



ЕКОНОМІКА ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ

УДК 338.2:620.92
JEL Classification: D49, L19, Q21, Q41, Q42

DOI: 10.37332/2309-1533.2022.2-3.4

Борисяк О.В.,
канд. екон. наук,
докторант кафедри маркетингу,
Західноукраїнський національний університет,
м. Тернопіль

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИКИ І КРИТИЧНІ КЛІМАТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Borysiak O.V.,
cand.sc.(econ.),
doctoral student at the department of marketing,
West Ukrainian National University, Ternopil

INNOVATIVE POTENTIAL OF ENERGY ENTERPRISES AND CRITICAL CLIMATE TECHNOLOGIES WITHIN WAR CONDITIONS

Постановка проблеми. Чергова щорічна Кліматична конференція, організатором якої є Організація Об'єднаних Націй, у листопаді 2021 р. у Глазго засвідчила про важливість консолідації зусиль країн, які підтримали положення Паризької угоди, що вступила в дію у січні 2021 р., щодо розробки заходів з попередження підвищення рівня температури повітря. Зокрема, на конференції запропоновано скорочення викидів метану до 2030 року на 30% у порівнянні з 2020 роком. До того ж, прийнята у Європейському Союзі у жовтні 2020 р. Метанова стратегія Європейського Союзу, спрямована на активізацію діяльності щодо моніторингу викидів метану. Загалом реалізація цілі з адаптації і пом'якшення зміни клімату полягає у впровадженні кліматичних інновацій, насамперед у сферах, які зумовлюють зміну клімату.

До галузей, діяльність яких впливає на зміну клімату, належить енергетика. Російська воєнна агресія в Україну засвідчила на міжнародному рівні про стратегічну роль зміцнення як обороноздатності, так й енергетичної безпеки. У цьому контексті особливе значення має удосконалення використання критичних технологій в енергетиці шляхом пошуку альтернативних (відновлювальних) джерел отримання енергії, що, своєю чергою, дозволяє зберегти реалізацію глобальної цілі щодо переходу до кліматичної нейтральності. Саме тому пріоритетність впровадження кліматичних інновацій на підприємствах енергетики полягає в тому, що ця сфера належить до критичної інфраструктури. Як наслідок, в умовах воєнного стану вона є у зоні постійного ризику. Це свідчить про необхідність поглиблення розгляду питання диверсифікації джерел отримання енергії, визначення інноваційного потенціалу розвитку підприємств енергетики в умовах воєнного стану та використання критичних кліматичних технологій для альтернативи природних джерел отримання первинної енергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливість реформування енергетичної сфери, зміцнення енергетичної безпеки, удосконалення регуляторної політики щодо формування тарифів на енергію, диверсифікації джерел отримання енергії, впровадження енергетичного менеджменту та енергоефективних технологій на підприємствах і домогосподарствах, розбудови ринку енергосервісу висвітлюють у своїх працях такі вітчизняні і зарубіжні науковці, як: Р. D. Barsanescu, Р. Bertoldi, В. Брич, А. I. Dontu, В. Джеджула, А. Завербний, Ю. Гальчинська, Л. Гораль, L. Gaiginschi, I. Єпіфанова, М. Климчук, О. Р. Kettunen, N. Mäkitalo, О. Миколук, О. Павлова, I. Сотник, I. Федун та ін. Відзначимо, що активно є наукова діяльність у напрямі розвитку сфери альтернативної енергетики. Зокрема, А. Завербний [3] пропонує виділити відновлювальну енергетику у структурі енергетичного

балансу. Своєю чергою, Ю. Гальчинська [1] розглядає заходи з розвитку біоенергетичного ринку України.

Крім того, зарубіжні науковці відзначають, що «швидке зростання споживання природного газу спричинило значне навантаження на видобуток і транспортування природного газу, що вплинуло на регулярний попит мешканців на опалення. Тому точне прогнозування споживання природного газу має велике значення для системи централізованого теплопостачання» [15].

Також, серед шляхів забезпечення тепловою енергією і попередження зміни клімату (зокрема, у Європейському Союзі) розглядається розвиток централізованого теплопостачання з використанням первинної енергії з відновлювальних джерел, смарт-технологій у системі управління виробництвом, постачанням і споживанням теплової енергії, а також екологізація транспортної сфери шляхом переходу до електромобілів на муніципальному рівні [10; 11; 12; 19; 20; 24]. Інші науковці [7; 9; 13; 22; 23] фокусують увагу на впровадженні енергетичного менеджменту, формування механізму розбудови енергосервісного ринку. Такий науковий доробок свідчить про актуальність проведення подальших досліджень щодо застосування інноваційних підходів до розвитку «зеленої» енергетики як сегменту на енергетичному ринку, що дозволить забезпечити кліматичну нейтральність, а в умовах воєнного стану є способом впровадження критичних кліматичних технологій для мінімізації залежності від первинних (природних) енергетичних ресурсів (вугілля, нафта, газ).

Резюмуючи огляд наукових доробків у сфері забезпечення енергетичними ресурсами, відзначимо, що в останнє десятиліття мейнстрімами розвитку енергетичного ринку у контексті сталого розвитку є диверсифікація джерел отримання енергії, інтелектуалізація системи управління енергоресурсами на засадах смарт-підходу, впровадження енергетичного менеджменту, розбудова сегменту енергосервісу на енергетичному ринку. Натомість, вважаємо новими викликами, як передумови для виділення нових мейнстрімів трансформації енергетичних об'єктів критичної інфраструктури, посилення екологічної (адаптація до змін клімату, продовольча безпека), пост-COVID-19 (охорона здоров'я; громадське здоров'я), а також оборонної складових сталого розвитку різних сфер, що супроводжується зростанням економічної конкуренції та прагненням досягнути незалежності у забезпеченні ресурсами, зокрема енергетичними ресурсами шляхом застосування інноваційного підходу до використання критичних кліматичних технологій.

Постановка завдання. Метою статті є визначення особливостей інноваційного потенціалу підприємств енергетики у реалізації кліматичної політики в умовах воєнного стану і розробка концептуальної моделі позиціонування «зеленої» енергії як кліматично-нейтрального товару на енергетичному ринку.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сучасному етапі розвитку економічної теорії ресурси розглядаються крізь призму глобалізаційних, альтерглобалізаційних і глокалізаційних процесів. Своєю чергою, вважаємо, що балансує роль у глобально-альтерглобальному ціннісному протиставленні виконує глокалізація, що у науковій літературі трактується як «процес глобально-локальної взаємодії» [8, с. 23]. Крім того, слід також відзначити, що іншими науковцями [21, с. 54] аспекти ресурсозабезпечення розглядаються крізь призму питання етнічних ідентичностей.

У цьому контексті, впровадження 17 Цілей сталого розвитку, затверджених Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй у 2015 році, фактично стало свідченням про переадресацію онтологічного мислення світової спільноти та її об'єднання у реалізації сталого розвитку як можливості самозбереження та самооновлення, а також розгляд засад сталого розвитку уже як парадигми в науковій еволюції, що передбачає збалансований розвиток соціально-економічних систем на основі узгодження соціоприродних цінностей. Водночас, російська воєнна агресія в Україну у лютому 2022 року стала доповнюючим фактором для обґрунтування пріоритетності вирішення завдання щодо забезпечення ресурсами, зокрема енергетичними, а також зміцнення обороноздатності та енергетичної безпеки на національному і глобальному рівнях.

Концепція енергетичної безпеки, на думку О. Миколук, «полягає у розвитку традиційних та відновлюваних джерел енергії для зменшення залежності від імпорту енергоносіїв, посиленні ефективності споживання енергетичних ресурсів, поєднанні ринкових відносин з державним регулюванням, а також стратегічному плануванні запасів паливно-енергетичних ресурсів у випадку форс-мажорних обставин і криз» [6, с. 8]. Цієї ж думки дотримується і А. Завербний, який відзначає, що «енергетична безпека України залежить від рівня диверсифікованості, рівня ефективності використання енергоносіїв, що використовуються для її енергетичних потреб» [3, с. 357]. Інші науковці [7; 12; 22] розглядають аспекти зміцнення енергетичної безпеки крізь призму переходу до використання енергоефективних, енергозберігаючих технологій, впровадження енергетичного менеджменту та розбудови ринку енергосервісу на засадах зміцнення екологічної складової сталого розвитку.

Згідно прогнозних даних [5], «у 2040 році половина енергії світу буде споживатися у формі електроенергії, при цьому збільшення виробництва і споживання буде здійснюватися за рахунок відновлювальних джерел енергії» (табл. 1). До прикладу, реалізація Концепції «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року, згідно даних Міністерства енергетики та захисту довкілля України, передбачає «перехід на екологічно чистий транспорт шляхом використання 70 %

відновлювальних джерел енергії у виробництві електроенергії, впровадження «розумних» мереж і зменшення до 0% частки вугільних теплоенергостанцій в енергетиці» [5].

Таблиця 1

Прогноз структури споживання енергії у світі за видами палива, %

Вид енергії	2017	2040	Відхилення між 2040 і 2017
Відновлювальні джерела енергії	4	15	+11
газ	23	26	+3
гідро	7	7	0
атомна	4	4	0
нафта	34	27	-7
вугілля	28	20	-8

Джерело: складено автором на основі [17]

Для реалізації євроінтеграційної цілі у березні 2022 року Україна в умовах воєнного стану приєдналась до електромережі Європейського Союзу. У напрямі зміцнення енергетичної безпеки і попередження зміни клімату шляхом впровадження критичних технологій в енергетиці активну роботу проводять у Європейській Комісії. У квітні 2022 року «запущено Платформу закупівлі енергії Євросоюзу, відкриту також для України, Молдови, Грузії та Західних Балкан, щоб сприяти спільним закупівлям газу та водню» [14]. У травні 2022 року прийнято план REPowerEU і Стратегію зовнішньої енергетичної взаємодії ЄС «EU external energy engagement in a changing world», метою яких є ліквідація залежності від російського газу за рахунок розвитку відновлювальної енергетики. Зокрема, «План REPowerEU передбачає залучення додаткових 20 млн тонн відновлюваного водню до 2030 року» [14].

Зважаючи на те, що у зв'язку з російською агресією в Україну частина природних енергетичних ресурсів стала недоступною, з одного боку, а з іншого – актуальність питання розробки заходів з адаптації до змін клімату на глобальному рівні, то застосування оптимізаційного підходу до вирішення питання забезпечення енергетичними ресурсами полягає у постійному виборі способу, технології, джерела отримання та споживання ресурсів, що мінімізують антропогенний вплив на навколишнє середовище (екологічний ефект, зокрема: ефект декарбонізації / кліматичний ефект) та максимізують отримання економічного та соціального ефектів (доступ до ресурсів, отримання доданої вартості). У цьому контексті, особливе значення має впровадження критичних кліматичних технологій в енергетиці шляхом розвитку підприємств «зеленої» енергетики, інноваційний потенціал яких полягає у забезпеченні реалізації принципу диверсифікації джерел енергії, циркулярного і кліматично-нейтрального використання ресурсів.

За даними Міжнародного енергетичного агентства, «енергоефективність (40%) та відновлювальні джерела енергії (30%) відіграватимуть найважливішу роль у запобіганні підвищення глобальної температури більш ніж на 2°C і скорочення викидів CO₂ у період до 2050 року» [2]. «Відновлювана енергетика критично важлива з точки зору декарбонізації енергосистеми і пом'якшення наслідків антропогенної зміни клімату. Однак наразі на відновлювальні джерела енергії припадає не більше 25% світових генеруючих потужностей, при цьому 16% складає гідроенергетика та близько 5% – сонячні та вітрові електростанції. Уразливість гідроенергетики полягає у зміні рівня річкової води і температури через глобальне потепління» [4, с. 27-29].

Серед відновлювальних джерел енергії виділяємо біомасу, зокрема енергетичні культури, які є продуцентами кисню і сировиною для виробництва біопалива. У [18] нами досліджено фактори взаємодії підприємств аграрної сфери і підприємств з виробництва «зеленої» енергії для оптимізації ланцюга постачання біомаси, а у [16] запропоновано застосовувати показник «зеленого» енергоспоживання для визначення позиціонування підприємств «зеленої» енергетики на енергетичному рівні.

Крім того, на шляху переходу до кліматичної нейтральності і, враховуючи наслідки впливу російської воєнної агресії в Україну на розвиток світової економіки і забезпечення світової обороноздатності та енергетичної безпеки, вважаємо, що перспективність конвертації інноваційного потенціалу розвитку підприємств «зеленої» енергетики на енергетичному ринку полягає у зміщенні пріоритетів до розбудови сегменту «зеленої» енергетики, що базується не тільки на енергоощадливості і зміцненні енергетичної безпеки, а й забезпечує вуглецево-нейтральне використання енергетичних ресурсів. У цьому контексті особлива роль належить взаємодії між сегментом виробників «зеленої» енергії («зеленої» електроенергії, «зеленої» теплоенергії), що використовують альтернативні джерела отримання енергії, а також сегментом енергосервісу, що спрямований на впровадження критичних енергоощадливих і кліматично-нейтральних технологій на усіх етапах ланцюга енергозабезпечення. Як наслідок, реалізація кліматичної політики на

енергетичному ринку в умовах воєнного стану є невід’ємною складовою зміцнення обороноздатності та енергетичної безпеки, що передбачає перехід до енергетичної незалежності та пом’якшення зміни клімату.

Враховуючи багатофакторність сегментації енергетичного ринку і їхню взаємодію з субринками (джерелами постачання сировини), для концептуального обґрунтування позиціонування «зеленої» енергії як кліматично-нейтрального товару на цьому ринку пропонуємо застосувати інтегрований сегментний підхід, що ґрунтується на визначенні кореляційно-регресійних зв’язків між ознаками сегментів енергетичного ринку (рис. 1).

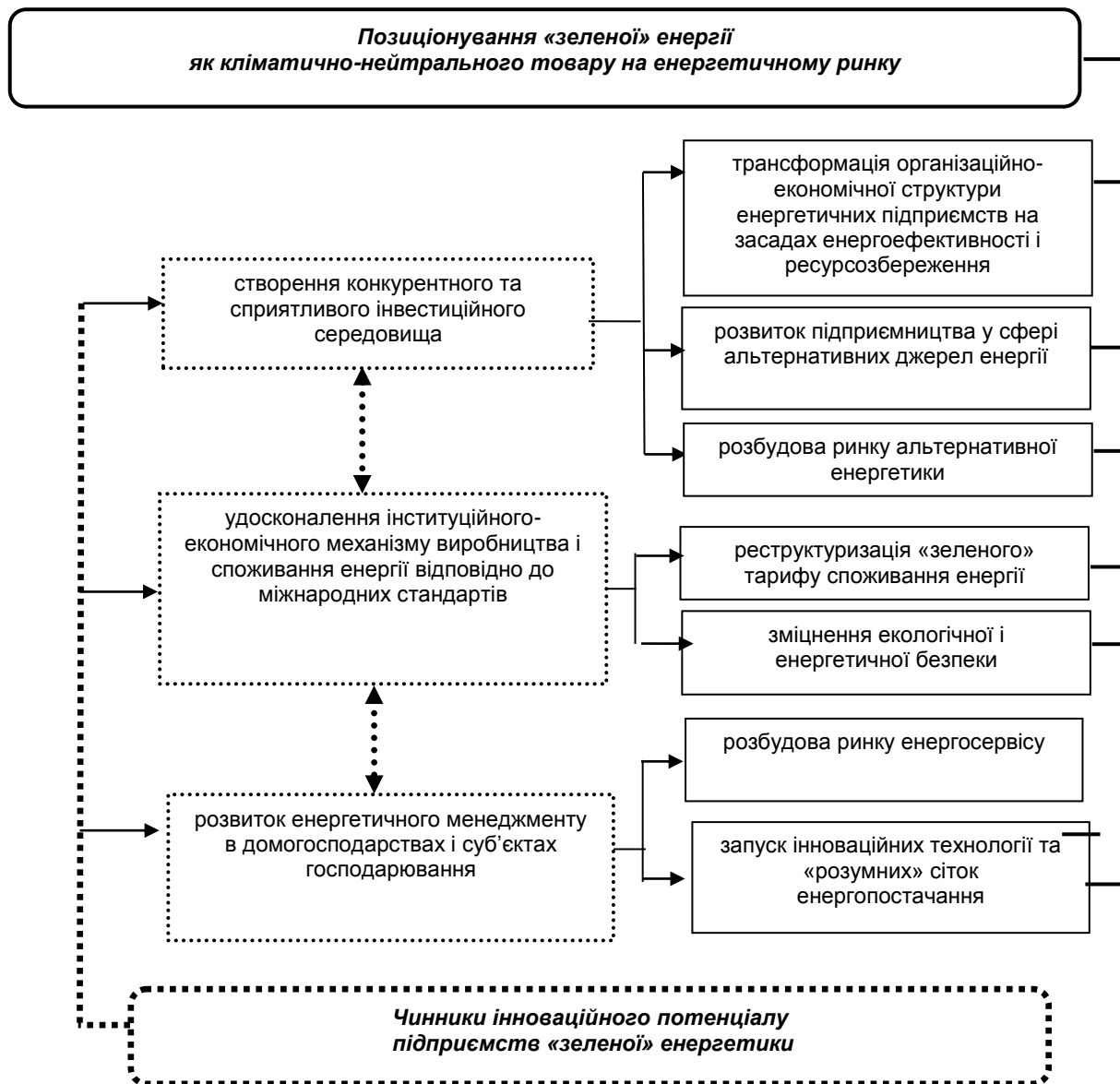


Рис. 1. Концептуальна модель позиціонування «зеленої» енергії як кліматично-нейтрального товару на енергетичному ринку

Джерело: авторська розробка

Зокрема, змістом забезпечення реалізації інноваційного потенціалу підприємств «зеленої» енергетики, при застосуванні такого підходу, є створення конкурентного та сприятливого інвестиційного середовища серед виробників і постачальників «зеленої» енергії, удосконалення інституційно-економічного механізму виробництва і споживання такої енергії відповідно до міжнародних стандартів, розвиток енергетичного менеджменту домогосподарств і суб'єктів господарювання на засадах кліматичної нейтральності. Компонентами механізму інноваційного розвитку енергетичного ринку шляхом впровадження критичних кліматичних технологій є диверсифікації джерел отримання «зеленої» енергії, посилення ресурсозбереження і підвищення енергоефективності енергетичних підприємств, розбудова ринку альтернативної енергетики та ринку енергосервісу, реструктуризація «зеленого» тарифу споживання енергії, запуск інноваційних технологій та «розумних» сіток (Smart Grid) енергопостачання на шляху переходу до Індустрії 4.0.

Запропонована концептуальна модель позиціонування «зеленої» енергії як кліматично-нейтрального товару на енергетичному ринку є основою для впровадження критичних кліматичних технологій в енергетиці в результаті розбудови ланцюга партнерських відносин між енергетичними підприємствами, виробниками і постачальниками альтернативних джерел енергії, енергосервісними компаніями (розробка стратегії поведінки компанії на енергетичному ринку: диверсифікації, диференціація, концентрація та ін.), органами місцевого самоврядування, споживачами «зеленої» енергії. У цьому контексті, практичну цінність має перехід до розвитку замкнутого циклу використання енергетичних ресурсів в аграрному секторі, енергетиці і транспорті у регіонах України, в яких не ведуться бойові дії.

Висновки з проведеного дослідження. Інтенсивна еволюція ресурсних концепцій в останнє десятиліття доповнена вирішенням питання розробки заходів щодо зміцнення кліматичної безпеки та трансформації до нього підходу у напрямі лібералізації, а саме: відхід від попередження змін клімату та перехід до адаптації і пом'якшення змін клімату. Російська воєнна агресія в Україну стала додатковим фактором для активізації розгляду питання обороноздатності та енергетичної безпеки шляхом переходу до використання відновлювальних джерел енергії, розвитку підприємств «зеленої» енергетики і, як наслідок, максимізації процесу декарбонізації енергетики і впровадження критичних кліматичних технологій в енергетиці.

Застосування інтегрованого сегментного підходу до визначення позиціонування «зеленої» енергії як інноваційного товару на енергетичному ринку дозволило виокремити такі компоненти механізму інноваційного розвитку цього ринку шляхом впровадження критичних кліматичних технологій у поствоєнний час, як диверсифікації джерел отримання «зеленої» енергії, посилення ресурсозбереження і підвищення енергоефективності енергетичних підприємств, розбудова ринку альтернативної енергетики і ринку енергосервісу, реструктуризація «зеленого» тарифу споживання енергії, запуск інноваційних технологій та «розумних» сіток (Smart Grid) енергопостачання.

У цьому напрямі інноваційний потенціал підприємств «зеленої» енергетики у реалізації кліматичної політики, зокрема в умовах воєнного стану, полягає у впровадженні критичних кліматичних технологій в енергетиці в результаті активізації міжгалузевої взаємодії підприємств регіонів, в яких не ведуться бойові дії, у ланцюгу виробництва, передачі і споживання «зеленої» енергії на засадах циркулярної економіки. Вважаємо, що такий сформований досвід слугуватиме дорожньою картою для повосенної відбудови енергетичної сфери у регіонах України на засадах ресурсощадливості і кліматичної нейтральності. Зважаючи на це, перспективність подальших наукових розвідок полягає у вивченні міжнародного досвіду впровадження критичних кліматичних технологій в енергетичній сфері шляхом бережливого природокористування, дотримання замкнутого циклу виробництва, споживання і переробки енергії та регулювання процесу забезпечення конкурентних умов на енергетичному ринку.

Література

1. Гальчинська Ю. М. Розвиток біоенергетичного ринку України на засадах маркетингу : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03 – економіка та управління національним господарством. Київ : Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2019. 500 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u145/dis_galchinska.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
2. Домбровський О., Гелетуха Г. Паризька кліматична угода: Україні треба скоротити викиди на 70 %. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2016/03/18/585855/> (дата звернення: 25.06.2022).
3. Завербний А. С. Економічна політика України в сфері енергетики в умовах євроінтеграції : дис. ... д-ра екон. наук : спец. 08.00.03 “Економіка та управління національним господарством” / Національний університет “Львівська політехніка” МОНУ. Львів, 2019. 539 с.
4. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації : аналіт. доповідь / за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с.
5. Інфографічний довідник “Енергетика України”. URL: https://businessviews.com.ua/ru/get_file/id/the-infographics-report-energy-of-ukraine-2020.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
6. Миколюк О. А. Управління енергетичною безпекою підприємств: теорія, методологія, практика : монографія. Хмельницький : ХНУ, 2019. 481 с.
7. Сотник І. М., Харчишина О. В., Коваленко Є. В. Реформування системи субсидій населенню в контексті сталого енергоефективного розвитку України. *Актуальні проблеми економіки*. 2017. № 1. С. 243-252.
8. Сталый розвиток України в контексті формування нового світового економічного і фінансового порядку : монографія / А. І. Крисоватий, Є. В. Савельєв, А. Д. Войцещук та ін. ; за наук. ред. А. І. Крисоватого, Є. В. Савельєва. Тернопіль : Осадца Ю. В., 2019. 484 с.
9. 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. Grigorii Bogoslov", 2020. Vol. 3. P. 231-240.
10. Borysova T., Monastyrskiy G., Borysiak O., Protsyshyn Yu. Priorities of Marketing, Competitiveness, and Innovative Development of Transport Service Providers under Sustainable Urban Development. *Marketing and Management of Innovations*. 2021. Vol. 3. P. 78-89.
11. Applied Aspects of Formation of Facilitation-Reflective Methodology of Personnel Motivation Management in the Energy Management System / Fedun I., Novikova I., Klymchuk M., Iliina T., Pietukhova O., Artamonova G. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2021. Vol. 194. P. 344-354. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-69221-6_25 (дата звернення: 25.06.2022).
12. Dontu A. I., Gaiginschi L., Barsanescu P. D. Reducing the urban pollution by integrating weigh-in-motion sensors into intelligent transportation systems. State of the art and future trends. *ModTech 2019 : 7th International Conference on Modern Technologies in Industrial Engineering* (Romania; 19-22 June 2019). 2019. Vol. 591(1). URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/591/1/012087> (дата звернення: 25.06.2022).
13. Dzhedzhula V., Yepifanova I. Optimization of Energy Saving Potential of Industrial Enterprises. *2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*. 2021. P. 433-436. doi: <https://doi.org/10.1109/ACIT52158.2021.9548428> (дата звернення: 25.06.2022).
14. *Energy policy is at the centre of EU foreign policy*. Press and information team of the Delegation to UKRAINE. 23.05.2022. URL: https://www.eeas.europa.eu/delegations/ukraine_uk (дата звернення: 25.06.2022).
15. Estimate the daily consumption of natural gas in district heating system based on a hybrid seasonal decomposition and temporal convolutional network model / Song J., Zhang L., Jiang Q., Ma Y., Zhang X., Xue G., Shen X., Wu X. *Applied Energy*. 2022. Vol. 309. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118444> (дата звернення: 25.06.2022).
16. Estimating the Efficiency of the Green Energy Services' Marketing Management Based on Segmentation / Brych V., Zatonatska T., Dluhopolskyi O., Borysiak O., Vakun O. *Marketing and Management of Innovations*. 2021. Vol. 3. P. 188-198. doi: <https://doi.org/10.21272/mmi.2021.3-16> (дата звернення: 25.06.2022).
17. *EU Market Outlook for Solar Power 2019-2023*. URL: <https://www.solarpowereurope.org/eu-market-outlook-for-solar-power-2019-2023/> (дата звернення: 25.06.2022).
18. Factor Modeling of the Interaction of Agricultural Enterprises and Enterprises Producing Green Energy to Optimize the Biomass Supply Chain / Brych V., Borysiak O., Yushchenko N., Bondarchuk M., Aliksieiev I., Halysh N. *2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*. Deggendorf, Germany, 2021. P. 425-427. doi: <http://doi.org/10.1109/ACIT52158.2021.9548463> (дата звернення: 25.06.2022).
19. Integral estimation of the competitiveness level of the western ukrainian gas distribution companies / Pavlova O., Pavlov K., Horal L., Novosad O., Korol S., Perevozova I., Obelnytska K., Daliak N., Protsyshyn O., Popadynets N. *Accounting*. 2021. 7(5). P. 1073-1084. URL: https://www.growingscience.com/ac/Vol7/ac_2021_57.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
20. Kettunen P., Mäkitalo N. Future smart energy software houses. *European Journal of Futures Research*. 2019. Vol. 7. Issue 1. URL: <https://ejournalfuturesresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40309-018-0153-9> (дата звернення: 25.06.2022).
21. Koziuk V., Hayda Yu., Dluhopolskyi O., Kozlovskiy S. Ecological Performance: Ethnic Fragmentation versus Governance Quality and Sustainable Development. *Problemy ekorozwoju*. 2020. Vol. 15. No. 1. P. 53-64. URL: http://r.donnu.edu.ua/bitstream/123456789/722/1/KSV_S_2020_6.pdf (дата звернення: 25.06.2022).
22. Management Model of Energy Enterprises Innovative Development Within Physiological Working Conditions / Brych V., Mykytyuk P., Halysh N., Borysiak O., Zhekalov G., Sokol M. *Propósitos y Representaciones*. 2021. Vol. 9(SPE3), P. 1173. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE3.1173> (дата звернення: 25.06.2022).
23. Modeling the environmental and economic effect of value added created in the energy service market / Dluhopolskyi O., Brych V., Borysiak O., Fedirko M., Dziubanovska N., Halysh N. *Polityka Energetyczna*. 2021. Vol. 24(4). P. 153-164. doi: <https://doi.org/10.33223/epj/144935> (дата звернення: 25.06.2022).
24. The use of genetic algorithms for multicriteria optimization of the oil and gas enterprises financial stability / Shkvaryliuk M. V., Horal L. T., Khvostina I. M., Yashcheritsyna N. I., Shiyko I. V. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. No. 3048. P. 199-210. doi: <https://doi.org/10.37394/232015.2021.17.53> (дата звернення: 25.06.2022).

References

1. Halchynska, Yu.M. (2019), "Development of the bioenergy market of Ukraine on the basis of marketing", Thesis of Doc. Sc. (Econ.), 08.00.03, National University Bioresources and Nature Management

of Ukraine, Kyiv, Ukraine, 500 p., available at: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u145/dis_galchinska.pdf (access date June 26, 2022).

2. Dombrovskyy, O. and Heletukha, H. (2016), Paris Climate Agreement: Ukraine needs to reduce emissions by 70%, available at: <https://www.epravda.com.ua/publications/2016/03/18/585855/> (access date June 26, 2022).

3. Zaverbnyi, A.S. (2019), "Ukraine's economic policy in the field of energy in the context of European integration", Thesis of Doc. Sc. (Econ.), 08.00.03, National University "Lviv Polytechnic", Lviv, Ukraine, 539 p.

4. Ivaniuta, S.P., Kolomiets, O.O., Malynovska, O.A. and Yakushenko, L.M. (2020), *Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsii* [Climate change: consequences and adaptation measures], analytical report, NISD, Kyiv, Ukraine, 110 p.

5. Infographic directory "Infographic directory "Energy of Ukraine"" (2020), available at: https://businessviews.com.ua/ru/get_file/id/the-infographics-report-energy-of-ukraine-2020.pdf (access date June 26, 2022).

6. Mykoliuk, O. (2019), *Upravlinnia enerhetychnoiu bezpekoiu pidpriemstv; teoriia, metodolohiia, praktyka* [Energy security management of enterprises: theory, methodology, practice], monograph, KhNU, Khmelnytskyi, Ukraine, 481 p.

7. Sotnyk, I.M., Kharchyshyna, O.V. and Kovalenko, Ye.V. (2017), "Reforming the system of subsidies to the population in the context of sustainable energy efficient development of Ukraine", *Aktualni problem ekonomiky*, no. 1, pp. 243–252.

8. Krysovaty, A.I., Saveliev, Ye.V. and Voitseshchuk, A.D. (2019), *Stalyi rozvytok Ukrainy v konteksti formuvannia novoho svitovoho ekonomichnoho i finansovoho poriadku* [Sustainable development of Ukraine in the context of the formation of a new world economic and financial order], monograph, Osadtsa Yu.V. Ternopil, Ukraine, 484 p.

9. Borysiak O., Brych V. and Brych, B. (2020), "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. Grigorii Bogoslov", Vol. 3, pp. 231-240.

10. Borysova, T., Monastyrskyi, G., Borysiak, O. and Protsyshyn, Yu. (2021), "Priorities of Marketing, Competitiveness, and Innovative Development of Transport Service Providers under Sustainable Urban Development", *Marketing and Management of Innovations*, no. 3, pp. 78-89.

11. Fedun, I., Novikova, I., Klymchuk, M., Ilna, T., Pietukhova, O. and Artamonova, G.V. (2021), "Applied Aspects of Formation of Facilitation-Reflective Methodology of Personnel Motivation Management in the Energy Management System", *Lecture Notes in Networks and System*, no 194, pp. 344-354, available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-69221-6_25 (access date June 26, 2022).

12. Dontu, A.I., Gaiginschi, L. and Barsanescu, P.D. (2019), "Reducing the urban pollution by integrating weigh-in-motion sensors into intelligent transportation systems. State of the art and future trends", *ModTech 2019* : Conference proceedings of the 7th International Conference, (Romania; 19-22 June 2019), Vol. 591 (1), available at: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/591/1/012087> (access date June 26, 2022).

13. Dzhezdzhula, V. and Yepifanova, I. (2021), "Optimization of Energy Saving Potential of Industrial Enterprises", *Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Conference proceedings of the 11th International conference, (Deggendorf, Germany, 16-18 September 2021), pp. 433-436, available at: <https://doi.org/10.1109/ACIT52158.2021.9548428> (access date June 26, 2022).

14. Energy policy is at the centre of EU foreign policy (2022), available at: https://www.eeas.europa.eu/delegations/ukraine_uk (access date June 26, 2022).

15. Song, J., Zhang, L., Jiang, Q., Ma, Y., Zhang, X., Xue, G., Shen, X. and 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*, no 309, available at: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118444> (access date June 26, 2022).

16. Brych, V., Zatonatska, T., Dluhopolskyi, O., Borysiak, O. and Vakun, O. (2021), "Estimating the Efficiency of the Green Energy Services' Marketing Management Based on Segmentation", *Marketing and Management of Innovations*, no. 3, pp. 188-198, available at: <https://doi.org/10.21272/mmi.2021.3-16> (access date June 26, 2022).

17. EU Market Outlook for Solar Power 2019-2023 (2020), available at: <https://www.solarpowereurope.org/eu-market-outlook-for-solar-power-2019-2023/> (access date June 26, 2022).

18. Brych, V., Borysiak, O., Yushchenko, N., Bondarchuk, M., Aliksieiev, I. and Halysh, N. (2021), "Factor Modeling of the Interaction of Agricultural Enterprises and Enterprises Producing Green Energy to Optimize the Biomass Supply Chain", *Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*: Conference

proceedings of the 11th International conference, (Deggendorf, Germany, 16-18 September 2021), pp. 425-427, available at: <http://doi.org/10.1109/ACIT52158.2021.9548463> (access date June 26, 2022).

19. Pavlova, O., Pavlov, K., Horal, L., Novosad, O., Korol, S., Perevozova, I., Obelnytska, K., Daliak, N., Protsyshyn, O. and Popadynet, N. (2021), "Integral estimation of the competitiveness level of the western ukrainian gas distribution companies", *Accounting*, no 7(5), pp. 1073–1084, available at: https://www.growingscience.com/ac/Vol7/ac_2021_57.pdf (access date June 26, 2022).

20. Kettunen, P. and Mäkitalo, N. (2019), "Future smart energy software houses", *European Journal of Futures Research*, Vol. 7(1), available at: <https://ejournalfuturesresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40309-018-0153-9> (access date June 26, 2022).

21. Koziuk, V., Hayda, Yu., Dluhopolskyi, O. and Kozlovskyi, S. (2020), "Ecological Performance: Ethnic Fragmentation versus Governance Quality and Sustainable Development", *Problemy ekorozwoju – Problems of sustainable development*, no. 15(1), pp. 53-64, available at: http://r.donnu.edu.ua/bitstream/123456789/722/1/KSV_S_2020_6.pdf (access date June 26, 2022).

22. Brych, V., Mykytyuk, P., Halysh, N., Borysiak, O., Zhekalo, G. and Sokol, M. (2021), "Management Model of Energy Enterprises Innovative Development Within Physiological Working Conditions", *Propósitos y Representaciones*, no. 9(SPE3), 1173, available at: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE3.1173> (access date June 26, 2022).

23. Dluhopolskyi, O., Brych, V., Borysiak, O., Fedirko, M., Dziubanovska, N. and Halysh, N. (2021), "Modeling the environmental and economic effect of value added created in the energy service market", *Polityka Energetyczna*, no. 24(4), pp. 153–164, available at: <https://doi.org/10.33223/epj/144935> (access date June 26, 2022).

24. Shkvaryliuk, M.V., Horal, L.T., Khvostina, I.M., Yashcheritsyna, N.I. and Shiyko, I.V. (2021), "The use of genetic algorithms for multicriteria optimization of the oil and gas enterprises financial stability", *CEUR Workshop Proceedings*, Vol. 3048, pp. 199–210, available at: <https://doi.org/10.37394/232015.2021.17.53> (access date June 26, 2022).