

УПРАВЛІННЯ В НАФТОГАЗОВОМУ КОМПЛЕКСІ

УДК 338.4

JEL F20, F29, L95, Q40

DOI: 10.31471/2409-0948-2024-1(29)-7-18

Дзьоба Олег Григорович
доктор економічних наук, професор
кафедра підприємництва та маркетингу
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
E-mail: dzoba1960@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0385-3693>

Гараздюк Володимир Васильович
аспірант
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
E-mail: harazd@ukr.net
<https://orcid.org/0009-0003-7543-1462>

ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ТРАНСПОРТУВАННЯ І РОЗПОДІЛУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕХОДУ

Анотація. У статті виконано дослідження теоретичних і методичних підходів, орієнтованих на вироблення та обґрунтування концептуальних рішень щодо формування адаптаційного потенціалу і визначення індивідуальних траєкторій трансформації газотранспортних та газорозподільних підприємств в середньо- та довгостроковій перспективі в умовах реалізації енергетичного переходу.

Охарактеризовано передумови та особливості здійснення енергетичного переходу на сучасному етапі розвитку людства. Доведено, що в процесі енергетичного переходу національним урядам, підприємницьким структурам та окремим суб'єктам господарювання, науково-дослідницьким організаціям доведеться вирішувати низку складних завдань, пов'язаних із необхідністю трансформації існуючої інфраструктури виробництва, видобування, перероблення, транспортування, розподілу, зберігання та споживання викопних видів палива. Встановлено, що такі завдання охоплюватимуть практично всі виробничі сектори національних економік, а також стосуватимуться і домогосподарств, тобто комунально-побутової сфери.

Досліджено умови та особливості технічного, технологічного, виробничого, економіко-організаційного та управлінського реформування підприємств трубопровідного транспорту та розподілу природного газу у зв'язку із глобальними завданнями, пов'язаними із реалізацією енергетичного переходу.

В процесі дослідження проаналізовано ключові особливості формування та розвитку газотранспортної системи України, охарактеризовано зміну її ролі на внутрішньому та європейському газових ринках у другому та третьому десятиліттях 21 століття, доведено необхідність вирішення низки стратегічних завдань щодо реформування її виробничих потужностей, техніко-технологічного, ресурсного та адаптаційного потенціалу, а також визначено особливості трансформації підприємств

транспортування і розподілу природного газу та окреслено концептуальні засади формування стратегії таких трансформаційних змін.

Ключові слова: енергетичний перехід, трансформаційні зміни, газотранспортні та газорозподільні підприємства, стратегії, потенціал.

Oleh Dzoba
Doctor of Economic Sciences, Professor
Department of entrepreneurship and marketing
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76019, Ivano-Frankivsk, Karpatska Street, 15
E-mail: oleh.dzoba@nung.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0003-0385-3693>

Volodymyr Harazdiuk
Postgraduate Student
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76019, Ivano-Frankivsk, st. Karpatska, 15
E-mail: harazd@ukr.net
<https://orcid.org/0009-0003-7543-1462>

FEATURES OF THE TRANSFORMATION OF NATURAL GAS TRANSPORTATION AND DISTRIBUTION ENTERPRISES IN THE CONDITIONS OF THE ENERGY TRANSITION

Abstract. The article researches theoretical and methodological approaches focused on the development and substantiation of conceptual decisions regarding the formation of adaptation potential and the determination of individual transformation trajectories of gas transportation and gas distribution enterprises in the medium and long term in the conditions of the implementation of the energy transition.

The prerequisites and features of the energy transition at the current stage of human development are characterized. It has been proven that in the process of energy transition, national governments, business structures and individual business entities, research organizations will have to solve a number of complex tasks related to the need to transform the existing infrastructure of production, extraction, processing, transportation, distribution, storage and consumption fossil fuels. It has been established that such tasks will cover almost all production sectors of national economies, and will also concern households, that is, the communal and household sphere.

The conditions and features of the technical, technological, production, economic, organizational and managerial reformation of pipeline transport and natural gas distribution enterprises in connection with global tasks related to the implementation of the energy transition have been studied.

In the process of research, the key features of the formation and development of the gas transportation system of Ukraine were analyzed, the change in its role on the domestic and European gas markets in the second and third decades of the 21st century was characterized, the necessity of solving a number of strategic tasks regarding the reform of its production capacities, technical and technological, resource and adaptation was proved potential, as well as the specifics of the transformation of natural gas transportation and distribution enterprises are defined, and the conceptual foundations of the strategy formation of such transformational changes are outlined.

Keywords: energy transition, transformational changes, gas transportation and gas distribution enterprises, strategies, potential.

Вступ. Сьогодні практично ні в кого не виникає сумнівів у необхідності здійснення цивілізаційного енергетичного переходу (англ. Energy transition), що полягає, в найбільш узагальненому трактуванні, у стовідсотковому виробленні енергії з відновлюваних джерел та ефективному і ощадливому її використанні [1]. Усвідомлення нагальної необхідності реалізації енергетичного переходу формувалось впродовж кількох останніх десятиліть і сьогодні сприймається як єдиний шлях для подальшого розвитку людства, який дозволить подолати проблеми змін клімату та забруднення довкілля. Визначальною віхою у формуванні розуміння невідворотності та цивілізаційної необхідності здійснення енергетичного переходу у глобальному вимірі стало підписання у 2015 році Паризької угоди в межах Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (Паризька угода) [1]. Угода набрала чинності 4 листопада 2016 року і на відміну від Кіотського протоколу, ця угода передбачає, що зобов'язання зі скорочення шкідливих викидів в атмосферу беруть на себе всі держави, незалежно від ступеня їх економічного розвитку. Таким чином, підписання Паризької Угоди об'єднало всі 195 країн світу заради захисту спільного майбутнього, а сама угода стала по суті дороговказом до вирішення найбільш актуального для сучасної цивілізації завдання, яке отримало назву енергетичного переходу.

Енергетичний перехід – масштабний, комплексний та довготривалий процес, який торкається всіх країн, всіх економік, всіх суб'єктів господарювання, всіх домогосподарств, і, врешті решт, кожної людини зокрема та вимагає вирішення комплексу надскладних завдань перебудови національних енергетик, радикальної зміни структури енергетичних балансів, вирішення багатьох технічних, економічних, соціальних, політичних проблем.

Складність і масштабність нинішнього енергетичного переходу обумовлена тим, що він відбувається в умовах катастрофічного погіршення екологічної ситуації, наростання незворотних процесів деградації планетарних екосистем, критичних змін клімату, руйнування озонового шару, втрати видового різноманіття живої природи, зникнення цілих біосистем, виснаження багатьох родовищ викопних природних ресурсів тощо. На відміну від попередніх енергетичних переходів, які відбулися в історії людства і були пов'язані зі зміною основних видів палива, наприклад переходи, обумовлені заміною дров на вугілля, вугілля на нафту і продукти її переробки та природний газ, а також обумовлені розвитком гідроенергетики чи атомної енергетики, унікальність нинішнього енергетичного переходу обумовлена насамперед необхідністю практично повністю відмовитись від споживання викопних видів палива на користь відновлюваних джерел енергії.

Очевидно, що в силу своєї масштабності, складності та багатоаспектності процес енергетичного переходу буде протяжним у часі та триватиме за оцінками багатьох дослідників декілька десятиліть. Власне процес енергетичного переходу розпочався із вступом людської цивілізації у третє тисячоліття та набув відповідного політичного та юридичного оформлення у 2015 році разом із підписанням Паризької Угоди.

В процесі енергетичного переходу національним урядам, підприємницьким структурам та окремим суб'єктам господарювання, науково-дослідницьким організаціям доведеться вирішувати низку складних завдань, пов'язаних із необхідністю трансформації існуючої інфраструктури виробництва, видобування, перероблення, транспортування, розподілу, зберігання та споживання викопних видів палива. Ці завдання охоплюватимуть практично всі виробничі сектори національних економік, а також стосуватимуться і домогосподарств, тобто комунально-побутової сфери.

В даній статті ми зупинимось на особливостях управління процесами трансформації підприємств трубопровідного транспорту та розподілу природного газу в умовах енергетичного переходу.

Аналіз сучасних зарубіжних і вітчизняних досліджень і публікацій. Серед вітчизняних науковців, які досліджували питання забезпечення реалізації енергетичного переходу в різних секторах економіки, тенденцій та викликів, обґрунтування стратегій та

інструментів екологічної, кліматичної та енергетичної політик, взаємозв'язку та особливостей використання сучасних цифрових технологій в процесі трансформації енергетичних структур ми б виділили таких, як Дубневич П. Б. та Соловій І. П. [2], Краснікова Н. О. та Красніков П.Д. [3], Смоляр Л. Г. із співавторами [4], Булкот О. із співавторами [5], Конеченков А. та Омельченко В. [6] та інші.

Результати більш спеціалізованих досліджень, присвячених проблематиці забезпечення ефективності діяльності підприємств трубопровідного транспорту та розподілу природного газу, стратегічного та інноваційного розвитку цих підприємств, управління їх потенціалом в умовах динамічних змін на ринках енергоресурсів висвітлено в працях таких авторів, як Гораль Л. Т. та Король С. В. [7], Дзьоба О. Г. [8-10], Зінченко О. А. [11], Мохненко А. С. [12], Перезовова І. В. [13] та інші.

Разом з тим на даний час відсутні системні наукові дослідження, які давали б вичерпну відповідь на питання, а як саме слід здійснювати технічну, технологічну, організаційно-економічну, управлінську трансформацію величезної кількості підприємств, що сьогодні забезпечують функціонування паливно-енергетичного комплексу, а саме тієї його частини, яка базується на використанні викопних видів палива, та як інтегрувати трансформаційні процеси цих підприємств з розвитком відновлюваної енергетики в умовах енергетичного переходу.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття. Серед невіршених та актуальних наукових завдань ми б виділили питання, пов'язані із середньо- та довгостроковим прогнозуванням трансформаційних процесів підприємств паливно-енергетичної інфраструктури, орієнтованих на процеси видобування, транспортування, розподілу та зберігання викопних енергоресурсів, поетапного скорочення чисельності та обсягів виробництва цих підприємств, диверсифікації їх діяльності, інтегрування їх діяльності з підприємствами відновлюваної енергетики, формування індивідуальних трансформаційних траєкторій окремих видів підприємств, зокрема газотранспортних та газорозподільних, на період реалізації процесів енергетичного переходу.

Метою статті є розроблення теоретико-методологічних засад та обґрунтування концептуальних рішень щодо формування адаптаційного потенціалу і визначення індивідуальних траєкторій трансформації газотранспортних та газорозподільних підприємств в середньо- та довгостроковій перспективі в умовах реалізації енергетичного переходу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наявна сьогодні в Україні газотранспортна та газорозподільна інфраструктура, призначена для транспортування природного газу на великі відстані системою магістральних газопроводів, а також подальшого розподілу і доставки газу безпосередньо до місць його споживання через газорозподільні мережі, була сформована в основному 50-60 років тому в умовах централізованої командної економіки Радянського Союзу. Вказані обставини обумовлюють низку сьогоденних проблем, пов'язаних із забезпеченням функціональної спроможності магістральних газопроводів та газорозподільних мереж в силу високого рівня їх фізичного та морального зношення, низької енергетичної та економічної ефективності, докорінної зміни цільових пріоритетів їх використання, по суті повного припинення транзиту з Російської Федерації до Європи, а також значного зниження внутрішніх потреб у природному газі в силу реформування промисловості, значного скорочення чисельності енерговитратних виробництв, досягнення значного рівня економії природного газу у побутовій сфері внаслідок масштабного впровадження та використання енергоощадних технологій.

Після завершення свого формування (80-ті роки минулого століття) газотранспортна система України з урахуванням періоду подальшої експлуатації та часткової технічної модернізації виробничих потужностей у 1990-2010 роках характеризувалась такими параметрами [14]: загальна протяжність магістральних

газопроводів різного призначення та продуктивності - 38,2 тис. км; 73 компресорні станції; понад 1600 газорозподільних станцій; 13 підземних сховищ газу; проектна пропускна здатність на вході в ГТС становила 280 млрд.м³; проектна транзитна потужність становила 180 млрд.м³. До складу ГТС входили також різноманітні інфраструктурні об'єкти (ремонтні, сервісні, складські, автотранспортні, газовимірювальні, аналітичні тощо), які забезпечували функціонування системи та підтримку її технічних та експлуатаційних параметрів.

Важливим аспектом нашого дослідження є аналіз наявних виробничих потужностей ГТС України та оцінювання їх відповідності реальними потребами економіки країни, а також аналіз використання транзитних потужностей ГТС. Вказане обумовлене не тільки суттєвим зниженням обсягів внутрішнього споживання природного газу, а і практично повним припиненням транзиту російського газу. Очевидно, що вказані обставини вимагатимуть трансформації ГТС України, зокрема значного скорочення виробничих потужностей для забезпечення як внутрішніх потреб, так і цілей транзиту. Окрім того постає питання технічного, технологічного, виробничого, економіко-організаційного та управлінського реформування підприємств трубопровідного транспорту та розподілу природного газу у зв'язку із глобальними завданнями, пов'язаними із реалізацією енергетичного переходу. В цьому переліку завдань все більшої актуальності набувають питання формування індивідуальних траєкторій трансформацій підприємств енергетичної інфраструктури у зв'язку із енергетичним переходом, оптимізації кількісних і якісних параметрів таких трансформацій, деталізації цілей, часових параметрів, вивчення можливостей та умов практичної реалізації завдань інтегрування виробничої бази підприємств, що забезпечують видобування, транспортування, розподіл, споживання викопних енергоресурсів із підприємствами відновлюваної та зеленої енергетики. Саме тому охарактеризуємо динаміку зміни обсягів споживання, видобування та транзиту природного газу, що дозволить сформулювати загальну картину змін на енергетичному ринку України з початку 1990-х років і до сьогодні (рис. 1-3).

Наведені дані (рис. 1 – 3) засвідчують, що за понад 30 років існування незалежної Української держави її ГТС значною мірою втратила своє важливе значення як стратегічного енергетичного об'єкта – трубопровідної мережі для забезпечення транспортування природного газу для внутрішніх потреб внаслідок стрімкого зниження обсягів внутрішнього споживання із 114 млрд. м³ у 1992 році до 19,8 млрд. м³ у 2023 році (майже у 6 разів).

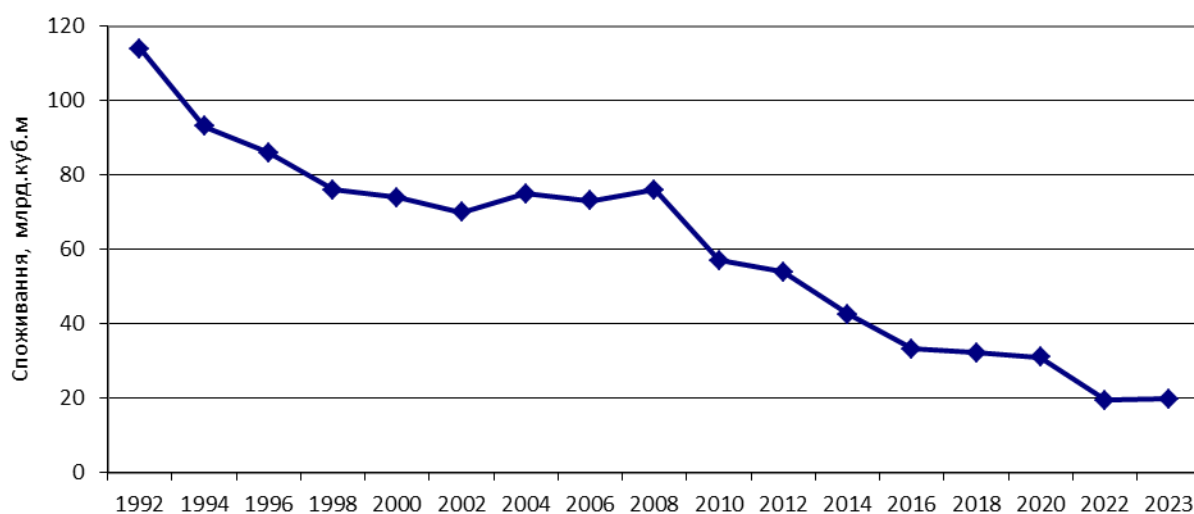


Рисунок 1. Обсяги споживання природного газу в Україні

Джерело: складено автором за даними [15, 16]

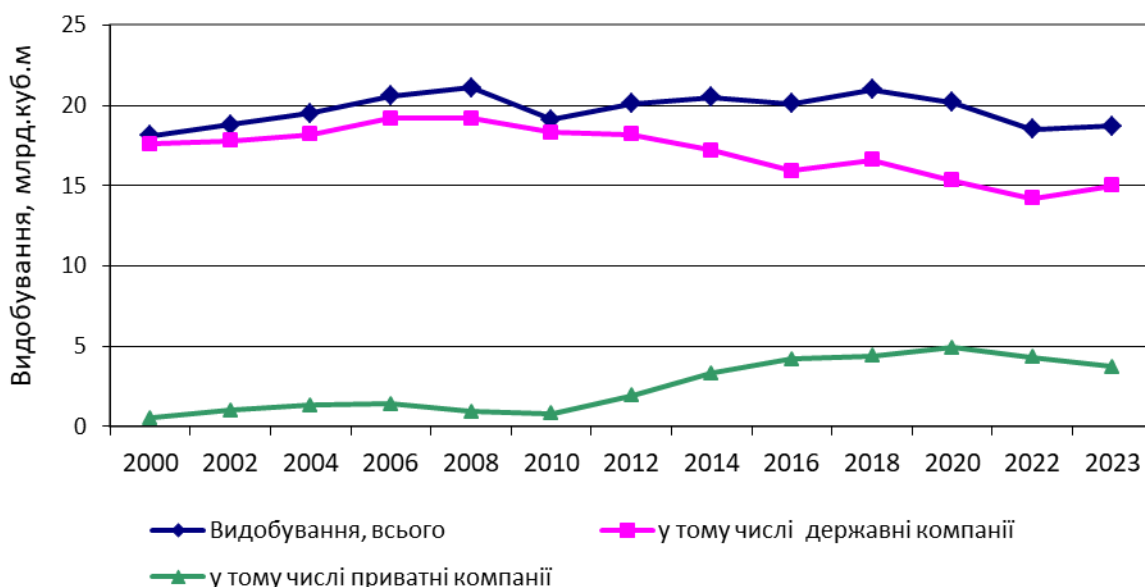


Рисунок 2. Обсяги видобування природного газу в Україні

Джерело: складено автором за даними [15, 16]

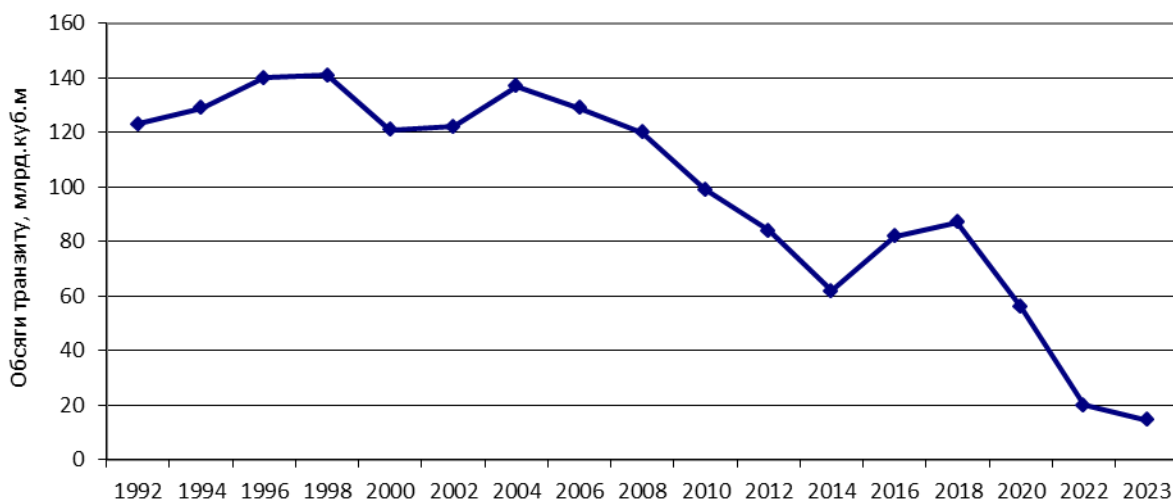


Рисунок 3. Обсяги транзиту російського газу через Україну

Джерело: складено автором за даними [17, 18]

Відбулось суттєве зниження і обсягів транзиту із 141 млрд. м³ у 1998 році до 14,6 млрд. м³ у 2023 році (більше ніж у 9 разів), коефіцієнт використання транзитних потужностей у аверсному режимі знизився за цей же період із 0,78 до 0,08. Зауважимо також, що анонсоване повне припинення транзиту російського газу у 2024 році несе додаткові загрози для вітчизняної ГТС внаслідок зростання ризиків її пошкодження через бойові дії та ракетні атаки виробничих об'єктів. Разом з тим, результати проведеного за сприяння USAID стрес-тесту показали, що ГТС і ПСГ України готові працювати в умовах нульового транзиту, [18].

З позитивних моментів можна виділити відносну стабільність обсягів видобування газу з вітчизняних родовищ (рис. 2), який через газотранспортну та газорозподільну мережі доставляється від районів видобування до місць безпосереднього споживання. В цьому контексті зазначені мережі повністю виконують свої виробничі функції, а в національному масштабі – реалізують стратегічні завдання, пов'язані із енергетичною та економічною безпекою.

Однак ми добре розуміємо, що той виробничий потенціал, який було реалізовано в ГТС у 80-90-ті роки минулого століття, не відповідає сьогоденним потребам. Відтак і ГТС і газорозподільні мережі населених пунктів вимагають модернізації та структурних, технологічних, організаційних та управлінських трансформацій. В комплексі означених трансформаційних завдань слід розглядати і підземні сховища газу.

Деталізація цих завдань та оцінка перспектив подальшого використання об'єктів транспортування, розподілу і зберігання природного газу потребують дослідження загальних тенденцій розвитку альтернативної енергетики, зокрема, етапності, черговості та часових рамок заміщення енергетики, що базується на використанні викопних енергоресурсів, на енергетику відновлюваних енергоресурсів у рамках енергетичного переходу з урахуванням глобальних трендів.

У зв'язку із зазначеним вище розглянемо окремі прогнози розвитку відновлюваної енергетики та очікувані тренди енергетики викопних видів палива, опубліковані провідними світовими аналітичними центрами та міжнародними енергетичними агентствами. Так за прогнозами Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency, IEA), усі види викопного палива досягнуть піку свого споживання у глобальному вимірі до кінця поточного десятиліття (рис. 4) і в подальшому почнуть знижуватися за рахунок зростання в енергобалансах частки відновлюваних енергоресурсів [19].

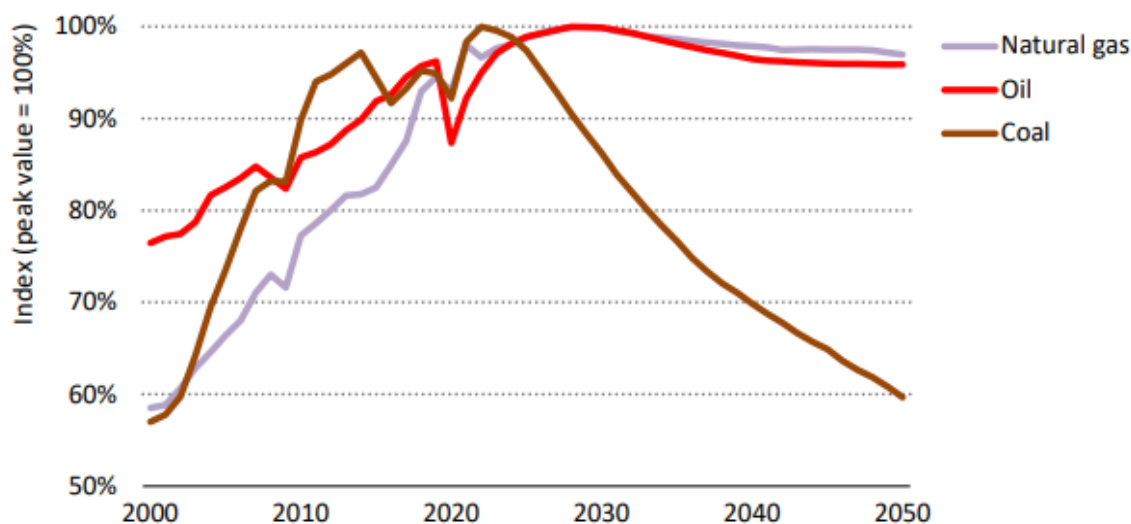


Рисунок 4. Споживання викопного палива, 2000 – 2050 роки, [19]

Проте темпи трансформаційних змін у глобальному вимірі будуть різними. При цьому зберігатиметься відносна структура попиту на природний газ за галузями та секторами економіки, а середньорічні зміни попиту на природний газ розрізнятимуться за групами країн залежно від рівня економічного розвитку (рис. 5) [19].

Наведені на рис. 5 середньорічні темпи зміни попиту на природний газ засвідчують, що у 2010-2022 роках відбувалось зростання попиту на газ серед усіх груп країн, тобто тенденції розвитку альтернативної енергетики і зростання обсягів виробництва та споживання альтернативних енергоресурсів у цей період не перекривали потребу компенсації зростаючого попиту на енергію загалом. Тому і відбувалось зростання обсягів видобування та споживання природного газу. В наступний період (2022-2023 роки) фактична аналітика та прогнози демонструють доволі значне скорочення середньорічного попиту на природний газ серед економічно розвинутих країн, які виступають в ролі технологічних, економічних та політичних лідерів у реалізації глобальних завдань енергетичного переходу і реалізують ці завдання шляхом значного обмеження та скорочення споживання викопних енергоресурсів, збільшуючи щорічно обсяги їх заміщення альтернативними відновлюваними енергоресурсами. На цьому тлі, за

зробленими прогнозами [19], продовжуватиметься зростання обсягів попиту на природний газ у країнах з економіками, що розвиваються та у Китаї. Хоча при цьому спостерігатиметься уповільнення середньорічних темпів зростання попиту на природний газ у Китаї. У наступному 20-річному періоді (2030-2050 роки) прогнозується подальше скорочення обсягів попиту на природний газ у країнах з розвинутою економікою, стабілізація обсягів попиту у Китаї. При цьому збережеться тенденція зростання попиту на природний газ у країнах з економіками, що розвиваються, однак темпи такого зростання уповільнюватимуться.

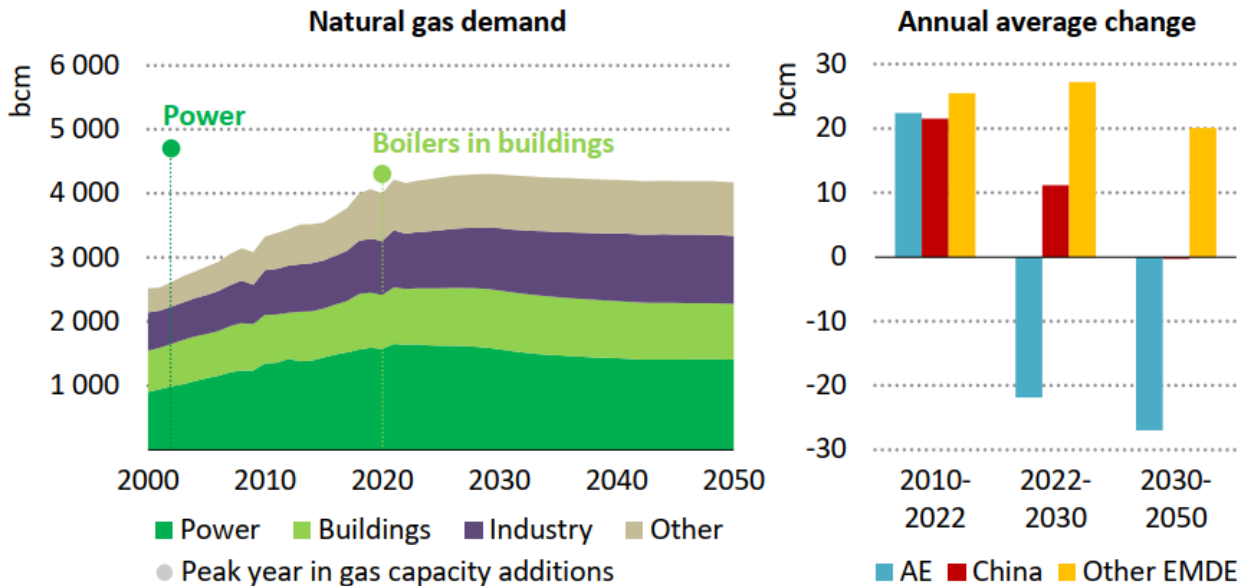


Рисунок 5. Глобальний попит на природний газ за галузями та середньорічне значення зміни попиту за групами країн залежно від рівня їх економічного розвитку, [19]

Проаналізовані прогнозні тенденції зміни попиту на природний газ на період до 2050 року дають підстави стверджувати про збереження поляризації країн щодо участі у практичному вирішенні завдань енергетичного переходу. При цьому країни з розвинутими економіками першими реагуватимуть на глобальні завдання, пов'язані з енергетичним переходом, швидше впроваджуватимуть альтернативні енергоощадні технології, у набагато більших відносних обсягах здійснюватимуть заміщення викопних видів енергоресурсів на відновлювані.

Країни з економіками, що розвиваються, мають значно нижчий внутрішній економічний та технологічний потенціал для реалізації завдань енергетичного переходу. В цьому сенсі Україна відноситься саме до цієї групи країн, а формування індивідуальних траєкторій реалізації завдань енергетичного переходу для окремих галузей, секторів економіки та окремих підприємств України обтяжується політичними чинниками, війною з РФ та значними втратами і руйнуваннями підприємств енергетичної інфраструктури. Проте зазначені об'єктивні причини і труднощі не знижують актуальності та необхідності вирішення завдань трансформації енергетики України, однак вимагають урахування існуючих реалій та очікуваних прогнозів.

Зупинимось тепер більш детально на особливостях трансформації підприємств транспортування і розподілу природного газу та концептуальних засадах формування стратегії таких трансформаційних змін. Найважливішим стратегічним завданням в цьому контексті, яке доведеться вирішувати в наступному десятилітті, є оптимізація наявних виробничих потужностей ГТС України. В складі цього завдання доцільно, на наш погляд, виділити такі стратегічні напрямки, як:

1) аудит технічного стану, надійності та очікуваного терміну експлуатації лінійної частини газопроводів, компресорних станцій, основного і допоміжного обладнання, вузлів обліку газу тощо;

2) аналіз наявних виробничих потужностей, оцінка рівня їх використання у даний час і в майбутньому та оцінка перспектив і доцільності їх утримання, використання, ремонту, реконструкції, модернізації, консервації, резервування, ліквідації;

3) аналіз доцільності використання окремих газопроводів та ділянок як тимчасових сховищ для зберігання газу у воєнний та повоєнний періоди, а також на весь прогностичний період реалізації завдань енергетичного переходу;

4) аналіз можливостей інтегрування об'єктів і технологій транспортування і зберігання природного газу з об'єктами і технологіями відновлювальної енергетики, зокрема фотовольтаїки, водневої та біоенергетики;

5) аналіз доцільності використання об'єктів ГТС як системи забезпечення стратегічного резерву енергетики України та підвищення рівня енергетичної безпеки;

6) аналіз можливостей інтегрування ГТС України та підземних сховищ газу з об'єднаною газотранспортною мережею Європи та участь у спільному вирішенні завдань балансування національних та загальноєвропейського енергетичних ринків.

Реалізація зазначених стратегічних напрямків є однією із найважливіших складових трансформаційних перетворень підприємств транспорту, зберігання та розподілу природного газу, а вирішення кожного із виділених завдань вимагає додаткових досліджень.

Зауважимо також, що окремі аналітичні дослідження, спрямовані на реалізацію тих чи інших стратегічних напрямків, на даний час частково чи повністю завершені, зокрема в частині вивчення можливостей спільного використання підземних сховищ газу та об'єктів ГТС в рамках інтеграції газових ринків ЄС та України [20], або ж можливостей та умов використання об'єктів ГТС та ПСГ для балансування виробництва та споживання електроенергії, отриманої з відновлюваних джерел [21, 22].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Газотранспортні та газорозподільні підприємства відіграють важливу роль у забезпеченні внутрішнього попиту на природний газ. Однак глобальні зміни на енергетичних ринках, значне скорочення обсягів внутрішнього споживання та транзиту природного газу, стрімкий розвиток відновлюваної енергетики, ускладнення політичної ситуації, участь України у війні, пошкодження та втрата окремих компонентів енергетичної інфраструктури внаслідок бойових дій, а також завдання забезпечення енергетичної безпеки вимагають поглиблення досліджень, зокрема щодо ролі і місця газотранспортних і газорозподільних підприємств у забезпеченні потреб економіки та соціальної сфери у природному газі, оптимізації обсягів та структури виробничих потужностей, участі газотранспортних та газорозподільних підприємств у вирішенні завдань розвитку альтернативної енергетики, інтеграції з європейським енергетичними ринками тощо.

В процесі нашого дослідження проаналізовано ключові особливості формування та розвитку газотранспортної системи України, охарактеризовано зміну її ролі на внутрішньому та європейському газових ринках у другому та третьому десятиліттях 21 століття, доведено необхідність вирішення низки стратегічних завдань щодо реформування її виробничих потужностей, техніко-технологічного та ресурсного потенціалу, а також визначено особливості трансформації підприємств транспортування і розподілу природного газу та окреслено концептуальні засади формування стратегії таких трансформаційних змін.

В подальших дослідженнях доцільно приділити увагу визначенню кількісних об'ємних та часових характеристик реалізації трансформаційних змін, деталізації структури окремих етапів трансформацій ГТС та газорозподільних систем України, а також формуванню механізму інтегрування виробничих об'єктів, технологій та систем управління з системами виробництва та споживання енергії, що базується на використанні відновлюваних джерел.

Література

1. *Енергетичний перехід*. URL: <https://energytransition.in.ua/globalnyj-energetychnyj-perehid/> (дата звернення: 10.04.2024).
2. Дубневич П. Б., Соловій І. П. (2022). Енергетичний перехід в умовах нових викликів для сталості: можливості застосування економічних інструментів екологічної політики. *Науковий вісник НЛТУ України*. № 32(4). 49-54. <https://doi.org/10.36930/40320408>
3. Краснікова Н. О., Красніков П. Д. (2021). Драйвери четвертого енергетичного переходу в контексті вирішення світових екологічних проблем. *Ефективна економіка*. № 6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8972> (дата звернення: 14.04.2024). <http://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.6.82>
4. Смоляр Л. Г., Трофименко О. О., Павленко Т. В. (2021). Провідні практики розвитку енергетичних інновацій в умовах цифровізації виробництва на засадах індустрії 4.0. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. № 20. 83 – 88. <https://doi.org/10.20535/2307-5651.20.2021.252851>
5. Булкот, О., Любка, О., Анісімова, Л. & Петровський, М. (2023). Інвестиції в енергетичний перехід – визначальна тенденція в глобальній економіці. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*, 2. (223), 10-19. <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2023/223-2/2>
6. Конеченков А., Омельченко В. *Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни*. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoji-energetyky-ukrainy-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (дата звернення: 14.04.2024).
7. Гораль Л. Т., Король С. В. (2016). Формування та організація механізму управління інвестиційно-інноваційною діяльністю газорозподільних підприємств: методологічний аспект. *Глобальні та національні проблеми економіки*. Випуск 9. 278-283.
8. Дзьоба О. Г. (2011). Інвестиційні пріоритети розвитку газотранспортної системи України // Соціально-економічні реформи в контексті інтеграційного вибору України: матеріали VII міжнародної наук.-практ. конф., 19-20 жовтня 2011 р.: В 2 т. Т. 2: Стратегія підприємства: сучасні особливості, інвестиційні та екологічні пріоритети. Київ-Дніпропетровськ, 2011. 7-9.
9. Дзьоба О. Г. (2013). Особливості управління інноваційним розвитком підприємств системи газозабезпечення. *Сталий розвиток економіки. Всеукраїнський науково-виробничий журнал*. №3(20). 216-220.
10. Дзьоба О. Г. (2020). Інноваційні засади трансформації транспортно-розподільної інфраструктури системи газозабезпечення // Економіко-управлінські аспекти трансформації та інноваційного розвитку галузевих і регіональних суспільних систем в сучасних умовах: 2020 рік: Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 28- 29 квітня 2020 р. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020. с. 144-146.
11. Зінченко О. А., Короленко Р. В., Зінченко Д. С. (2018). Теоретично-методичні підходи до удосконалення економічного механізму діяльності газотранспортного підприємства. *Сучасні проблеми економіки і підприємництва*. Випуск 22. 212 – 219.
12. Мохненко А. С., Мельникова К. В., Федорчук О. М. (2018). Стратегія розвитку регіонального газотранспортного підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки*. № 32. 91 – 94.
13. Перезова І. В., Лісова О.В. (2021). Розробка механізму оцінювання процесу модернізації газотранспортної системи в умовах сталого розвитку. *Економіка та суспільство. Електронний журнал*. Випуск № 26. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/337/322>
14. Дзьоба О. Г. (2012). Управління трансформаціями та розвитком системи газозабезпечення: монографія. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 352 с.

15. Скільки природного газу видобуває і споживає Україна. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2023/09/27/infografika/ekonomika/skilky-pryrodoho-hazu-spozhyvaye-ta-vydobuvaye-ukrayina>. (дата звернення: 18.04.2024).
16. Видобуток газу в Україні у 2023 році збільшився майже на 1%. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/vydobutok-hazu-v-ukraini-u-2023-rotsi-zbilshyvsia-maizhe-na-1>. (дата звернення: 18.04.2024).
17. Транзит російського газу через Україну впав до історичного мінімуму - 20 млрд куб м у 2022р. URL: <https://expro.com.ua/novini/tranzit-rosyskogo-gazu-cherez-ukranu-vravedo-storichnogo-mnimumu-20-mlrd-kub-m-u-2022r>. (дата звернення: 20.04.2024).
18. Росія за 2023 рік зменшила транзит газу через Україну на 28,4%. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2024/01/4/708416/>. (дата звернення: 20.04.2024).
19. *World Energy Outlook 2023*. International Energy Agency. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed1e4c42-5726-4269-b801-97b3d32e117c/WorldEnergyOutlook2023.pdf>. (дата звернення: 20.04.2024).
20. Natalia Iwaszczuk, Ivanna Zapukhliak, Aleksander Iwaszczuk, Oleh Dzoba and Oleksandra Romashko (2022). Underground Gas Storage Facilities in Ukraine: Current State and Future Prospects. *Energies* 2022, 15, 6604. <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/18/6604/pdf>
21. Aleksander Iwaszczuk & Ivanna Zapukhliak & Natalia Iwaszczuk & Oleh Dzoba & Oleksandra Romashko & Nataliia Krykhivska (2023). Prospects for the Development of Photovoltaics in Ukraine. *European Research Studies Journal*, European Research Studies Journal. Vol. XXVI, (4). 308-338. URL: <https://ideas.repec.org/a/ers/journal/vxxviy2023i4p308-338.html>
22. Zapukhliak I., Dzoba O., Romashko O., & Krykhivska N. (2024). Retrospective analysis of the photovoltaics market in the world and in Ukraine. *Danish Scientific Journal*. No 81. 30-36.

References

1. Enerhetychnyj perekhid. URL: <https://energytransition.in.ua/globalnyj-energetychnyj-perekhid/> (data zvernennia: 10.04.2024).
2. Dubnevych P. B., Solovij I. P. (2022). Enerhetychnyj perekhid v umovakh novykh vyklykiv dlia stalosti: mozhlyvosti zastosuvannia ekonomichnykh instrumentiv ekolohichnoi polityky. *Naukovyj visnyk NLTU Ukrainy*. № 32(4). 49-54. <https://doi.org/10.36930/40320408>
3. Krasnikova N. O., Krasnikov P. D. (2021). Drajvery chetvertogo enerhetychnoho perekhodu v konteksti vyrishennia svitovykh ekolohichnykh problem. *Efektivna ekonomika*. № 6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8972> (data zvernennia: 14.04.2024). <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.6.82>
4. Smoliar L. H., Trofymenko O. O., Pavlenko T. V. (2021). Providni praktyky rozvytku enerhetychnykh innovatsij v umovakh tsyfrovizatsii vyrobnytstva na zasadakh industrii 4.0. *Ekonomichnyj visnyk NTUU «Kyivs'kyj politekhnichnyj instytut»*. № 20. 83 – 88. <https://doi.org/10.20535/2307-5651.20.2021.252851>
5. Bulkot, O., Liubkina, O., Anisimova, L. & Petrovs'kyj, M. (2023). Investytsii v enerhetychnyj perekhid – vyznachal'na tendentsiia v hlobal'nij ekonomitsi. *Visnyk Kyivs'koho natsional'noho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ekonomika*, 2. (223), 10-19. <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2023/223-2/2>
6. Konechenkov A., Omel'chenko V. Sektor vidnovliuvanoi enerhetyky Ukrainy do, pid chas ta pislia vijny. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny> (data zvernennia: 14.04.2024).
7. Horal' L. T., Korol' S. V. (2016). Formuvannia ta orhanizatsiia mekhanizmu upravlinnia investytsijno-innovatsijnoiu diial'nistiu hazorozpodil'nykh pidpriemstv: metodolohichnyj aspekt. *Hlobal'ni ta natsional'ni problemy ekonomiky*. Vypusk 9. 278-283.

8. Dz'oba O. H. (2011). Investytsijni priorytety rozvytku hazotransportnoi systemy Ukrainy //Sotsial'no-ekonomichni reformy v konteksti intehratsijnoho vyboru Ukrainy: materialy VII mizhnarodnoi nauk.-prakt. konf., 19-20 zhovtnia 2011 r.: V 2 t. T. 2: Stratehiia pidpryiemstva: suchasni osoblyvosti, investytsijni ta ekolohichni priorytety. Kyiv-Dnipropetrovs'k, 2011. 7-9.
9. Dz'oba O. H. (2013). Osoblyvosti upravlinnia innovatsijnym rozvytkom pidpryiemstv systemy hazozabezpechennia. Stalyj rozvytok ekonomiky. Vseukrains'kyj naukovo-vyrobnychyj zhurnal. № 3 (20). 216-220.
10. Dz'oba O. H. (2020). Innovatsijni zasady transformatsii transportno-rozpodil'noi infrastruktury systemy hazozabezpechennia // Ekonomiko-upravlins'ki aspekty transformatsii ta innovatsijnoho rozvytku haluzevykh i rehional'nykh suspil'nykh system v suchasnykh umovakh: 2020 rik: Materialy II Vseukrains'koi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii, 28- 29 kvitnia 2020 r. Ivano-Frankivs'k: IFNTUNH, 2020. 144-146.
11. Zinchenko O. A., Korolenko R. V., Zinchenko D. S. (2018). Teoretychno-metodychni pidkhody do udoskonalennia ekonomichnogo mekhanizmu diial'nosti hazotransportnogo pidpryiemstva. Suchasni problemy ekonomiky i pidpryiemnytstvo. Vypusk 22. 212 – 219.
12. Mokhnenko A. S., Mel'nykova K. V., Fedorchuk O. M. (2018). Stratehiia rozvytku rehional'noho hazotransportnogo pidpryiemstva. Naukovyj visnyk Khersons'koho derzhavnoho universytetu. Seriia Ekonomichni nauky. № 32. 91 – 94.
13. Perevozova I. V., Lisova O.V. (2021). Rozrobka mekhanizmu otsiniuvannia protsesu modernizatsii hazotransportnoi systemy v umovakh staloho rozvytku. Ekonomika ta suspil'stvo. Elektronnyj zhurnal. Vypusk № 26. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/337/322>
14. Dz'oba O. H. (2012). Upravlinnia transformatsiiamy ta rozvytkom systemy hazozabezpechennia: monohrafiia. Ivano-Frankivs'k: IFNTUNH. 352 s.
15. Skil'ky pryrodnoho hazu vydobuvae i spozhyvae Ukraina. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2023/09/27/infografika/ekonomika/skilky-pryrodnoho-hazu-spozhyvaye-ta-vydobuvaye-ukrayina>. (data zvernennia: 18.04.2024).
16. Vydobutok hazu v Ukraini u 2023 rotsi zbil'shyvsia majzhe na 1%. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/vydobutok-hazu-v-ukraini-u-2023-rotsi-zbilshyvsia-majzhe-na-1>. (data zvernennia: 18.04.2024).
17. Tranzyt rosijs'koho hazu cherez Ukrainu vpav do istorychnoho minimumu - 20 mlrd kub m u 2022r. URL: <https://expro.com.ua/novini/tranzit-rosyskogo-gazu-cherez-ukranu-vpav-do-storichnogo-mnmumu-20-mlrd-kub-m-u-2022r>. (data zvernennia: 20.04.2024).
18. Rosiia za 2023 rik zmenshyla tranzyt hazu cherez Ukrainu na 28,4%. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2024/01/4/708416/>. (data zvernennia: 20.04.2024).
19. World Energy Outlook 2023. International Energy Agency. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed1e4c42-5726-4269-b801-97b3d32e117c/WorldEnergyOutlook2023.pdf>. (data zvernennia: 20.04.2024).
20. Natalia Iwaszczuk, Ivanna Zapukhliak, Aleksander Iwaszczuk, Oleh Dzoba and Oleksandra Romashko (2022). Underground Gas Storage Facilities in Ukraine: Current State and Future Prospects. *Energies* 2022, 15, 6604. <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/18/6604/pdf>
21. Aleksander Iwaszczuk & Ivanna Zapukhliak & Natalia Iwaszczuk & Oleh Dzoba & Oleksandra Romashko & Nataliia Krykhivska (2023). Prospects for the Development of Photovoltaics in Ukraine. *European Research Studies Journal*, *European Research Studies Journal*. Vol. XXVI, (4). 308-338. URL: <https://ideas.repec.org/a/ers/journal/vxxviy2023i4p308-338.html>
22. Zapukhliak I., Dzoba O., Romashko O., & Krykhivska N. (2024). Retrospective analysis of the photovoltaics market in the world and in Ukraine. *Danish Scientific Journal*. No 81. 30-36.