засадах бережливого виробництва. *Науковий вісник ОНЕУ*. 2018. № 11(263). С. 117-136.
9. Брич В., Галиш Н., Борисяк О. Стратегія управління підприємством з виробництва біопалива: монографія. Тернопіль: ВПЦ "Економічна думка ТНЕУ", 2020. 224 с.
10. Liakhovych G., Kupchak V., Borysiak O., Huhul O., Halysh N., Brych V., Sokol M. Innovative human capital management of energy enterprises and the role of shaping the environmental behavior of consumers of green energy based on the work of smart grids. *Propósitos y Representaciones*. 2021. Vol. 9, SPE(3): e1293. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE3.1293>
11. Shkvaryliuk M. V., Horal L. T., Khvostina I. M., Yashcheritsyna N. I., Shyko I. V. The use of genetic algorithms for multicriteria optimization of the oil and gas enterprises financial stability. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021, 3048. P. 199-210. doi: [10.37394/232015.2021.17.53](https://doi.org/10.37394/232015.2021.17.53).
12. Pavlova O., Pavlov K., Horal L., Novosad O., Korol S., Perevozova I., Obelnytska K., Daliak N., Protsyshyn O., Popadynets N. Integral estimation of the competitiveness level of the western ukrainian gas distribution companies. *Accounting*. 2021. Vol. 7(5). P. 1073-1084. doi: [10.5267/j.ac.2021.3.001](https://doi.org/10.5267/j.ac.2021.3.001).
13. Yaroshevych N., Stybel V., Gutty B., Hrymak O., Kushnir L., Kalsitan T., Kondrat I. Analysis of state of public financing of environmental protection. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. 6 (13(114)). P. 106-119. doi: [10.15587/1729-4061.2021.249159](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.249159)
14. Yin L., Qiu Y. Long-term price guidance mechanism of flexible energy service providers based on stochastic differential methods. *Energy*. 2022. Vol. 238. Part B. 121818. doi: [10.1016/j.energy.2021.121818](https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121818)
15. Bashir A. A., Jokisalo J., Heljo J., Safdarian A., Lehtonen M. Harnessing the Flexibility of District Heating System for Integrating Extensive Share of Renewable Energy Sources in Energy Systems. *IEEE Access*. 2021. Vol. 9. P. 116407-116426. doi: [10.1109/ACCESS.2021.3105829](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3105829).
16. Leiria D., Johra H., Marszal-Pomianowska A., Pomianowski M. Z., Heiselberg P. K. Using data from smart energy meters to gain knowledge about households connected to the district heating network: A Danish case. *Smart Energy*. 2021. Vol. 3, 100035. doi: [10.1016/j.segy.2021.100035](https://doi.org/10.1016/j.segy.2021.100035).
17. Song J., Zhang L., Jiang Q., Ma Y., Zhang X., Xue G., Shen X., Wu X. Estimate the daily consumption of natural gas in district heating system based on a hybrid seasonal decomposition and temporal convolutional network model. *Applied Energy*. 2022. Vol. 309. doi: [10.1016/j.apenergy.2021.118444](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118444).
18. COVID-19 може змінити майбутнє енергетики на довгі роки – прогноз МЕА. URL: <https://mind.ua/news/20217013-covid-19-mozhe-zmyniti-majbutne-energetiki-na-dovgi-roki-prognoz-mea>
19. Прогнімак О. Д. Інклюзивний розвиток України: перешкоди vs перспективи. *Економічний вісник Донбасу*. 2018. № 1. С. 187-197. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2018_1_28.
20. Зварич Р. Є. Альтерглобальні принципи стійкості суспільства. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: "Економіка і менеджмент"*. 2016. № 21. С. 27-31. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/12054> (дата звернення: 08.01.2022).
21. Длугопольський О. Екологічна компонента сталого розвитку: від теорії до імплементації. *Світ фінансів*. 2017. № 4 (53). С. 7-23.
22. Домбровський О., Гелетука Г. Паризька кліматична угода: Україні треба скоротити викиди на 70%. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2016/03/18/585855>.

23. Borysiak O., Brych V. Methodological Approach to Assessing the Management Model of Promoting Green Energy Services in the Context of Development Smart Energy Grids. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2021. Vol. 4(39). P. 302-309. doi: <https://doi.org/10.18371/v4i39.241319>.
24. Borysiak O., Brych V., Brych B. Digital marketing components of providing information about energy service companies in the conditions of green energy development. *New trends in the economic systems management in the context of modern global challenges: collective monograph* / edited by M. Bezpartochnyi // VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia: VUZF Publishing House "St. Grigori Bogoslov". 2019. Vol. 3, 231-240.
25. Borysiak O. V. Peculiarities of digital transformation in the promoting climate policy of alternative energy enterprises. *SWorld Journal*. 2021. Issue 8. Part 4. P. 83-89.
26. Борисяк О. В., Іванченко Н. Р. Формування цифрового комунікативного середовища з надання енергетичних послуг на засадах кліматично нейтрального розвитку. *Бізнес Інформ*. 2021. № 3. С. 44-50.
27. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С. П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
28. Павленко З. Зміна клімату та економічний розвиток: тренди 2021 року. Спецпроект: Глазго. Нова точка кліматичного відліку. URL: https://www.eurointegration.com.ua/project/2021/glasgow/g_article1.html.

REFERENCES

1. Global Energy Review 2020. The impacts of the Covid-19 crisis on global energy demand and CO2emissions (2020). International Energy Agency. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020> [in English].
2. Soava, G., Mehedintu A., Sterpu, M., & Grecu E. (2021). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Electricity Consumption and Economic Growth in Romania. *Energies*, 14, 2394, doi: <https://doi.org/10.3390/en14092394> [in English].
3. Renewables now (2021). Retrieved from <https://renewablesnow.com/> [in English].
4. Peng, J., Yee, V. F., & Jiří, J. K. (2021). Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: Challenges, lessons and emerging opportunities. *Applied Energy*, 285: 116441, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021> [in English].
5. Dzhedzhula, V. V. (2014). *Enerhozberezhennia promyslovykh pidpriemstv: metodolohiia, formuvannia, mekhanizm upravlinnia*. Vinnytsia: VNTU [in Ukrainian].
6. Brych, V., Zatonatska, T., Dluhopolskyi, O., Borysiak, O., & Vakun, O. (2021). Estimating the Efficiency of the Green Energy Services' Marketing Management Based on Segmentation. *Marketing and Management of Innovations*, 3: 188-198, doi: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.3-16> [in English].
7. Dluhopolskyi, O., Brych, V., Borysiak, O., Fedirko, M., Dziubanovska, N., & Halysh, N. (2021). Modeling the Environmental and Economic Effect of Value Added Created in the Energy Service Market. *Polityka Energetyczna*, 24(4), 153-164, doi: <https://doi.org/10.33223/epj/144935> [in English].
8. Kuznetsova, I. O. (2018). Formuvannia konkurentnoi stratehii lidityuvannia za vytratamy na zasadakh berezhlyvoho vyrobnytstva. *Naukovyi visnyk ONEU*, 11(263), 117-136 [in Ukrainian].
9. Brych, V., Halysh, N., & Borysiak, O. (2020). *Stratehiia upravlinnia pidpriemstvom z vyrobnytstva biopalyva*. Ternopil: VPTS "Ekonomichna dumka YNEU" [in Ukrainian].
10. Liakhovych, G., Kupchak, V., Borysiak, O., Huhul, O., Halysh, N., Brych, V., & Sokol, M. (2021). Innovative human capital management of energy enterprises and the role of shaping the environmental behavior of consumers of green energy based on the work of smart grids. *Propósitos y Representaciones*, 9, SPE(3): e1293, doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE3.1293> [in English].
11. Shkvaryliuk, M. V., Horal, L. T., Khvostina, I. M., Yashcheritsyna, N. I., & Shiyko, I. V. (2021). The use of genetic algorithms for multicriteria optimization of the oil and gas enterprises financial stability. *CEUR Workshop Proceedings*, 3048, 199–210, doi: 10.37394/232015.2021.17.53 [in English].
12. Pavlova, O., Pavlov, K., Horal, L., Novosad, O., Korol, S., Perevozova, I., Obelnytska, K., Daliak, N., Protsyshyn, O., & Popadynet, N. (2021). Integral estimation of the competitiveness level of the western ukrainian gas distribution companies, *Accounting*, 7(5), 1073–1084, doi: 10.5267/j.ac.2021.3.001 [in English].
13. Yaroshevych, N., Stybel, V., Guttyj, B., Hrymak, O., Kushnir, L., Kalsitan, T., & Kondrat, I. (2021). Analysis of state of public financing of environmental protection. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(13 (114)), p. 106-119, doi: 10.15587/1729-4061.2021.249159 [in English].

14. Yin, L., & Qiu, Y. (2022). Long-term price guidance mechanism of flexible energy service providers based on stochastic differential methods. *Energy*, 238, Part B, 2022, 121818, doi: 10.1016/j.energy.2021.121818 [in English].
15. Bashir, A. A., Jokisalo, J., Heljo, J., Safdarian, A., & Lehtonen, M. (2021). Harnessing the Flexibility of District Heating System for Integrating Extensive Share of Renewable Energy Sources in Energy Systems. *IEEE Access*, 9, 116407-116426, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3105829 [in English].
16. Leiria, D., Johra, H., Marszal-Pomianowska, A., Pomianowski, M. Z., & Heiselberg, P. K. (2021). Using data from smart energy meters to gain knowledge about households connected to the district heating network: A Danish case. *Smart Energy*, 3, 100035, doi: 10.1016/j.segy.2021.100035 [in English].
17. Song, J., Zhang, L., Jiang, Q., Ma, Y., Zhang, X., Xue, G., Shen, X., & Wu, X. (2022). Estimate the daily consumption of natural gas in district heating system based on a hybrid seasonal decomposition and temporal convolutional network model. *Applied Energy*, Vol. 309, doi: 10.1016/j.apenergy.2021.118444 [in English].
18. COVID-19 mozhe zminyty maibutnie enerhetyky na dovhi roky – prohnaz MEA. Retrieved from: <https://mind.ua/news/20217013-covid-19-mozhe-zminiti-majbutne-energetiki-na-dovgi-roki-prognaz-mea> [in Ukrainian].
19. Prohnimak, O. D. (2018). Inkluzivnyi rozvytok Ukrainy: pereshkody vs perspektyvy. *Ekonomichnyi visnyk donbasu*, 1, 187-197. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvd_2018_1_28 [in Ukrainian].
20. Zvarych, R. Ye. (2016). Alterhlobalni pryntsyipy stiiikosti suspilstva. Naukovyi visnyk mazhnarodnoho humanitarnoho universytetu. Seriya "Ekonomika i menezhment", 21, 27-31. Retrieved from: <http://dspace.wnuu.edu.ua/handle/316497/12054> [in Ukrainian].
21. Dluhopolskyi, O. (2017). Ekolohichna komponenta staloho rozvytku: vid teorii do implementatsii. *Svit finansiv*, 4 (53), 7-23 [in Ukrainian].
22. Dombrovskyi, O., & Heletukha, H. (2016). *Paryzka klimatychna uhoda: Ukraini treba skorotyty vykydy na 70%*. Retrieved from <https://www.epravda.com.ua/publications/2016/03/18/585855/> [in Ukrainian].
23. Borysiak, O., & Brych, V. (2021). Methodological Approach to Assessing the Management Model of Promoting Green Energy Services in the Context of Development Smart Energy Grids. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 4(39): 302-309, doi: <https://doi.org/10.18371/v4i39.241319> [in English].
24. Borysiak, O., Brych, V., & Brych, B. (2019). Digital marketing components of providing information about energy service companies in the conditions of green energy development. *New trends in the economic systems management in the context of modern global challenges*. VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia: VUZF Publishing House "St. Grigorii Bogoslov", 3, 231-240 [in English].
25. Borysiak, O. V. (2021). Peculiarities of digital transformation in the promoting climate policy of alternative energy enterprises. *SWorld Journal*, 8(4), 83-89 [in English].
26. Borysiak, O. V., & Ivanechko, N. R. (2021). Formuvannya tsyvrovoho komunikatyvnoho seredovyshcha z nadannia enerhetychnykh poslykh na zasadakh klinatychno neitralnoho rozvytku. *Biznes Inform*, 3, 44-50 [in Ukrainian].
27. Ivaniuta, S. P., Kolomiiets, O. O., Malynovska, O. A., Yakushenko, L. M. (2020). *Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsii*. Kyiv: NISD [in Ukrainian].
28. Pavlenko, Z. (2021). *Zmina klimatu ta ekonomichnyi rozvytok: trendy 2021 roku. Spetsproekt. Hlazho. Nova tochka klimatychnoho vidliku*. Retrieved from https://www.eurointegration.com.ua/project/2021/glasgow/g_article1.html [in Ukrainian].

Olena Borysiak, PhD in Economics, Senior Lecturer, Department of Marketing, West Ukrainian National University, Ukraine

CLIMATE POLICY DEVELOPMENT IN THE ENERGY MARKET: PREREQUISITES, CHALLENGES AND ADVANTAGES

ABSTRACT

Introduction. As a critical infrastructure component, energy is undergoing a transformation towards the transition to the optimization of energy management and the development of critical technologies in the context of adaptation to climate change. Such development indicates a change in positioning "green" energy as a commodity in the market, namely the transition from a resource-saving to a climate-neutral approach.

Purpose. With this in mind, the article is devoted to studying the aspects of integration of the climate component into energy security, prerequisites and features of the transition to climate management in the context of strengthening global and national security, identifying components of climate policy development in the energy market.

Method (methodology). To achieve the goal set and solve certain tasks, it was used an abstract-logical approach, system analysis, comparative analysis, induction, deduction, grouping, tabular representation. The combination of systematic and synergetic approaches to solve its objectives, which have led to formation at components of climate policy development in the energy market.

Results. The energy sector is one of the industries whose activities lead to a negative impact on the climate. COVID-19 has changed the level and structure of energy consumption and has become an additional factor in the development of renewable energy, which contributes to the climate-neutral effect. The article has considered the features of energy security as a component of national security in the context of climate policy development. The priority of energy sphere transformation in the conditions of climate change is determined. The prerequisites and peculiarities of the transition to climate management in the context of strengthening global and national security are substantiated. The article has formed the components of climate policy development in the energy market. Prospects for further research are to develop of measures to introduce climate-

neutral innovations in the energy sector by diversifying alternative energy sources based on a closed cycle of using energy resources, introducing of smart technologies.

Keywords: climate change; energy security; critical infrastructure; climate management; alternative energy sources; “green” energy; energy service; climate-neutral innovations.

Cite as: Borysiak, O. (2022). Climate policy development in the energy market: prerequisites, challenges and advantages. *Economic analysis*, 32 (2), 22-32. DOI: 10.35774/econa2022.02.022