УДК 332.122: 330.33:620.91

Ольга Юріївна НЕСТОР
кандидат економічних наук, науковий співробітник відділу регіональної фінансової політики, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», e-mail: olhanestor@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5204-4828

ПОВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ КРАЇН В ЧАСТИНІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ, КЛЮЧОВІ ДРАЙВЕРИ ТА МЕХАНІЗМИ[1]

Нестор, О. Ю. Повоєнне відновлення країн в частині енергетичної трансформації: концептуальні засади, ключові драйвери та механізми. *Вісник соціально-економічних досліджень.* Одеса : Одеський національний економічний університет. 2025. № 1-2 (92-93). С. 50–62.

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню повоєнного відновлення країн в частині енергетичної трансформації та охоплює період часу від завершення Другої світової війни до 1991 року. Метою статті є дослідження концептуальних засад, ключових драйверів та механізмів повоєнного відновлення країн в частині їх енергетичної трансформації на шляху до «зеленого переходу». Теоретико-методологічною базою дослідження є наукові праці зарубіжних та українських вчених, а також низка аналітичних матеріалів міжнародних організацій. Вивчення наукових проблем, пов'язаних із особливостями повоєнного відновлення країн в частині енергетичної трансформації здійснювалося за допомогою методів критичного та наукового аналізу, наукового узагальнення та систематизації, індукції і дедукції. У статті наведено умовне групування енергетичних переходів за кількома основними видами: за чинниками, що зумовили перехід; за тим, хто є вигодонабувачем у результаті енергетичного переходу; за темпом переходу. У дослідженні зосереджено увагу на енергетичних переходах, що зумовлені різноманітними чинниками, а саме: Другою світовою війною як зовнішнім чинником, а також великими енергетичними аваріями та глобальними кризами, які також відбулися під час зазначеного періоду. Як приклад стрімкого енергетичного переходу упродовж одного покоління, на який суттєво вплинула війна, наведено досвід Кувейту. Прикладом впливу війни на економічне зростання та пришвидшення енергетичного переходу у дослідженні є досвід Канади, оскільки Друга світова війна пришвидшила перехід країни до гідроенергетики. Описано складнощі, які виникали на цьому шляху. Проаналізовано досвід повоєнного відновлення Німеччини під час реалізації Плану Маршалла. Відзначено, що післявоєнна відбудова Німеччини в частині мережевої інфраструктури (електромережі, залізничної системи та дорожньої мережі) була відносно швидкою. У статті наведено досвід повоєнного відновлення Польщі як країни постсоціалістичного табору, котра не брала участі у реалізації Плану Маршалла, оскільки на той час належала до сфери впливу СРСР. Як ілюстрацію енергетичного переходу, спричиненого нафтовими шоками 1973 та 1979 років наведено приклади Франції та Данії. Зазначено, що енергетичні трансформації, що відбувалися у період під час та після Другої світової війни аж до 1991 року, заклали підґрунтя для потреби здійснення «зеленого переходу». Результати дослідження сприятимуть полегшенню і пришвидшенню енергетичного переходу Україні та ефективності її євроінтеграційного курсу.*

Ключові слова: *енергетичний перехід; План Маршалла; Європа; енергетика; зелений перехід; Україна; повоєнне відновлення.*

[1] Дослідження проведено в межах проєкту «Повоєнне відновлення економіки територіальних громад Західного макрорегіону на засадах «зеленого» переходу» (№ ІІ-02-25), що виконується за результатами конкурсу на здобуття грантів НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України на 2025-2026 рр.

 © Нестор О.Ю., 2025

Olha NESTOR
PhD (Finance), Research Fellow of Regional Financial Policy Department,
Dolishniy Institute of Regional Research of NAS of Ukraine,
e-mail: olhanestor@gmail.com, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5204-4828

POST-WAR RECONSTRUCTION OF COUNTRIES IN TERMS OF ENERGY TRANSFORMATION: CONCEPTUAL BASIS, KEY DRIVERS AND MECHANISMS

Nestor, O. (2025). Post-war recovery of countries in terms of energy transformation: conceptual principles, key drivers and mechanisms [Povoienne vidnovlennia krain v chastyni enerhetychnoi transformatsii: kontseptualni zasady, kliuchovi draivery ta mekhanizmy], *Socio-economic research bulletin, Vìsnik socìal'no-ekonomìčnih doslìdžen'* (ISSN 2313-4569), Odesa National Economic University, Odesa, No. 1-2 (92-93), pp. 50–62.

Abstract. *The article is devoted to the study of countries post-war recovery in terms of energy transformation and covers the period from the end of World War II to 1991. The aim of the article is to study the conceptual foundations, key drivers and mechanisms of countries post-war recovery in terms of their energy transformation on the path to a «green transition». The theoretical and methodological basis of the study is the scientific works of foreign and Ukrainian scientists, as well as a number of analytical materials of international organizations. The study of scientific problems related to the peculiarities of countries post-war recovery in terms of energy transformation was carried out using the methods of critical and scientific analysis, scientific generalization and systematization, induction and deduction. The article provides a conditional grouping of energy transitions into several main types: by the factors that caused the transition; by who benefits from the energy transition; and by the pace of the transition. The study focuses on energy transitions driven by a variety of factors, namely: World War II as an external factor, as well as major energy accidents and global crises, which also occurred during the specified period. The experience of Kuwait is cited as an example of a rapid energy transition within a generation that was significantly affected by war. An example of the impact of war on economic growth and accelerating the energy transition in the study is the experience of Canada, as World War II accelerated the country's transition to hydropower. The difficulties that arose along the way are described. The experience of Germany post-war reconstruction during of the Marshall Plan implementation is analyzed. It is noted that the post-war reconstruction of Germany in terms of network infrastructure (electricity grid, railway system, and road network) was relatively rapid. The article presents the experience of Poland post-war reconstruction as a country of the post-socialist camp, which did not participate in the Marshall Plan implementation, since at that time it belonged to the USSR sphere of influence. As an illustration of the energy transition caused by the naphtha shocks of 1973 and 1979, the examples of France and Denmark are provided. It is noted that the energy transformations which took place during and after World War II until 1991 laid the foundation for the need to implement a «green transition». The results of the study will contribute to facilitating and accelerating Ukraine's energy transition and effectiveness of its European integration course.*

Keywords: *energy transition; Marshall Plan; Europe; energy; green transition; Ukraine; post-war reconstruction.*

JEL classification: *G110; H540; O140; O180; R110*

DOI: *https://doi.org/10.33987/vsed.1-2(92-93).2025.50-62*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Після завершення Другої світової війни зруйновані країни Західної Європи потребували якнайшвидшого відновлення, яке вдалося забезпечити завдяки реалізації у 1947–1952 роках Плану Маршалла, або ж Програми відновлення Європи. Швидкими темпами почали розвиватися промисловість та сільське господарство, значні інвестиції були вкладені в інфраструктуру. Проте, стрімкий економічний розвиток із часом загострив низку екологічних проблем та актуалізував питання енергетичної безпеки країн.

Ще до початку Другої світової війни економіка промислово розвинених країн (у тому числі європейських) суттєво залежала від невідновлюваних викопних ресурсів, таких як вугілля та нафта (як приклад тут можна навести вугільні шахти Німеччини та важливість німецької вугільної промисловості для військових зусиль Третього Рейху). Під час реалізації Плану Маршалла енергетика була одним із центральних стовпів Плану Маршалла, 17% економічної допомоги за статтями скеровувалося саме на неї [1]. Така залежність країн зберігається й досі і пояснюється високою енергоефективністю та покращенням внаслідок цього умов життя, однак дуже важливим є перехід від невідновлюваних джерел енергії до відновлюваних та зусилля з пом'якшення екологічних проблем та сповільнення глобальних кліматичних змін. Значних зусиль для здійснення такого переходу докладають європейські країни.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Тематика енергетичного переходу розкривається у працях зарубіжних та вітчизняних науковців, зокрема, R. Fouquet [2] зосереджує увагу на історичних аспектах енергетичних переходів. Sovacool B. K. [3] досліджує концептуалізацію часової динаміки енергетичних переходів. Колектив дослідників N. Khan, E. Kalair, N. Abas, A. R. Kalair, A. Kalair [4] зосереджується на вивченні минулих, теперішніх та потенційних енергетичних переходів. Evenden M. [5] розглядає Другу світову війну як чинник енергетичного переходу на прикладі канадської гідроенергетики. Досвід енергетичного переходу Німеччини розкрито у працях Á. E. Pelegry, O. I. Martínez, M. J. Sánchez [6], B. Eichengreen [7] та K. Kappner, P. Letmathe, P. Weidinger [8]. Аспекти енергетичної трансформації Польщі наведено у дослідженні A. Piwowar, M. Dzikuć [9]. Досвід Данії у здійсненні енергетичного переходу та впровадженні вітрової енергетики наведено у працях T. Menu [10] та M. Heymann, K. H. Nielsen [11].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Європейський Союз поставив амбітну ціль – зробити Європу першим кліматично нейтральним континентом до 2050 року, вирішуючи нагальні проблеми зміни клімату та деградації навколишнього середовища, що відображено у Європейському зеленому курсі, який є дорожньою картою ЄС до сталої економіки. Перехід на чисту енергію є ще одним центральним компонентом Європейського зеленого курсу, метою якого є різке зменшення залежності ЄС від викопного палива та сприяння використанню відновлюваних джерел енергії. Однією з його ключових стратегій є швидка поступова відмова від вугілля та інших викопних видів палива [12].

Варто зазначити, що хоча питання європейського «зеленого переходу» і розкрито досить широко, однак більш деталізованого розгляду потребують концептуальні засади, ключові драйвери та механізми повоєнного відновлення країн, у тому числі європейських та їх енергетичної трансформації на шляху до «зеленого переходу», оскільки розгляд досвіду інших країн (як позитивного, так і

негативного) дозволить детальніше вивчити проблеми та ризики, що виникали на цьому шляху, розглянути способи їх усунення чи зниження, а також потенційно – допомогти Україні скористатися найкращим досвідом, полегшити і пришвидшити власний енергетичний перехід та сприяти ефективності її євроінтеграційного курсу.

Постановка завдання. Метою статті є дослідження концептуальних засад, ключових драйверів та механізмів повоєнного відновлення країн та їх енергетичної трансформації на шляху до «зеленого переходу». Відповідно до визначеної мети необхідно вирішити такі завдання: розглянути контекст енергетичної трансформації у період від завершення Другої світової війни до 1991 року; окреслити термін «енергетичний перехід» та визначити його види; проаналізувати особливості досвіду повоєнного відновлення країн в частині енергетичної трансформації на прикладі Кувейту, Канади, Німеччини, Польщі, Франції та Данії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для того, щоб розглянути безпосередню трансформацію країн на шляху до «зеленого переходу», вважаємо за доцільне спершу дослідити їх повоєнне відновлення в частині енергетичної трансформації та розглянути період часу від завершення Другої світової війни до 1991 року. Вибір зазначеного діапазону невипадковий, оскільки у 1947 році, після завершення Другої світової війни розпочалася реалізація Плану Маршалла, або ж Програми відновлення Європи, значною мірою завдяки якій країнам Західної Європи вдалося подолати кризу та досягти економічного зростання. Відповідно, економічне зростання спричинило збільшення споживання енергії як споживачами, так і підприємствами та, як наслідок, вплинуло на погіршення екологічної ситуації й спричинило низку загроз як для здоров'я населення, так і для соціально-економічної ситуації.

Упродовж 1945–1991 років відбувався перехід до нафти як джерела енергії, до ядерної енергії та енергії з відновлюваних джерел. Розпад СРСР та крах комунізму відбувся у 1991 році й став глобальною кризою (що є ще одним чинником енергетичного переходу), а також після 1990 року відбулися зміни у прагненні країн розвивати відновлювану енергетику – тепер воно було переважно спричиненим потребою зменшити енергетичні витрати. Крім того, у 1989–1990 рр. відбувся процес виходу країн Східної Європи (Польщі, Чехословаччини та Югославії) з-під радянського впливу і згодом розпочалася їх енергетична трансформація на шляху до «зеленого переходу». Тому у цьому дослідженні ми зосередимося саме на періоді до 1991 року, а енергетична трансформація після 1991 року і до сьогоднішнього часу стане предметом наших подальших наукових пошуків.

Для нашого дослідження важливо також окреслити термін «енергетичний перехід», яким визначено процес переходу від одного виду енергії до іншого для освітлення, опалення, охолодження, транспорту чи енергетичних послуг у певному секторі (чи секторах), наприклад, перехід від вугілля до нафти чи від енергії з невідновлюваних джерел (вугілля, нафти) до енергії з відновлюваних джерел (вітрової енергії тощо). При цьому такий перехід повинен стати суттєвою структурною зміною в енергетичній системі та спричинити значне зростання споживання певного виду енергії – до досягнення піку або 80% рівня споживання [2; 3; 4].

Під «зеленим переходом» у цьому дослідженні розумітимемо процес переходу до низьковуглецевої, ресурсоефективної та соціально-інклюзивної економіки [13].

Умовно енергетичні переходи можна згрупувати за кількома основними видами (за чинниками, що зумовили перехід; за тим, хто є вигодонабувачем у результаті енергетичного переходу; за темпом переходу), що відображено на рис. 1.

Зумовлені:

- *зовнішніми чинниками, або ж екзогенними факторами поза країною* (такими як світові війни – вони спричинили появу французької ядерної програми, а їх припинення дозволило Кувейту інвестувати в нафтові родовища);
- *внутрішніми чинниками, або ж ендогенними факторами всередині країни* (такими як агресивне планування в Китаї, Данії, Індонезії, Нідерландах, Канаді (Онтаріо, Квебек) чи Швеції, посилене політичною волею та залученням зацікавлених сторін);
- *великою енергетичною аварією* (Чорнобиль, Фукусіма);
- *глобальною кризою* (нафтові потрясіння 1970-х років, крах комунізму на початку 1990-х років, зміна клімату сьогодні);
- *обумовлені ринком* (наприклад, впровадження кондиціонування повітря).

Вигодонабувачі:

- *власники або споживачі* (власники кондиціонерів отримали прохолодніші будинки, користувачі кухонних плит покращили здоров'я, водії вантажних автомобілів отримали економію на заправках тощо);
- *уряди та приватні корпоративні гравці* – економічна рента (атомна енергетика у Франції, нафта в Кувейті та природний газ у Нідерландах).

Темп:

- *швидкий*, оскільки енергетичні переходи були керованими або стимульованими;
- *більш природний* – енергетичний перехід як функція змін у технологіях, цінах або споживчому попиті.

Рис. 1. Групування енергетичних переходів за видами
Джерело: складено автором на основі [3]

Оскільки нашим завданням є дослідження повоєнного відновлення країн після завершення Другої світової війни та їх енергетична трансформація на шляху до «зеленого переходу», зупинимося детальніше на першому виді енергетичних переходів, що зумовлені різноманітними чинниками, а саме: Другою світовою війною як зовнішнім чинником, а також великими енергетичними аваріями та глобальними кризами, які також відбулися під час зазначеного періоду.

Прикладом стрімкого енергетичного переходу, на який суттєво вплинула війна, можна назвати досвід Кувейту. Одночасні зміни в електроенергетиці та транспорті призвели до майже повного зрушення в національному енергетичному профілі Кувейту приблизно за 9 років. Використання нафти зросло з незначної частини загального національного енергопостачання в 1946 році до 25% у 1947 році та понад 90% у 1950 році. У 1938 році, коли Кувейт ще був малим і збіднілим британським протекторатом, геологи відкрили нафтове родовище Бурган, яке виявилося другим за величиною у світі скупченням нафти (після нафтового родовища Гавар у Саудівській Аравії). Через Другу світову війну операції були призупинені, а серйозна комерційна експлуатація почалася в 1946 році, вже після її завершення, оскільки потреба у нафті постійно зростала. Видобування зросло з 5,9 мільйона барелів у 1946 році до 16,2 мільйона барелів у 1947 році та майже 400 мільйонів барелів у 1955 році, одночасно з розробкою інших нафтових

родовищ. Протягом п'яти років – з 1945 по 1949 рік – кувейтська нафтова промисловість перетворилася із залежної від п'ятигалонних барелів, які вручну роздавали клієнтам на верблюдах, віслюках або дерев'яних візках, на таку, що характеризувалася величезними обсягами та економією від масштабу й залежала від моторизованих вантажівок та танкерів, трубопроводів та заправних станцій.

Одночасно з цим Кувейт почав використовувати нафту для виробництва електроенергії. Кувейтська нафтова компанія придбала та ввела в експлуатацію перший великий генератор потужністю 500 кВт у 1951 році, а в 1952 році побудувала парову електростанцію потужністю 2,25 МВт в Аль-Шевайху, фактично потроївши національні потужності виробництва електроенергії за три роки. Попит на таку електроенергію знову подвоївся до 1960 року, а потім збільшився з приблизно 1500 кВт·год до понад 9200 кВт·год у 1985 році (на душу населення). Після цього швидке розширення дистиляційних установок, нафтопереробних заводів, автозаправних станцій та створення Кувейтської національної нафтової компанії в 1960 році призвели до подальшого зростання цін на нафту. У 1960 році Кувейт допоміг створити Організацію країн-експортерів нафти (ОПЕК), а в 1965 році став четвертим за величиною виробником нафти у світі (після Сполучених Штатів, СРСР та Венесуели). Фактично, Кувейту вдалося зробити енергетичний перехід за одне покоління, а власне енергетичний перехід до нафти став драйвером економічного розвитку країни у повоєнний період [3].

Ще одним прикладом впливу війни на економічне зростання та пришвидшення енергетичного переходу є досвід Канади.

На початку XX століття Канада стала одним із найактивніших розробників гідроенергетики у світі. Маючи стрімкі річки та нерівний рельєф, хороший доступ до ринків капіталу та передачі технологій, країна пережила бум у будівництві дамб та ліній електропередачі. До 1939 року гідроенергетика становила 98% усієї виробленої електроенергії. Якщо вимірювати на душу населення, генеруючі потужності Канади поступалися за обсягом виробництва лише Сполученим Штатам. У країні переважна більшість цієї гідроенергетики була зосереджена в центральних провінціях Квебек та Онтаріо, а також у другому західному регіоні розвитку в Манітобі та Британській Колумбії.

Гідроелектрика забезпечувала Канаду готовим енергетичним ресурсом на початку 1939 року (фактично, до початку військової агресії Третього рейху), але попит на енергію швидко перевищив потужності, що призвело до шестирічної програми розвитку. До 1945 року потужності гідроелектростанцій зросли порівняно з довоєнними показниками на 40 відсотків. Було зведено нові дамби, побудовано лінії електропередач та завершено обведення, щоб задовольнити зростаючі потреби виробництва воєнного часу. Більша частина діяльності відбувалася в Квебеку та Онтаріо, хоча нові дамби також були побудовані в Альберті та Британській Колумбії. Війна не започаткувала перехід до гідроенергетики, але вона, безумовно, пришвидшила його [5].

Окрім будівництва гребель під час воєнного часу, відбулася також переорієнтація ролі держави в розвитку гідроенергетики по всій Канаді, що створило умови для нової фази післявоєнного розширення. Збільшення потужностей гідроенергетики Канади стало одним із значних зрушень у ці роки, але зміни також були політичними, інституційними та соціальними. Хоча домінування гідроенергетики в Канаді значно посилилося та розширилося завдяки розвитку воєнного часу, це стосувалося лише основних гідроенергетичних регіонів.

За межами центральної Канади розширення гідроенергетики зупинилося. Якщо регіони не були важливими місцями виробництва воєнного часу, вони не мали стратегічного пріоритету для розвитку гідроенергетики, тож проекти були відкладені та скасовані.

Війна суттєво реструктуризувала економічну географію країни, створивши, наприклад, потужний алюмінієвий плавильний бізнес, який становив приблизно 90% поставок до Великої Британії та країн-учасниць Співдружності націй у воєнний час і який потребував дешевої гідроенергетики для ефективної роботи. Таким чином, війна стимулювала економічну діяльність, що приносила вигоду та сприяла новому гідроелектричному режиму.

Проте, варто також згадати і про складнощі, які виникали на цьому шляху. Оскільки алюмінієві заводи збільшували свій попит на гідроенергію, целюлозно-паперові заводи придбали вугільні котли, щоб компенсувати обмеження щодо збереження енергії. А через об'єднання електричних систем та будівництво все більших і більших регіональних систем, споживачі поверталися до деревного палива та тирси, щоб задовольнити часті вимоги щодо зміни своїх потреб у електроенергії [6].

Аналізуючи досвід повоєнного відновлення європейських країн під час реалізації Плану Маршалла, вважаємо за доцільне розглянути досвід Німеччини.

Післявоєнна відбудова Німеччини в частині мережевої інфраструктури (електромережі, залізничної системи та дорожньої мережі) була відносно швидкою. Вже влітку 1946 року, менш ніж через рік після капітуляції Німеччини, всі мости та залізничні колії в американській та британській зонах окупації були відновлені.

Фінансовані Планом Маршалла постачання та відновлення внутрішнього виробництва значною мірою усунули дефіцит сировини та енергії до 1950 року. План Маршалла забезпечив ресурси для фінансування дефіциту поточного рахунку та політично важливих поставок продовольства. Обумовивши допомогу США європейською інтеграцією та мирним включенням Німеччини до Європи, він дозволив зняти обмеження на промислове виробництво Західної Німеччини, послаблюючи вузькі місця у постачанні (Berger and Ritschl, 1995) [7].

Після створення Федеративної Республіки Німеччина в 1949 році енергетична політика спочатку розглядалася виключно як необхідність для економічного розвитку країни. Після Другої світової війни основна увага була зосереджена на відновленні інфраструктури мережі та забезпеченні надійності електропостачання. До того ж, енергетична політика була зосереджена переважно на виробництві електроенергії з кам'яного та бурого вугілля [8].

Значною мірою буре та кам'яне вугілля визначали розвиток німецької промисловості з часів промислової революції. Що стосується внутрішнього виробництва, то виробництво кам'яного вугілля значно зростало до 1950-х років, тоді як виробництво лігніту продовжувало зростати до 1990-х років. Лише у 1970-х роках вугілля чітко втратило свої позиції в первинному енергетичному балансі через зростання популярності газу [6].

З Другої світової війни до 1968 року Німеччина покладалася на енергію, що вироблялася з вугілля та лігніту, причому ці ресурси видобувалися великими гірськими корпораціями, які забезпечували роботу значної кількості людей та вимагали використання великих та витратних активів протягом кількох десятиліть. Під час німецького «Wirtschaftswunder» (економічного дива) економіка вимагала

все більше дешевої енергії, що зрештою призвело до високого рівня викидів та серйозних екологічних проблем.

Після періоду економічного та соціального піднесення, спричиненого новими новаторськими науковими відкриттями, німецьке суспільство почало сумніватися у курсі країни з точки зору сталого розвитку.

У 1973 році перша криза цін на нафту вразила німецький енергетичний сектор, що призвело до зростання витрат на енергію для компаній та приватних домогосподарств. Щоб пом'якшити залежність від зовнішніх ринкових потрясінь та будь-якої супутньої економічної кризи, політики все більше зосереджувалися на ядерній енергетиці. Хоча промисловість та політика змогли стабілізувати виробництво енергії, рівень цін на енергію в Німеччині знизився. На початку 1980-х років в енергетичному секторі в Німеччині домінували кілька великих компаній, що керували великими електростанціями на викопному паливі або атомних електростанціях та постачали електроенергію через централізовану мережу [8].

Нафтові кризи призвели до першої політики енергоефективності та обговорення шляхів досягнення «альтернативного» енергопостачання. Вони також підкреслили економічний ризик зростання цін на нафту. Нафтова криза 1973 року спричинила відчуття вразливості енергопостачання країни, що допомогло зберегти підтримку ядерної енергетики, незважаючи на зростання антиядерної опозиції.

У квітні 1986 року аварія на Чорнобильській атомній електростанції в Україні викликала міжнародну тривогу через виявлений високий рівень радіоактивності та подальшу екологічну катастрофу. Радіоактивний дощ, що випав у Німеччині (як і в інших частинах Європи), разом з іншими факторами, призвів до падіння довіри німецької громадськості до безпеки ядерної енергетики, що спричинило зростання соціальної тривоги.

Після Чорнобильської катастрофи уряд з канцлером Гельмутом Колем та міністром навколишнього середовища професором Клаусом Топфером прийняв Закон про постачання електроенергії (Stromeinspeisegesetz) в 1990 році, фактично перший закон «про оплату тарифів на відновлювану енергетику», який гарантував економічно доцільний «зелений» тариф на енергію, вироблену з фотоелектричних, вітрових та інших відновлюваних джерел та передбачав пріоритет постачання електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел. Він був розроблений за пропозицією Європейської Комісії щодо стимулювання відновлюваної енергетики. З 1990 року частка виробництва відновлюваної енергії постійно зростала [6].

Розглядаючи повоєнне відновлення, варто також проаналізувати досвід країн пост-соціалістичного табору, зокрема Польщі, котра не брала участі у реалізації Плану Маршалла після Другої світової війни, оскільки на той час належала до сфери впливу СРСР.

З кінця Другої світової війни, за результатами рішення антинацистської коаліції, всі вугільні басейни (Домбровський, Краківський, Верхньосілезький, Нижньосілезький) опинилися на території Польщі. Польща також мала багаті родовища лігніту, розташовані в центральній та західній частині країни. До того ж, було виявлено та задокументовано понад 150 родовищ та вугленосних районів.

Соціалізм підпорядкував енергетичний сектор Польщі цілям централізованої планової економіки. Процес повоєнного відновлення Польщі супроводжувався збільшенням споживання електроенергії, у тому числі й для промислових цілей. Електроенергетична система Польщі базувалася на вугіллі. Енергетична політика

Польщі невдовзі після завершення Другої світової війни та під час існування Польської Народної Республіки (пол. Polska Rzeczpospolita Ludowa) у 1947–1989 рр.) була частиною енергетичної політики РЕВ (Ради економічної взаємодопомоги), в якій явно домінував СРСР. Під час 1946–1989 років відбувалася електрифікація країни (включаючи електрифікацію сіл, завершену у 1979 році) та подальший розвиток електроенергетики на основі кам'яного та бурого вугілля. Більшість електроенергії та тепла в Польщі на той час вироблялося на вугільних електростанціях та теплоцентралях. Багато промислових підприємств та комунальних підприємств мали власні вугільні котельні. До кінця 1980-х років швидко зростав видобуток вугілля. У 1970-х та 1980-х роках видобуток польського вугілля перевищував 5% від загального світового виробництва. У 1989 році, тобто на початку політичної трансформації в Польщі, виробництво було зафіксовано на рівні 178 мільйонів тон.

Політична трансформація в Польщі, започаткована в 1989 році, призвела до проведення повністю демократичних парламентських виборів у 1991 році. Зміни після 1989 року торкнулися багатьох секторів економіки, включаючи гірничодобувну промисловість. У 1991 році розпочалася робота над новим Законом про енергетику. Фактично, системні трансформації, що розпочались у Польщі на початку 1990-х років (у тому числі у сфері енергетики) були спричинені політичною трансформацією країни та виходом її з-під домінування СРСР. Розпочалася зміна бази первинних джерел енергії від викопного палива (кам'яне вугілля та лігніт) до більш екологічних джерел енергії, а по-суті – енергетичний перехід [9].

Ілюстрацією енергетичного переходу, спричиненого глобальною кризою – нафтовими шоками 1973 та 1979 років – можуть слугувати приклади Франції та Данії. Зазначимо, що нафтова криза 1973 року була спричинена арабо-ізраїльською війною (війна Йом-Кіпур) та діями країн-членів ОПЕК, тоді як нафтова криза 1979 року була спричинена іранською революцією та війною з Іраком, що дестабілізувало регіон.

Франція може слугувати прикладом енергетичного переходу до ядерної енергетики. У цієї країни перехід був швидким та фактично розпочався після першої нафтової кризи на початку 1970-х років. Для того, щоб зменшити залежність Франції від імпортної нафти, тодішній прем'єр-міністр П'єр Мессмер оголосив про масштабну програму ядерної енергетики, спрямовану на виробництво всієї електроенергії Франції з ядерних реакторів. За «Планом Мессмера» пропонувалося будівництво 80 атомних електростанцій до 1985 року та 170 станцій до 2000 року. Одразу після оголошення плану розпочалися роботи на трьох станціях – Трікастен, Гравелін та Дамп'єр. Франція побудувала 56 реакторів з 1974 по 1989 рік. У результаті, частка атомної енергетики в національному постачанні електроенергії зросла до 10% у 1978 році (у 1970 році вона складала 4%), а у 1982 році становила майже 40% [3].

Тобто можна підсумувати, що цей перехід був спричинений глобальною кризою та намаганням зменшити залежність країни від нафти, оскільки потреба в електроенергії зростала і потрібно було знизити ймовірність кризового стану внаслідок наступного нафтового шоку.

У Данії у 1970-х та 1980-х роках відбувся прискорений енергетичний перехід, що включав два види змін: від нафти до вугілля як джерела електроенергії та від індивідуального до централізованого опалення. До нафтової кризи 1973 року майже

все опалення в Данії забезпечував мазут, тож криза сильно вплинула на економіку країни [3].

Після нафтової кризи Данія провела серйозну перебудову своєї енергетичної політики, зосередившись на розвитку вітчизняних нафтогазових ресурсів у Північному морі, переведенні централізованих теплових електростанцій з нафти на вугілля та просуванні диверсифікації джерел енергії в бік ядерної та відновлюваної енергетики. Однак спочатку підтримка розвитку відновлюваних джерел енергії здійснювалася лише через енергетичні податки на ціни на електроенергію для фінансової підтримки державних досліджень [10].

В 1976 році в Енергетичній політиці Данії було сформульовано короткострокову мету щодо зменшення залежності від нафти та зазначено важливість побудови «диверсифікованої системи постачання» й забезпечення двох третин загального споживання тепла за допомогою «колективного теплопостачання» до 2002 року. Данія прагнула скоротити залежність від нафти до 20%, що передбачало перехід 800 000 індивідуальних мазутних котлів до природного газу та вугілля. Всього за п'ять років – з 1976 по 1981 рік – виробництво електроенергії в Данії змінилося: з 90% електроенергії на нафті до 95% електроенергії на вугіллі. Положення на користь когенерації (ТЕЦ) були ще більше посилені Законом про теплопостачання 1979 року [3].

Данія в 1970-х роках обрала вітроенергетику, яка переважно розташована на суші, а потім – морську вітроенергетику. Між 1980-ми та початком 1990-х років уряд Данії зайняв більш проактивний підхід до розвитку відновлюваних джерел енергії. У результаті, вітроенергетика почала отримувати вигоду від низки політик та реформ, які допомогли стимулювати її розвиток [10].

Успіх вітрової енергетики в Данії забезпечувався низкою чинників, серед яких можна виділити наступні:

– конкурентна перевага країни завдяки її географічному положенню: рекордний коефіцієнт використання потужності понад 40% і навіть 50% (наприклад, на морській вітроенергетиці Ангольт). Що стосується морської вітроенергетики, то Данія встановила перший у світі вітровий парк у Віндебю в 1999 році (11 турбін по 0,45 МВт). Оскільки вітер сильний і регулярний, вітрові турбіни можна встановлювати всюди [4];

– метеорологи Національного дослідницького центру з атомної енергії в Рісе, де розташовувалася Випробувальна станція, розробили методологію Вітрового атласу за контрактом з національної програми енергетичних досліджень, що розпочалася в 1976 році. Ця методологія сприяла відносно легкому та надійному прогнозуванню місцевих ресурсів вітроенергетики для власників вітрових турбін та розробників вітрових парків;

– данська асоціація власників вітрових турбін почала збирати статистику в 1979 році для всіх вітрових турбін, встановлених у Данії, включаючи інформацію про власність, виробництво та щомісячне виробництво. Ця статистика забезпечила високий рівень прозорості ринку з раннього етапу;

– відносно сильний енергетичний рух, який поєднував опозицію до ядерної енергетики з багатьма низовими ініціативами у сфері відновлюваної енергетики, найпомітнішою з яких була електростанція Твінд потужністю 2 МВт, завершена у 1978 році;

– інтеграція вітрової енергетики разом з іншими відновлюваними джерелами енергії в енергетичну політику Данії з 1976 року та розширення портфелю данської політики у сфері вітроенергетики з того часу;

– дослідницькі відділи данських комунальних компаній займалися розробкою вітрових турбін, і багато комунальних компаній (хоча іноді більш-менш змушені урядом) будували вітрові електростанції [11].

Досвід Данії засвідчує, що сукупність чинників, таких як глобальна криза та ендогенні (внутрішні) чинники можуть сприяти пришвидшенню енергетичного переходу.

Висновки і перспективи подальших розробок. Отже, для забезпечення ефективності переходу до низьковуглецевої, ресурсоефективної та соціально-інклюзивної економіки потрібно проаналізувати концептуальні засади, ключові драйвери та механізми повоєнного відновлення країн та їх шлях до енергетичної трансформації, детальніше вивчити проблеми та ризики, що виникали на цьому шляху, розглянути способи їх усунення чи зниження. Проведений аналіз дозволив також виокремити низку чинників, що зумовлювали поділ енергетичних переходів за видами, а також виділити серед них той, що зумовлювався Другою світовою війною як зовнішнім чинником, а також великими енергетичними аваріями та глобальними кризами, які також відбулися під час повоєнного періоду.

Аналіз особливостей досвіду повоєнного відновлення в частині енергетичної трансформації Кувейту, Канади, Німеччини, Польщі, Франції та Данії засвідчив, що повоєнне відновлення так чи інакше зачіпає сферу енергетики, оскільки внаслідок війни вона зазнає значних навантажень та руйнувань, оскільки енергетика належить до критичної інфраструктури і, як наслідок, потребує значних зусиль із відновлення, про що свідчать зокрема й результати реалізації Плану Маршалла.

Водночас, інтенсивні зусилля з повоєнного відновлення та подальше економічне зростання неминуче призводять до збільшення потреби в електроенергії, підвищення рівня її споживання. Зазначене зростання, у свою чергу, неминуче призводить до екологічних проблем та соціального напруження. Енергетичні трансформації, що відбувалися у період під час та після Другої світової війни аж до 1991 року, заклали підґрунтя для потреби здійснення «зеленого переходу».

Результати дослідження сприятимуть полегшенню і пришвидшенню енергетичного переходу Україні та ефективності її євроінтеграційного курсу.

Дослідження енергетичного переходу країн від 1991 року до 2025 року з урахуванням контексту зеленого переходу та аналіз особливостей Європейського зеленого переходу стануть тематикою подальших наукових пошуків.

Література

1. Нестор О. Ю. Особливості Плану Маршалла в контексті його економічного аспекту і переваг та недоліків реалізації. *Фінанси України.* 2022. № 9. С. 79–97. DOI: https://doi.org/10.33763/finukr2022.09.079.
2. Fouquet R. Historical energy transitions: speed, prices and system transformation. *Energy Research & Social Science*. 2016. Vol. 22. Pp. 7–12. DOI: https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.08.014.
3. Sovacool B. K. How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science.* 2016. Vol. 13. Pp. 202–215. DOI: https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020

4. Khan N., Kalair E., Abas N., Kalair A. R., Kalair A. Energy transition from molecules to atoms and photons. *Engineering Science and Technology, an International Journal*. 2019. Vol. 22. Issue 1. Pp. 185–214. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jestch.2018.05.002.
5. Evenden M. World War as a Factor in Energy Transitions: The Case of Canadian Hydroelectricity. *RCC Perspectives. Energy Transitions in History: Global Cases of Continuity and Change*. 2013. No. 2. Pp. 91–94. URL: https://www.jstor.org/stable/10.2307/26240500 (access date: 06.05.2025).
6. Pelegry Á. E., Martínez O. I., Sánchez M. J. *The German energy transition (Energiewende)* : *Policy, Energy Transformation and Industrial Development*. 2016. 203 p. URL: https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/Energiewende_English.pdf (access date: 06.05.2025).
7. Eichengreen B. Economic recovery in post-World War II West Germany and Ukraine today. 2023. *EconPol Forum*. Vol. 24. Iss. 2. Pp. 30–35. URL: https://www.econstor.eu/handle/10419/272164 (access date: 07.05.2025).
8. Kappner K., Letmathe P., Weidinger P. Causes and effects of the German energy transition in the context of environmental, societal, political, technological, and economic developments. *Energy, Sustainability and Society*. 2023. Vol. 13. DOI: https://doi.org/10.1186/s13705-023-00407-2.
9. Piwowar A., Dzikuć M. The Economic and Social Dimension of Energy Transformation in the Face of the Energy Crisis: The Case of Poland. *Energies*. 2024. Vol. 17 (2). 403. DOI: https://doi.org/10.3390/en17020403.
10. Menu T. Denmark: A Case Study for a Climate-Neutral Europe. The French Institute of International Relations. *Études de l'Ifri*. 2021. 30 p. URL: https://www.ifri.org/en/studies/denmark-case-study-climate-neutral-europe (access date: 13.05.2025).
11. Heymann M., Nielsen K. H. Hybridization of Electric Utility Regimes: The Case of Wind Power in Denmark, 1973–1990. *RCC Perspectives. Energy Transitions in History: Global Cases of Continuity and Change*. 2013. No. 2. Pp. 69–74. URL: https://www.jstor.org/stable/10.2307/26240497 (access date: 13.05.2025).
12. Anderson K. What is the European Green Deal? *Greenly*. 2024. URL: https://greenly.earth/en-gb/blog/ecology-news/what-is-the-european-green-deal (access date: 14.05.2025).
13. *Green Transitions Guidance Note. Europe and Central Asia.* The United Nations Issue-based Coalition (IBC) on Environment and Climate Change for Europe and Central Asia. URL: https://uneuropecentralasia.org/sites/default/files/2023-05/Guidance%20Note%20-%20Enabling%20policies%20and%20strategic%20frameworks%20-%20Final.pdf (access date: 16.05.2025).

References

1. Nestor, O. Yu. (2022). Features of the Marshall Plan in the context of its economic aspect, pros and cons of its implementation [Osoblyvosti Planu Marshalla v konteksti yoho ekonomichnoho aspektu i perevah ta nedolikiv realizatsii], *Finansy Ukrainy*, No. 9, s. 79–97. DOI: https://doi.org/10.33763/finukr2022.09.079 [in Ukrainian]
2. Fouquet, R. (2016). Historical energy transitions: speed, prices and system transformation. *Energy Research & Social Science*, Vol. 22, pp. 7–12. DOI: https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.08.014.
3. Sovacool, B. K. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science,* Vol. 13, pp. 202–215. DOI: https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020.
4. Khan, N., Kalair, E., Abas, N., Kalair, A. R., & Kalair, A. (2019). Energy transition from molecules to atoms and photons. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, Vol. 22, Issue 1, pp. 185–214. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jestch.2018.05.002.
5. Evenden, M. (2013). World War as a Factor in Energy Transitions: The Case of Canadian Hydroelectricity. *RCC Perspectives. Energy Transitions in History: Global Cases of*

Continuity and Change, No. 2, pp. 91–94. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/10.2307/26240500.
6. Pelegry, Á. E., Martínez, O. I., & Sánchez, M. J. (2016). *The German energy transition (Energiewende)* : *Policy, Energy Transformation and Industrial Development*, 203 p. Retrieved from: https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/Energiewende_English.pdf.
7. Eichengreen, B. (2023). Economic recovery in post-World War II West Germany and Ukraine today. *EconPol Forum*, Vol. 24, Iss. 2, pp. 30–35. Retrieved from: https://www.econstor.eu/handle/10419/272164.
8. Kappner, K., Letmathe, P., & Weidinger, P. (2023). Causes and effects of the German energy transition in the context of environmental, societal, political, technological, and economic developments. *Energy, Sustainability and Society*, Vol. 13. DOI: https://doi.org/10.1186/s13705-023-00407-2.
9. Piwowar, A., & Dzikuć, M. (2024). The Economic and Social Dimension of Energy Transformation in the Face of the Energy Crisis: The Case of Poland. *Energies*, Vol. 17 (2), 403. DOI: https://doi.org/10.3390/en17020403.
10. Menu, T. (2021). Denmark: A Case Study for a Climate-Neutral Europe. The French Institute of International Relations. *Études de l'Ifri*. 30 p. Retrieved from: https://www.ifri.org/en/studies/denmark-case-study-climate-neutral-europe.
11. Heymann, M., & Nielsen, K. H. (2013). Hybridization of Electric Utility Regimes: The Case of Wind Power in Denmark, 1973–1990. *RCC Perspectives. Energy Transitions in History: Global Cases of Continuity and Change*, No. 2, pp. 69–74. Retrieved from: https://www.jstor.org/stable/10.2307/26240497.
12. Anderson, K. (2024). What is the European Green Deal? *Greenly*. Retrieved from: https://greenly.earth/en-gb/blog/ecology-news/what-is-the-european-green-deal.
13. *Green Transitions Guidance Note. Europe and Central Asia* (2023). The United Nations Issue-based Coalition (IBC) on Environment and Climate Change for Europe and Central Asia. Retrieved from: https://uneuropecentralasia.org/sites/default/files/2023-05/Guidance%20Note%20-%20Enabling%20policies%20and%20strategic%20frameworks%20-%20Final.pdf.

Стаття надійшла до редакції 19.05.2025
Прийнята до публікації 04.06.2025 Опубліковано онлайн 30.06.2025