

Центральноукраїнський національний технічний університет
Економічний факультет
Кафедра «Міжнародних економічних відносин»

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою МЕВ
д.е.н., професор

_____ Іван МИЦЕНКО
« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої
освіти
на тему:
«Перспективи посилення енергетичної безпеки на ринку
природного газу ЄС»

Виконав здобувач вищої освіти
2 курсу, групи МЕВ-23м-1
ОПП «Міжнародна економіка та
бізнес»
спеціальності 292 «Міжнародні
економічні відносини»
_____ Капітула М.І.
« ____ » _____ 2024 р.

Керівник роботи
д.е.н., професор
_____ Іван МИЦЕНКО
« ____ » _____ 2024 р.

Рецензент _____

м. Кропивницький

АНОТАЦІЯ

Перспективи посилення енергетичної безпеки на ринку природного газу ЄС.
– Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття вищої освіти ступеня “магістр” за освітньо-професійною програмою «Міжнародна економіка та бізнес» зі спеціальності 292 «Міжнародні економічні відносини» – Центральноукраїнський національний технічний університет. – Кропивницький. – 2024.

У кваліфікаційній роботі розкриваються перспективи посилення енергетичної безпеки на ринку природного газу Євросоюзу у контексті викликів і загроз сучасності. Доведено, що енергетичну безпеку можна розглядати і як одновимірний аспект, який значною мірою залежить від надійності енергопостачання (наявності енергоресурсів), і як і як багатовимірний аспект, що враховує соціальні, економічні та політичні аспекти сучасного бізнес-середовища. Зроблено висновок, що ключову роль на ринку природного газу завжди відіграє забезпечення наявності різних видів енергоресурсів у кількості, достатній для задоволення наявного попиту. Продемонстровано, що енергетична безпека Євросоюзу у широкому розумінні визначається як стан забезпечення економіки Європейської спільноти енергією (енергоресурсами), що не становить загрози для сталого розвитку та має механізми мінімізації (компенсації) наявних й потенційних ризиків, що можуть виникнути внаслідок несприятливої дії внутрішніх і зовнішніх чинників. Визначено пріоритетні напрями посилення рівня диверсифікації ринку природного газу України у контексті викликів і загроз сьогодення.

Ключові слова: європейський ринок, ринок природного газу, диверсифікація, конкурентне середовище, транзитний потенціал, реверсні постачання, енергетична безпека.

ANNOTATION

Prospects for Strengthening Energy Security on the EU Natural Gas Market.
– Manuscript.

Qualification work on obtaining a higher education degree "Master" in the educational-professional program "International Economy and Business" in the specialty 292 "International Economic Relations". – Central Ukrainian National Technical University. - Kropyvnytskyi. - 2024.

Qualified work reveals prospects for enhancing energy security in the EU natural gas market in the context of pressures and threats to the present. It has been proven that energy security can be seen as a one-dimensional aspect, which is significantly related to the reliability of energy supply (reliability of energy resources), and as a richly-dimensional aspect, which covers the social, economic and political aspects of the current business environment. It has been established that a key role in the natural gas market will henceforth be played by ensuring the availability of various types of energy resources in a quantity sufficient to satisfy the natural gas supply. It has been demonstrated that the energy security of the European Union is widely understood as the provision of the European economy with energy (energy resources), so as not to pose a threat to the development of steel. mechanisms for minimizing (compensating) obvious and potential risks that may arise from the unpleasant actions of internal and external officials. Priorities have been identified for strengthening the level of diversification of the natural gas market in Ukraine in the context of current pressures and threats.

Keywords: European market, natural gas market, diversification, competitive environment, transit potential, reverse supply, energy security.

ЗМІСТ

| | |
|--|-----------|
| ВСТУП..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ У КОНТЕКСТІ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ..... | 9 |
| 1.1. Теоретичні засади формування енергетичної безпеки..... | 9 |
| 1.2. Методичні підходи до аналізу енергетичної безпеки у контексті диверсифікації ринку енергоносіїв..... | 17 |
| 1.3. Концептуальні засади диверсифікації ринку енергоносіїв в системі енергетичної безпеки Євросоюзу..... | 26 |
| Висновки до першого розділу..... | 34 |
| РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА РИНКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЄС..... | 36 |
| 2.1. Стан та особливості розвитку ринку природного газу Євросоюзу..... | 36 |
| 2.2. Методичні підходи до оцінювання рівня диверсифікованості газового ринку Європейської спільноти | 43 |
| 2.3. Оцінка сучасних особливостей процесів диверсифікації на ринку природного газу ЄС..... | 51 |
| Висновки до другого розділу..... | 57 |
| РОЗДІЛ 3. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ПОСИЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА РИНКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЄВРОСОЮЗУ..... | 60 |
| 3.1. Обґрунтування моделі диверсифікації ринку природного газу ЄС..... | 60 |
| 3.2. Пріоритети посилення енергетичної безпеки Євросоюзу у контексті диверсифікації газового ринку..... | 68 |
| Висновки до третього розділу..... | 76 |
| ВИСНОВКИ..... | 79 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 83 |
| ДОДАТКИ..... | 94 |

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В умовах викликів сучасності ринок природного газу Євросоюзу посідає вкрай важливе місце у структурі виробництва первинної енергії в Європейській спільноті, і загальною тенденцією його розвитку як одного із ключових сегментів енергетичного ринку ЄС є формування єдиного, лібералізованого європейського газового ринку. Диверсифікація ринку природного газу, і зокрема диверсифікація маршрутів і джерел постачання природного газу, має величезне значення для забезпечення енергетичної безпеки ЄС. Вивчення позитивного досвіду Євросоюзу у диверсифікації ринку природного газу в контексті енергетичної безпеки має наукову та практичну значущість для України у зв'язку з підписанням Угоди про асоціацію Україна-ЄС, що відкриває нові можливості для інтеграції до європейського енергетичного ринку та забезпечення енергетичної безпеки України.

Питання, пов'язані з основними складовими енергетичної безпеки, визначенням місця і ролі диверсифікації в системі чинників енергетичної безпеки, є предметом досліджень наступних вітчизняних і зарубіжних учених: Ф. Баумана, В. Баланіка, С. Бевуза, Є. Боброва, М. Брауна, Д. Волошина, Г. де Вріса, Д. ван Вюрена, І. Гайдучького, І. Халюка, М. Гнатюка, О. Голікова, Г. Грюнберга, К. Денчева, Дж. Джоуелла, Д. Джонсона, О. Дзіоби, Ю. Дзядикевича, О. Довгала, Л. Єфімцева, В. Жовтянського, О. Закревського, І. Заремби, М. Земляного, Б. Йоганссона, О. Калініченка, О. Кириленка, Ю. Колесника, Є. Крижанівського, Б. Клюйта, О. Лесюка, В. Ройка, К. Маркевича, О. Мельниченка, А. Менсона, В. Микитенка, О. Ніколюка, В. Омельченко, Ф. Олеккіні, Я. Папанікоса, О. Підчоса, О. Прокіпа, О. Ромашко, Р. Росіцкі, В. Лубанки, О. Румянцева, В. Саприкіна, В. Світличної, О. Сухорукова, Б. Совакуля, М. Стучинської, Н. Халузана, І. Хільчевської, Ю. Чанга, О. Черпа, І. Шведзяка, О. Шевцова, С. Якубовського, Б. Янишена та ін.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є поглиблення теоретико-методологічних засад вивчення диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу та демонстрація перспективних напрямів підвищення енергетичної безпеки ЄС за рахунок диверсифікації ринку природного газу.

Відповідно до цілей дослідження в роботі поставлено та вирішено такі **завдання:**

- проаналізувати концептуальні підходи до визначення енергетичної безпеки, її складових і способів забезпечення;
- визначити місце диверсифікації енергетичного ринку в системі чинників, що забезпечують енергетичну безпеку в Євросоюзі;
- узагальнити існуючі методологічні підходи до аналізу диверсифікації енергетичних ринків у контексті забезпечення енергетичної безпеки;
- вивчити структуру та особливості розвитку ринку природного газу ЄС як невід'ємної частини енергетичної безпеки ЄС;
- запропонувати концептуальний та методологічний підхід до оцінки рівня диверсифікації ринку природного газу ЄС;
- удосконалити теоретико-методологічну базу дослідження диверсифікації ринку природного газу шляхом розробки моделі диверсифікації ринку природного газу;
- адаптувати європейський досвід посилення енергетичної безпеки до умов України.

Об'єктом дослідження є процес розвитку та формування енергетичного ринку Євросоюзу.

Предметом дослідження є особливості й тенденції диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу як одного із ключових сегментів енергетичного ринку в контексті енергетичної безпеки.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань було використано такі методи дослідження: методи систематизації та узагальнення - для визначення основних термінів і понять, які відносяться до теми дослідження; методи статистичного аналізу - для вивчення структури та

характеристик ринку природного газу ЄС; методи аналізу й синтезу - для демонстрації концептуальних і методологічних підходів до оцінювання рівня диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу; методи математичного моделювання.

Інформаційно-статистичним базисом кваліфікаційної роботи є матеріали досліджень вітчизняних і зарубіжних учених, офіційні статистичні та аналітичні джерела міжнародних і європейських організацій, що спеціалізуються на дослідженні енергетичних ринків (Статистичне управління ЄС Eurostat, Організація економічного співробітництва та розвитку, Міжнародний валютний фонд, Міжнародне енергетичне агентство,), а також нормативні акти Євросоюзу в галузі енергетики та газової промисловості.

Структура кваліфікаційної роботи та її обсяг. Специфіка кваліфікаційної роботи зумовлює загальну логіку й структуру дослідження. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 3 розділів (8-ми підрозділів), висновків, додатків та списку використаних джерел. Основний зміст кваліфікаційної роботи викладений на 95 сторінках, включаючи 9 таблиць, 11 рисунків, 2-ох додатків на 2-ох сторінках. Список використаних джерел складається з 110 найменувань.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ У КОНТЕКСТІ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ

1.1. Теоретичні засади формування міжнародної конкуренто-спроможності країн

Останнім часом у світі спостерігається поступове відновлення енергоспоживання порівняно з докризовим рівнем. Це відбувається на тлі стрімких змін в інституційній структурі енергетичних ринків, включно з поширенням концепції лібералізації, розбудовою транспортної інфраструктури та переходом на енергоощадні технології, а також підвищенням ролі та значення політики диверсифікації енергопостачання [2]. Нині існує ціла низка різних концептуальних і методологічних підходів до визначення енергетичної безпеки, її складових і способів забезпечення, що є прямим наслідком складності та багатогранності концепції енергетичної безпеки як самостійного об'єкта дослідження. Водночас відсутній єдиний концептуальний і методологічний підхід до визначення та оцінки енергетичної безпеки, її основних компонентів і субкомпонентів.

Для уточнення природи енергетичної безпеки розглядаються й аналізуються наявні підходи міжнародних організацій, країн і дослідників до визначення енергетичної безпеки, її основних компонентів і способів її забезпечення. У широкому розумінні концепція енергетичної безпеки охоплює економічні, політичні, соціальні й екологічні аспекти та охоплює багато багатокomпонентних складових, взаємопов'язаних численними багатофункціональними зв'язками, що робить вельми складним їхнє виокремлення. З моменту свого створення Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) зробило забезпечення енергетичної безпеки одним із центральних завдань, і одним з основних напрямів його діяльності є здатність колективно реагувати на значні перебої в постачанні нафти та газу шляхом вжиття короткострокових заходів надзвичайного реагування в енергетичному секторі. Довгостроковий аспект енергетичної безпеки також є частиною

основоположних цілей МЕА, які включають у себе сприяння використанню альтернативних джерел енергії для зниження залежності від імпорту нафти. МЕА сприяє диверсифікації видів і джерел енергії та сприяє більш ефективному функціонуванню та інтеграції енергетичних ринків. Просуваючи енергетичну політику, МЕА прагне підвищити довгострокову енергетичну безпеку, яку воно визначає як «безперебійний доступ до недорогих джерел енергії (доступність)».

Енергетична безпека має безліч аспектів. Зокрема, МЕА визначає енергетичну безпеку в її довгостроковому вимірі як, перш за все, енергопостачання для забезпечення економічного розвитку та своєчасних інвестицій, спрямованих на вирішення пов'язаних з енергетикою екологічних проблем, в той час як енергетична безпека в її короткостроковому вимірі означає здатність енергетичної системи швидко реагувати на раптові зміни в балансі попиту і пропозиції енергії. У ньому йдеться про те, що основна увага приділяється забезпеченню здатності енергетичної системи швидко реагувати на Відсутність енергетичної безпеки, таким чином, асоціюється з негативними наслідками, такими як фізична недоступність енергії або неприйнятна чи надмірна волатильність цін [5]. Щодо фізичної недоступності енергії, то у цьому разі мова йде про ринки електроенергії та, певною мірою, про ринки природного газу, найчастіше це відбувається на енергетичних ринках, де системи передачі енергії та енергії, що постачаються, є недоступними для використання. Це часто відбувається, коли доступні потужності обмежені або коли ціни не діють як механізм коригування, щоб збалансувати попит і пропозицію в короткостроковій перспективі [5]. Загалом, згідно з визначенням МЕА, основні компоненти енергетичної безпеки можна поділити таким чином (рис. 1.1) [5].

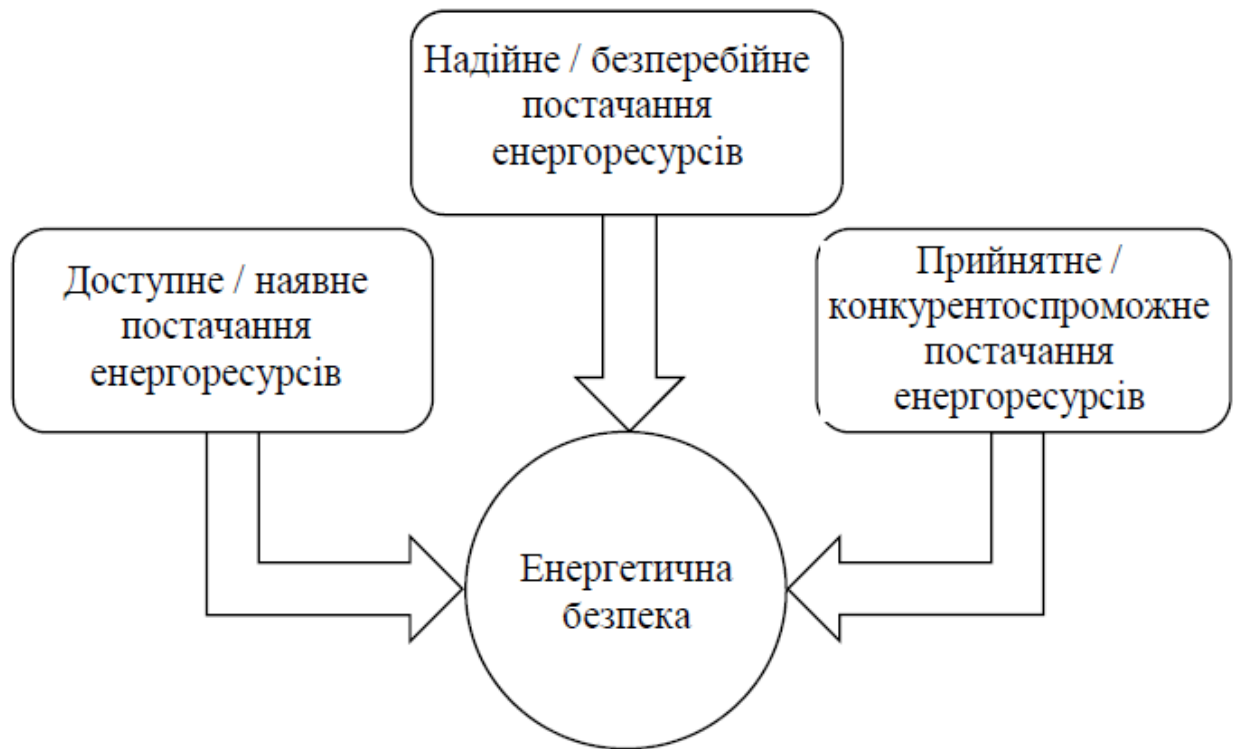


Рис. 1.1. Ключові елементи енергетичної безпеки

За: [5]

На думку фахівців Групи Світового банку, ключовими напрямками забезпечення енергетичної безпеки є посилення енергоефективності, диверсифікація енергопостачання та запобігання короткостроковій волатильності цін на енергоносії. При цьому диверсифікація енергетичних портфельів є засобом зниження ризиків енергетичної безпеки для окремих країн і глобальних ринків, а диверсифікація енергопостачання є постійним і природним процесом, притаманним для секторів країн, що споживають і виробляють, і які поступово диверсифікують структуру споживання енергії, постачальників і споживачів. Підкреслюється, що так і має бути [7]. Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) не розкриває власного визначення енергетичної безпеки, а лише вказує на фактори ризику, які мають лежати в основі її визначення енергетичної безпеки. Основним фактором ризику вважається порушення постачання енергії або енергоресурсів (як виробництва, так і процесів транспортування або зберігання) [8].

Керівний комітет Всесвітнього економічного форуму з нової парадигми енергетичної безпеки зазначає, що традиційні елементи енергетичної безпеки (джерела постачання енергії, центри попиту на енергію, геополітичні аспекти та ринкові структури) за останні кілька десятиліть зазнали значних змін. Енергетична безпека - це термін, який охоплює безліч питань, пов'язаних з енергетикою, економічним зростанням і політикою. Існуючі визначення енергетичної безпеки різняться залежно від їхнього положення в ланцюжку створення вартості. Споживачам і енергоємним галузям необхідна енергія, доступна за розумною ціною, яка постійно постачається. Країни-виробники нафти і природного газу розглядають енергетичну безпеку з погляду задоволення попиту та отримання доходів. Нафтогазові компанії розглядають доступ до нових запасів, можливість розвитку нової інфраструктури та стабільний інвестиційний режим як елементи забезпечення енергетичної безпеки. Країни, що розвиваються, стурбовані доступністю енергоресурсів. Енергетичні компанії стурбовані цілісністю енергетичних мереж. Політичні організації звертають увагу на ризики, пов'язані з перебоями в постачанні та проблемами безпеки енергетичної інфраструктури внаслідок терористичних атак, воєн і стихійних лих. З огляду на весь ланцюжок створення вартості, ціни на енергоносії та диверсифікація їхніх поставок є найважливішими елементами енергетичної безпеки [9; 10, р. 51-65].

Таким чином, у Євросоюзі відправною точкою для розуміння концепції енергетичної безпеки є забезпечення безпеки ланцюга постачання енергоресурсів. Питання безпеки енергопостачання насамперед пов'язане зі здатністю держав-членів ЄС задовольняти свій попит на енергію та енергоресурси. Іншими словами, надійність постачання енергії (енергоресурсів) посідає центральне місце у визначенні енергетичної безпеки: в Енергетичній стратегії України до 2035 року «Безпека, енергоефективність та конкурентоспроможність» ідеться про те, що як спосіб підвищення енергетичної безпеки щонайменше 30 % енергоресурсів повинні

становити джерела (за винятком ядерного палива) та передбачено диверсифікацію джерел енергії і маршрутів постачання [22].

Визначення енергетичної безпеки та її основні складові є предметом наукових досліджень багатьох вітчизняних і зарубіжних авторів. При цьому іноді стверджується, що сформулювати загальне визначення енергетичної безпеки неможливо. Однак не всі експерти погоджуються з цією позицією. Існування різних визначень енергетичної безпеки не обов'язково означає існування різних концепцій енергетичної безпеки, а різні інтерпретації енергетичної безпеки відображають особливості національних пріоритетів і політики в галузі енергетичної безпеки [23].

Н. Халузан доводить, що енергетична безпека якнайкраще визначення відповідає терміну, що відноситься до наявності (доступності) природних ресурсів для споживання енергії протягом певного періоду часу. При цьому фіксований період часу (найчастіше короткостроковий або довгостроковий, рідше середньостроковий) визначає особливості оцінювання (прогнозування) енергетичної безпеки з погляду часових горизонтів, тобто короткострокового, середньострокового та довгострокового [24].

Докладне визначення концепції енергетичної безпеки та її складових було дано Б. Совакулом. На основі великого аналізу наявної наукової літератури з енергетичної безпеки він дійшов висновку, що енергетична безпека характеризується такими компонентами (підкомпонентами): наявність енергоресурсів, доступність енергоресурсів, ефективність використання енергії, екологічна безпека [13].

Що стосується енергетичної безпеки з погляду доступності енергії, то класична концепція енергетичної безпеки одночасно розглядає безпеку (надійність) і диверсифікацію джерел енергії та енергетичних послуг. У більшості розглянутих наукових праць наголошується на важливості доступності енергоресурсів для забезпечення незалежності та диверсифікації. Забезпечення доступності енергоресурсів означає адекватне і безперервне постачання та мінімізацію залежності від іноземних енергоресурсів. Аспекти,

пов'язані з доступністю енергії, охоплюють диверсифікацію та запобігання фізичній шкоді критичній енергетичній інфраструктурі (електростанціям, трубопроводам, розподільчим мережам), щоб послуги могли надаватися без перебоїв [25; 26]. Що стосується енергетичної безпеки з погляду доступності енергії, то другий елемент енергетичної безпеки виходить за рамки компонента доступності енергії³⁵, включно з базовою доступністю енергії та справедливим (рівним) доступом до енергетичних послуг [27].

Ф. Бауман зазначає, що енергетична безпека - це щось більше, ніж просто забезпечення стійкості, конкурентоспроможності та надійності поставок. Енергетична безпека - це багатовимірна концепція, що включає як зовнішні, так і внутрішні чинники. Існує чотири аспекти енергетичної політики - внутрішня політика, економіка, геополітика і безпекова політика, які багато в чому перетинаються. Водночас економічні, політичні та безпекові заходи мають застосовуватися комплексно, щоб забезпечити значний синергетичний ефект. Тому тільки комплексний підхід, що об'єднує всі аспекти енергетичної безпеки, може бути успішним [31].

Безпечне, надійне та доступне енергопостачання є стратегічною метою для багатьох країн світу. Однак енергетична безпека - не єдина мета, визначена в національних стратегічних планах розвитку. Економічна конкурентоспроможність та екологічна стійкість також є стратегічними цілями, які можуть бути несумісними з максимізацією енергетичної безпеки. Крім того, енергетична безпека сама по собі є багатовимірною концепцією, і її визначення залежить від національних пріоритетів і конкретних обставин. Ба більше, енергетична безпека не є статичною концепцією і змінюється з плином часу [32].

Дж. Папанікос виявив 83 різних визначення енергетичної безпеки та виявив, що немає загального консенсусу щодо підходу до визначення цього важливого поняття. Однак було також встановлено, що наявні аспекти енергетичної безпеки можна згрупувати в такі сім основних тематичних концепцій енергетичної безпеки: доступність енергії, інфраструктура, ціни на

енергію, соціальні наслідки, навколишнє середовище, регулювання енергетичного ринку та енергоефективність [32].

Зазначимо, що в більшості (99%) визначень енергетичної безпеки енергетичну безпеку ототожнюють із доступністю енергії:

- диверсифікація джерел (постачальників) імпорту енергії (енергоресурсів);
- просторова диверсифікація розподілу енергії в країні, включно з різноманітною генерацією на основі відновлювальних ресурсів;
- диверсифікація енергоресурсів, включно з відновлювальними й невідновлювальними енергоресурсами;
- диверсифікація транспортних маршрутів (трубопроводів).

Дж. Чан визначає концептуальне визначення енергетичної безпеки як постачання адекватних і надійних енергоресурсів за адекватними цінами та наголошує, що енергетичну безпеку слід розглядати не тільки з погляду надійності поставок, а й з погляду соціальних та екологічних аспектів [33].

А. Черп зазначає, що енергетична безпека вказує, що концепція безпеки ґрунтується на твердженні, що енергетичні ресурси складаються з доступності, фізичної та цінової доступності та прийнятності. Водночас енергетична безпека як явище характеризується вразливістю критичних енергетичних систем. Це визначення потребує вивчення ризиків енергетичної системи та її стійкості, а також концепції самої енергетичної системи [34].

К. Стрінгер вважає, що енергетичну політику в широкому розумінні можна сприймати лише як парасольковий термін, що охоплює цілу низку питань, пов'язаних з енергетикою, економічним зростанням і політикою. Він вважає, що це не так. А характеристиками енергетичної безпеки країни є [35]:

- наявність енергії, необхідної для стабільного економічного і соціального розвитку;
- безперебійне енергопостачання;
- доступні ціни на енергію.

В. Жовтянський вважає, що найчастіше використовувані загальні терміни Визначення енергетичної безпеки таке [36]:

- Енергетична безпека - це впевненість у тому, що енергія буде доступною в необхідній кількості та якості за даних економічних умов;

- Енергетична безпека - це стан, за якого життєво важливі енергетичні інтереси особистості, суспільства і держави захищені від внутрішніх і зовнішніх загроз;

- Енергетична безпека - це стан, за якого країна, її населення, суспільство та економіка захищені від загрози дефіциту в задоволенні енергетичних потреб.

В. Лейко позиціонує енергетичну безпеку як одну з найважливіших функціональних складових економічної безпеки: стан захищеності національних інтересів в енергетичній сфері від енергетичних загроз, стан забезпеченості економіки енергоресурсами або стан забезпеченості економіки паливно-енергетичними ресурсами. Існуючі підходи до визначення терміна «енергетична безпека», що ґрунтуються на різних його аспектах, наголошують на складності вивчення енергетичної безпеки з економічного погляду та акцентують увагу на диверсифікації джерел енергії, забезпеченні безпеки енергетичної інфраструктури, забезпеченні залежності від імпорту енергоресурсів. Вважається за доцільне визначати її як стан захищеності держави або регіону в енергетичній сфері від існуючих і потенційних внутрішніх і зовнішніх загроз. Це комплекс, який у процесі свого функціонування не становить загрози сталому розвитку суспільства, вітчизняної економіки та держави, має здатність протистояти наявним і прогнозованим загрозам, викликаним несприятливою дією внутрішніх і зовнішніх чинників, і не становить загрози екологічній безпеці країни [39, с. 10-21].

І. Заремба зазначає, що високоризиковими загрозами в економічній сфері є критично звужені можливості задоволення потреб держави в енергоресурсах, втрата здатності економічної системи адаптуватися до

зниження запасів і зростання цін на ці ресурси, відсутність надійної диверсифікації зовнішніх джерел постачання. Саме тому однією з найважливіших складових економічної безпеки держави є її енергетична безпека. Ця енергетична безпека визначається здатністю гарантувати поточні та майбутні потреби в якісній, економічно доступній енергії, враховуючи при цьому можливість особливих режимів функціонування економіки в надзвичайних ситуаціях. Підкреслюється, що основою енергетичної безпеки є сталий розвиток паливно-енергетичного комплексу країни, диверсифікація джерел енергії, диверсифікація шляхів імпорту енергії та ефективне використання енергії на основі розповсюдження енергоощадних та екологічно чистих технологій на виробництві та в побуті [40].

Таким чином, енергетичну безпеку можна розглядати як єдиний вимір, що ґрунтується здебільшого на надійності енергопостачання (доступності енергоресурсів), або як багатовимірний вимір, що, крім надійності енергопостачання, враховує багато інших важливих взаємопов'язаних аспектів енергетичної безпеки, здебільшого доступність енергії, енергоефективність та екологічну безпеку. Енергоефективність та екологічна безпека також можуть бути прийняті в багатовимірному вимірі. Незважаючи на безліч відмінностей у підходах до визначення енергетичної безпеки, важливу роль завжди відіграє забезпечення наявності різних видів енергії (видів енергоресурсів) у достатній кількості для задоволення наявного попиту, прямого або непрямого.

1.2. Методичні підходи до аналізу енергетичної безпеки у контексті диверсифікації ринку енергоносіїв

У зв'язку з тим, що більшість існуючих визначень терміна «енергетична безпека» ототожнюють його з доступністю енергоресурсів, яка сама по собі є багатоаспектним (багатовимірним) поняттям, тут розглядаються такі

характерні аспекти (компоненти) доступності енергії (енергоресурсів) елементи), наприклад [32]:

- диверсифікація постачальників енергоресурсів;
- диверсифікація видів енергоресурсів;
- диверсифікація маршрутів постачання енергоресурсів.

Варто розглянути наявні методологічні підходи до аналізу диверсифікації енергетичного ринку з погляду забезпечення (підвищення) енергетичної безпеки з урахуванням компонентів (окремих показників), прямо чи опосередковано пов'язаних з диверсифікацією. У дослідженнях енергетичної безпеки використовуються різні індикатори енергетичної безпеки. Деякі з цих показників відносно прості та мають форму конкретних даних і відповідних аналітичних формул на їх основі. Наприклад, як індикатор може використовуватися ступінь залежності від імпорту природного газу, яка зазвичай виражається у вигляді відношення імпорту природного газу до його внутрішнього споживання.

Інші показники енергетичної безпеки є більш складними і можуть мати форму більш докладних формул (залежностей) або складових показників енергетичної безпеки, які певним чином об'єднують простіші показники в один індикатор. Наприклад, показник N-1, який використовується в газовому секторі ЄС як орієнтир для газової інфраструктури, визначається низкою окремих показників, що відображають здатність задовольнити загальний попит на газ у разі фізичної відмови/перерви в роботі ключових елементів газової інфраструктури [79, р. 10-11].

Для забезпечення достатнього рівня енергетичної безпеки енергетична система в принципі повинна мати такі характеристики [77]:

- диверсифікація первинних джерел енергії та використовуваних видів палива (за необхідності взаємозамінних);
- імпорт, що може становити ризик неконтрольованого зриву/порушення з боку держави;

- диверсифікація джерел енергії без надмірної залежності від постачань енергії;

- диверсифікація маршрутів постачань імпортованої енергії без надмірної залежності від конкретних «коридорів постачань»;

- енергоємність ВВП, тобто тенденція до зниження кількості енергії.

Стратегії посилення енергетичної безпеки можна поділити на такі напрями [78]:

А) збільшення числа видів первинних енергоресурсів, що складають комплекс джерел енергії;

- збільшення числа видів палива, що використовуються;

- збільшення числа джерел енергії;

- збільшення числа постачань енергії;

- збільшення числа видів палива, що складають комплекс джерел енергії,

- збільшення кількості видів первинних енергоресурсів і палива, що становлять комплекс джерел енергії, що використовуються;

- збільшення кількості постачальників енергії та палива;

- розвиток сховищ енергії та палива і формування стратегічних запасів;

Б) інші стратегії, які не пов'язані з диверсифікацією або опосередковано пов'язані з:

- підвищенням енергоефективності;

- економією енергії;

- використанням енергії.

Індикатори енергетичної безпеки, які найчастіше використовують для оцінки рівня енергетичної безпеки, включають такі сім груп показників [78; 79, р. 10-11; 80-83; 84, р. 2-5]:

- макроекономічні показники

- показники енергетичного балансу

- показники енергетичних резервів

- галузеві показники

- показники, що характеризують ризик імпорту енергоносіїв

- показники, безпосередньо пов'язані з диверсифікацією
- показники енергетичної інфраструктури.

Розглянемо ці показники більш детально з метою їх використання для аналізу та оцінки рівня прямої та непрямой диверсифікації в газовому секторі.

Макроекономічні показники включають:

- енергоємність ВВП (газоємність) (відношення споживання первинної енергії (природного газу) до ВВП);
- середні ціни на газ за певний період (ціни на газ і зміни цін можна порівнювати між країнами);
- споживання газу на душу населення;
- вартість імпорту газу (чистий імпорт і середньорічні ціни на газ).

Показники енергетичного балансу використовуються для розрахунку енергетичного балансу країни або регіонального ринку загалом, що включає показники імпорту, експорту, перетворення та використання енергії, а також показники втрат під час розподілу та перетворення енергії, неенергетичного використання та кінцевого споживання енергоресурсів. Показники енергетичних запасів здебільшого використовують у нафтогазовій галузі, але їх можна застосовувати щодо будь-якого викопного енергетичного ресурсу для прогнозування його наявності під час визначення життєвого циклу економічного проєкту або під час прогнозування доходів, зайнятості тощо. Показник енергетичних запасів характеризує потенціал виснаження викопних енергоресурсів у річному обчисленні, або обсяг запасів стосовно поточного видобутку за рік, який визначається відношенням загального обсягу доведених запасів до річного видобутку природного газу [85, с. 12].

Альтернативним показником енергетичних запасів природного газу є відношення доведених запасів природного газу до його фактичного річного споживання. Галузеві показники дають змогу кількісно оцінити питомих споживання природного газу різними секторами економіки. З урахуванням галузевих відмінностей між країнами вплив перебоїв у постачанні природного газу на економіку неоднаковий. Як такий показник можна

використовувати частку вироблення електроенергії на природному газі в загальному обсязі промислового виробництва (споживання) електроенергії.

Галузеві індикатори мають бути гнучкими, такими, що враховують сезонні потреби, різні рівні пікового попиту на природний газ, різні можливості дострокового розірвання контрактів на постачання природного газу, різні можливості взаємного заміщення енергоресурсів і палива, різний ступінь важливості питань, пов'язаних із безпекою газопостачання. Індикатори ризику імпорту природного газу та СПГ дають змогу кількісно оцінити країнові ризики, пов'язані з імпортом природного газу та СПГ, використовуючи ризики ключових країн-постачальників і країн-транзитерів. Ці індикатори можуть використовуватися як самостійні показники, так і як додаткові індикатори у складі складніших індексів (індексів).

Нині для цієї мети найчастіше використовують рейтинги ризику країн-членів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), хоча інколи застосовують і власну методику автора з розрахунку ризику країн-постачальників і транзитерів природного газу та СПГ [86; 87]. Щодо показників, безпосередньо пов'язаних із диверсифікацією, то диверсифікація завжди враховується в енергетичному секторі та вважається одним з основних інструментів підвищення енергетичної безпеки або, принаймні, забезпечення її прийняттого рівня. Однак загалом диверсифікація - це дуже широке та загальне поняття.

Узагальнюючи існуючі підходи до розуміння природи та способів диверсифікації в газовому секторі, можна виділити такі показники диверсифікації, що характеризують її основні аспекти [78; 79, с. 51-55]:

- показники диверсифікації комплексу (портфеля) первинних енергоресурсів, що використовуються переважно в промисловості;
- показники диверсифікації природного газу;
- показники диверсифікації виробництва електроенергії за рахунок використання;

- показники диверсифікації постачальників природного газу (портфель постачальників);

- показники диверсифікації постачальників природного газу (портфель постачальників).

Для визначення цього показника може бути застосовано індекс Шеннона-Вінера. Цей індекс також використовують для визначення рівня диверсифікації імпорту енергоресурсів за формулою [78; 79, с. 41-45]:

$$SVI = \frac{-1}{\log N} \sum_{n=1}^N p_n \cdot \log(p_n), \quad (1.1)$$

де

SVI – показник рівня диверсифікації системи первинних енергоресурсів;

N – загальна чисельність джерел енергії в комплексі первинних енергоресурсів;

p_n – питома вага n -го джерела енергії у системі первинних енергоресурсів.

Максимальне значення індикатора - 1, досягається, коли всі акції дорівнюють $1/N$. Мінімальне значення близьке до 0 і досягається, коли одна частка близька до 1, а інші частки близькі до 0. Чим вищий цей показник, тим вища різноманітність первинного енергобалансу і тим вищий рівень енергетичної безпеки.

Частка природного газу, використовуваного для виробництва електроенергії, може використовуватися як індикатор різноманітності виробництва електроенергії. Цей показник корисний для аналізу побічних ефектів перебоїв у постачанні природного газу на сектор виробництва електроенергії і, отже, на рівень енергетичної безпеки.

Ступінь диверсифікації постачальників природного газу (портфель постачальників) можна розрахувати за допомогою індексу Херфіндаля-Гіршмана, що вимірює концентрацію ринку і є корисним показником, який дає змогу врахувати ризики імпорту енергоносіїв. В енергетичному секторі

цей індекс використовується для визначення рівня диверсифікації енергопостачання шляхом розрахунку суми квадратів ринкових часток кожного постачальника енергії в конкретній державі або групі держав, що утворюють регіональний енергетичний ринок [79, р. 51-55]:

$$HHI = \sum_{j=1}^M S_j^2, \quad (1.2)$$

де HHI - індекс різноманітності постачальників природного газу,

S_j - частка енергетичного ринку j -го постачальника газу,

M - кількість постачальників природного газу.

Показник ринкової концентрації HHI може бути модифікований шляхом коригування на ризики, пов'язані з країною, до якої належить постачальник газу. Для цього існують рейтинги ризиків ОЕСР: згідно з рейтингом ризиків ОЕСР, країна належить до однієї з восьми категорій (від 0 до 7) за допомогою двоетапної методики [86; 87]:

1. На основі моделі оцінки ризиків ОЕСР визначають три групи індикаторів ризику (платіжна система, фінансове становище та економічна ситуація).

2. якісна оцінка результатів, отриманих на основі моделі оцінки ризиків, проводиться експертами країн-членів ОЕСР з урахуванням політичних ризиків та/або інших чинників ризику, які не повною мірою враховані у вищевказаних моделях. Проводиться оцінка. Згідно з цим рейтингом, рейтинг політично стабільних країн з високим рівнем доходу дорівнює 0, а рейтинг найбільш політично нестабільних країн - 7.

На практиці цей рейтинг є оцінкою політичної нестабільності країни, тобто що більш політично нестабільною є країна, то вищим є її рейтинг ризику. Як показник диверсифікації маршрутів постачання природного газу (зовнішніх джерел) можна використовувати кількість доступних точок входу для імпорту природного газу, розподілених географічно або за країнами-постачальниками природного газу.

Показником диверсифікації СПГ є те, що держава, яка може одночасно постачати природний газ трубопроводами та морським транспортом з використанням власних терміналів СПГ, здебільшого є диверсифікованою в плані поставок природного газу та має високий рівень стійкості до перебоїв у постачанні природного газу, що призводить до високого рівня безпеки постачань природного газу та енергетичної безпеки загалом. безпеку загалом можна вважати на високому рівні. Частка поставок природного газу через газопроводи та термінали СПГ є показником рівня диверсифікації в бік СПГ. Рівень залежності від імпорту природного газу може бути виражений як показник співвідношення імпорту та внутрішнього споживання за певний період.

Для розрахунку показника залежності від імпорту також може бути корисно розрахувати простіший показник сезонної залежності від імпорту на основі річних даних. Сезонні коливання попиту на газ можуть бути значними, і якщо внутрішній видобуток газу не змінюється протягом року, залежність від імпорту може бути вищою в періоди високого попиту, що призводить до збільшення ризиків енергетичної безпеки. Показники газової інфраструктури включають: - показники інфраструктури газосховищ - показники інфраструктури газових інтерконекторів, здатних забезпечити двостороннє транспортування енергоносіїв - показники доступної інфраструктури СПГ - показники стандартів (вимог) до інфраструктури. Інфраструктура газосховищ необхідна переважно для задоволення сезонних коливань попиту на природний газ і, як правило, може бути оцінена як відношення загального обсягу сховищ природного газу до кінцевого споживання природного газу за певний період. Цей показник має враховувати сезонні коливання обсягів зберігання газу та бути чутливим до тимчасових пікових навантажень.

У зв'язку з цим інфраструктуру зберігання природного газу можна оцінювати за наступною формулою [80]:

$$K_{cap} = \frac{E_{max} - D_{peak}}{D_{peak}}, \quad (1.3)$$

Де K_{cap} - індекс інфраструктури газосховищ,

E_{max} - максимальна технічна добова потужність з видобутку газу,

D_{peak} - піковий добовий попит на газ, який виникає в дні винятково високого споживання газу, що зі статистичною вірогідністю відбувається раз на 20 років.

Максимальна технічна потужність видобутку газу E_{max} дорівнює сумі максимальних технічних потужностей з видобутку природного газу з підземних сховищ, об'єктів інфраструктури ЗПГ, транскордонних газових інтерконекторів та газових хабів. Показники інфраструктури газових інтерконекторів, здатні забезпечити двостороннє транспортування енергоресурсів, мають враховувати кількість відводів та їхню максимальну технічну потужність. Іншою важливою характеристикою є протяжність і резервна потужність підвідних трубопроводів до точки виходу на ринок газу; щодо показників інфраструктури СПГ, то деякі країни мають можливість імпортувати СПГ через власні термінали СПГ, і їхні показники інфраструктури СПГ мають враховувати транскордонне скорочення/зобов'язання щодо поставок СПГ, а також можуть враховувати максимальну потужність потужностей з імпорту СПГ по відношенню до поточного використання і споживання.

Таким чином, узагальнюючи наявні підходи до розуміння способів забезпечення диверсифікації в газовому секторі, можна сказати, що для аналізу та оцінювання рівня диверсифікації газового ринку мають використовуватися такі показники:

- показники комбінованої диверсифікації первинних енергоресурсів, які використовуються переважно в промисловості;

- показники диверсифікації виробництва електроенергії за рахунок використання природного газу показники диверсифікації постачальників природного газу;
- показники диверсифікації маршрутів постачання газу;
- показники диверсифікації маршрутів постачання природного газу;
- показники диверсифікації маршрутів поставок природного газу;
- показники диверсифікації постачальників природного газу;
- показники диверсифікації маршрутів постачання природного газу;
- показники диверсифікації маршрутів поставок природного газу.

1.3. Концептуальні засади диверсифікації ринку енергоносіїв в системі енергетичної безпеки Євросоюзу

Диверсифікація видів і джерел енергопостачання призводить до підвищення рівня енергетичної безпеки. Однак сама по собі диверсифікація не чинить позитивного впливу на енергетичну безпеку, якщо вона передбачає додаткове використання ненадійних джерел енергії [48, р. 65-67; 49]. Щоб уточнити місце і роль диверсифікації енергетичного ринку в системі енергетичної безпеки ЄС, розглянемо визначення енергетичної безпеки та основні концептуальні підходи ЄС до її основних компонентів. Енергетична політика завжди була і залишається важливою для всіх країн.

Останніми роками помітно активізувалися зусилля держав-членів ЄС щодо розроблення та реалізації спільної енергетичної політики, велика увага приділяється проведенню політики диверсифікації енергетичних ринків. Традиційно енергетична безпека в ЄС зводилася до забезпечення поставок нафти та вичерпного палива. Однак з часом питання енергетичної безпеки стало розглядатися в ширшому розумінні, з урахуванням низки нових аспектів і чинників, які можуть вплинути на рівень енергетичної безпеки. Цей ширший підхід охоплює питання попиту і пропозиції, надійність поставок, доступність енергоресурсів, міркування геополітичної безпеки,

фактори політичного та економічного ризику, а також технічні та екологічні чинники.

Однак, хоча концепція енергетичної безпеки забезпечує основу для виявлення, вимірювання та управління ризиками та вразливостями, вона не може повністю охопити всі можливі ризики та вразливості. Сучасні дослідження в галузі енергетичної безпеки ґрунтуються на виявленні та вивченні зв'язків між енергетичними системами та важливими суспільними цінностями, а енергетична безпека визначається як частина загальноприйнятої концепції національної (економічної) безпеки [20; 35; 51; 52].

Енергетична безпека визначається як здатність енергетичної галузі надавати адекватні послуги за розумними цінами на конкурентному та повністю лібералізованому загальноєвропейському енергетичному ринку [52]. Що стосується енергетичної безпеки з погляду доступності енергії, то концепція енергетичної безпеки враховує супутню безпеку (надійність) і диверсифікацію джерел енергії та енергетичних послуг. Більша частина наукової літератури вказує на важливість доступності енергії для забезпечення незалежності та диверсифікації енергопостачання. Забезпечення доступності енергоресурсів має на увазі адекватне і безперебійне постачання і мінімізує залежність від іноземних енергоресурсів. Аспекти, пов'язані з доступністю енергії, - це диверсифікація енергопостачання й запобігання фізичної шкоди критичній енергетичній інфраструктурі (електростанціям, трубопроводам, розподільним мережам) для забезпечення безперебійності послуг, що надаються [13; 24; 25; 35].

Загалом диверсифікація містить у собі три основні аспекти [13; 33]:

- диверсифікація джерел енергії (енергоресурсів);
- диверсифікація постачальників енергії;
- диверсифікація розміщення окремих енергетичних об'єктів за просторовим (географічним і регіональним) принципом.

Диверсифікація джерел енергії означає постійне використання комбінації різних джерел енергії, видів енергоресурсів й паливних циклів (опора не тільки на атомну енергію і природний газ, а й на інші види енергоресурсів, як-от вугілля, нафту, вітер, біомасу і геотермальну енергію). Диверсифікація постачальників енергії передбачає використання декількох точок виробництва енергії, щоб жодна компанія або постачальник енергії не могла повністю домінувати на енергетичному ринку.

Просторова (географічна і регіональна) диверсифікація означає просторовий розподіл розташування окремих енергетичних об'єктів таким чином, щоб їхня робота не порушувалася/нестабільно функціонувала внаслідок однієї події, поломки або збою. Забезпечення різноманітності джерел енергопостачання шляхом інвестування в різні альтернативні джерела енергії відповідає інтересам як споживачів, так і виробників, оскільки забезпечує незалежність від будь-якого одного джерела енергії в ланцюжку постачання енергії.

Географічна диверсифікація розміщення окремих енергетичних об'єктів не тільки підвищує безпеку та надійність об'єктів загалом, а й робить енергорозподільчу мережу загалом безпечнішою та стійкішою до випадкових збоїв, відмов або навмисних дій в енергосистемі. Географічна диверсифікація сприяє встановленню кількох умовних цілей, які не можуть бути порушені одночасно, що запобігає можливості загального колапсу енергосистеми [13].

Диверсифікація джерел енергії та маршрутів постачання є найважливішим елементом забезпечення енергетичної безпеки, і її реалізація переслідує такі цілі [53] - зниження ризиків і мінімізація наслідків аварій на об'єктах енергетичної інфраструктури - розвиток конкурентних відносин між країнами-експортерами через створення єдиного лібералізованого енергетичного ринку - зниження політичного впливу монополістичних або великих країн-постачальників чи транзитерів. Різноманітні наявні аспекти енергетичної безпеки можна розділити на такі сім основних тематичних концепцій енергетичної безпеки: доступність енергії, інфраструктура, ціни на

енергію, соціальні наслідки, навколишнє середовище, регулювання енергетичного ринку та енергоефективність [32].

Незважаючи на відмінності в підходах багатьох європейських дослідників до визначення енергетичної безпеки, їхній інтерес завжди прямо чи опосередковано пов'язаний із надійністю постачання різних видів енергії (видів енергоресурсів) у кількостях, необхідних для задоволення наявного попиту [20; 54; 55]. Енергетична політика завжди посідала особливий статус у процесі європейської інтеграції, а енергетичні питання були одним із ключових чинників при створенні ЄС. У цьому контексті основні напрями європейської інтеграції були безпосередньо пов'язані з енергетикою: Європейське співтовариство вугілля і сталі забезпечувало компетентне управління двома найважливішими енергоресурсами того часу [56; 57]; згідно зі статтею № 194(1) Договору про функціонування Європейського союзу, забезпечення безпеки енергопостачання було основною метою енергетичної політики [57]. Енергетична безпека є ключовим елементом енергетичної політики ЄС, і в цьому контексті енергетична безпека містить у собі надійність енергопостачання як найважливіший аспект, а її забезпечення є одним із пріоритетів Євросоюзу [58].

Оскільки надійність постачання є лише одним із багатьох аспектів, що охоплюються енергетичною політикою ЄС, прирівнювання енергетичної безпеки до надійності енергопостачання є вкрай спрощеним підходом і має певні обмеження. Однак найбільша увага приділяється безпеці постачання, оскільки фактично вона є базою для забезпечення всіх інших елементів енергетичної безпеки. Лише постійний доступ до енергоресурсів може гарантувати енергетичну безпеку від національного рівня до рівня 48 домогосподарств, а отже, її стійкість та конкурентоспроможність. Диверсифікація постачальників енергії (енергоресурсів) залежить від багатьох зовнішніх чинників, оскільки енергетична безпека може бути забезпечена національними засобами, а надійність поставок, щонайменше, ґрунтується на регіональному співробітництві [20; 61, с.63].

Існує низка нормативних актів ЄС з питань безпеки постачання енергії (енергоресурсів) на різних рівнях: Зелена книга ЄС «Енергетична політика ЄС» 1994 року визначає безпеку постачання як спільне використання внутрішніх енергетичних ресурсів та стратегічних резервів за прийнятних економічних умов, з диверсифікованими та стабільними зовнішніми джерелами енергії та задоволення основних майбутніх потреб в енергії [20; 21].

Загальний зміст концепції надійності енергопостачання включає фізичні, економічні аспекти та аспекти безперервності постачань, а саму надійність енергопостачання розглядають як у короткостроковій (охоплює здатність запобігати перебоям в енергопостачанні в результаті виняткових обставин), так і в довгостроковій перспективі (що визначається як здатність забезпечувати надійні поставки енергії в достатніх кількостях). З погляду часової перспективи, ЄС має бути готовим до викликів, пов'язаних із конкурентоспроможністю, безпекою поставок та охороною довкілля; енергетична політика ЄС має бути спрямована на розв'язання цих проблем та оптимізацію рівня диверсифікації національних і регіональних енергетичних портфелів для спільного блага ЄС. Також підкреслюється, що кінцевою метою має бути забезпечення різноманітного енергетичного балансу, що використовує різні джерела енергії. Диверсифікація джерел енергії та їхнього походження є одним із способів забезпечення надійності постачання.

Це відображено в ухваленій 2000 року Зеленої книзі ЄС № 49 «До європейської стратегії безпеки енергопостачання». У Зеленої книзі № 49 безпека енергопостачання визначається як основа довгострокової стратегії ЄС щодо забезпечення доступного та фізично безперебійного доступу до енергетичних продуктів на енергетичному ринку, що гарантує добробут громадян і належне функціонування економіки. 2006 рік. Зелена книга ЄС «Європейська стратегія сталої, конкурентоспроможної та безпечної енергетики» пропонує загальну європейську енергетичну політику, що розв'язує проблеми майбутнього енергопостачання та враховує економічне

зростання і вплив на навколишнє середовище. У ній підкреслюється, що забезпечення надійності енергопостачання спрямоване не на досягнення максимальної енергетичної самодостатності або мінімізацію енергетичної залежності, а на зниження ризиків, пов'язаних із такою залежністю. Її цілі включають досягнення оптимального балансу між енергетичною самодостатністю та енергетичною залежністю, а також диверсифікацію джерел енергії (за видами і маршрутами поставок) [20; 63].

У цьому контексті Комісія фокусується на трьох цілях енергетичної політики: стійкість, конкурентоспроможність і безпека енергопостачання. При цьому безпека енергопостачання розглядається як одна з найбільш пріоритетних цілей [64, р. 133]. Відтоді концепцію надійності енергопостачання в ЄС було розширено, вона містить у собі такі елементи, як конкурентні енергетичні ринки, використання нових технологій та інфраструктури. Вільний енергетичний ринок не може бути побудований без конкуренції та технологічного потенціалу в галузі постачання й отримання енергії, і підвищення конкурентоспроможності має бути захищене певними рішеннями щодо Єдиного енергетичного ринку. Енергопостачання, розподіл і зберігання енергії вимагають відповідної технічної компетенції, а зниження залежності від імпорту неможливе без технічної компетенції щодо диверсифікації маршрутів і джерел енергопостачання. Це стосується і конкурентоспроможності. Неможливо підвищити рівень конкурентоспроможності, якщо на енергетичному ринку немає технічних можливостей для роботи великої кількості енергетичних компаній; відсутність можливостей забезпечити повну незалежність від імпорту енергії з ЄС призвела до включення питань управління попитом в енергетичну політику.

Типовий підхід до управління енергетичними потребами та попитом визначається як контроль рівня енергоспоживання, обмеження енергоспоживання та зниження ризику енергетичної залежності У Дорожній карті ЄС з енергетики до 2050 року визначено сфери діяльності, де ризик

енергетичної залежності може бути знижено У ній визначено сфери діяльності, в яких ризик енергетичної залежності може бути знижено. А саме: підтримка розвитку нових технологій в енергетичному секторі, підтримка використання відновлюваних джерел енергії та диверсифікація джерел енергопостачання [61; 65].

Нормативна база ЄС щодо забезпечення надійності енергопостачання охоплює прямі поставки нафти, природного газу та електроенергії, а також супутню енергетичну інфраструктуру. Інакше кажучи, для забезпечення надійності енергопостачання необхідна наявність енергетичних ресурсів, здатність розробляти і перетворювати ці ресурси на придатні для використання енергоносії та надійна система енергопостачання. За такого підходу питання надійності поставок вирішується як шляхом застосування загального регулювання енергетичного ринку, так і за допомогою спеціальних нормативних документів, орієнтованих на надійність поставок [51; 66, с. 99].

Директива 2005/89/ЄС визначає надійність постачання як здатність енергосистеми постачати електроенергію кінцевим споживачам. Директиви 2009/72/ЄС і 2009/73/ЄС, що стосуються загальних правил для внутрішнього ринку електроенергії та природного газу, відповідно, використовують ширший підхід: найгострішою проблемою щодо надійності енергопостачання в ЄС є сильна залежність окремих держав-членів ЄС від єдиного зовнішнього постачальника. Найгострішою проблемою, що стосується надійності енергопостачання в ЄС, є велика залежність окремих держав-членів ЄС від єдиного зовнішнього постачальника. Це стосується, зокрема, постачання природного газу та електроенергії. Тому захист найважливіших елементів енергетичної інфраструктури, пов'язаних із транспортуванням газу та передачею електроенергії, має найважливіше значення для діяльності, спрямованої на підвищення надійності поставок. У цьому контексті захист енергетичної інфраструктури розглядається як елемент надійності поставок [69; 70]. Питання диверсифікації в газовому

секторі ЄС регулюється Директивою 2004/67/ЄС, згідно з якою диверсифікацію джерел і маршрутів поставок природного газу включено до переліку заходів щодо досягнення цієї мети [53; 71].

У коротко- і середньостроковій перспективі забезпечення енергетичної безпеки в ситуації, коли окремі держави-члени ЄС сильно залежать від імпорту, зводиться до запобігання і швидкого розв'язання криз енергопостачання. У більш довгостроковій перспективі розглядаються великі інфраструктурні проєкти, які кардинально змінять склад основних постачальників енергоресурсів (переважно природного газу) до держав-членів ЄС. Водночас енергетична політика ЄС спрямована на посилення конкуренції на європейському ринку природного газу та створення рівних умов для всіх проєктів з постачання природного газу [53; 71]. Згідно з Програмою ЄС з енергетичної безпеки та солідарності, диверсифікація енергопостачання є однією з п'яти основних галузей енергетичної безпеки та спільним завданням для держав-членів ЄС [72].

Згідно з Європейською стратегією енергетичної безпеки, центральним елементом енергетичної безпеки ЄС є надійність енергопостачання, що означає постійний доступ до енергоресурсів за прийнятними цінами. Було визначено низку пріоритетних заходів, включно зі зміцненням механізмів надзвичайних ситуацій (таких як оцінювання ризиків, координація планування на випадок надзвичайних ситуацій і захист стратегічної інфраструктури), створенням добре функціонуючого та повністю інтегрованого внутрішнього енергетичного ринку, збільшенням власного виробництва енергії в ЄС та диверсифікацією зовнішніх постачань і відповідної інфраструктури [73; 74].

Отже, забезпечення енергетичної безпеки є актуальним завданням для ЄС. Найважливішим із них є безпека енергопостачання; важливою частиною реалізації політики енергетичної безпеки ЄС є диверсифікація енергопостачання, яка є ключовим елементом енергетичної безпеки. У широкому розумінні енергетичну безпеку ЄС можна визначити як стан

енергопостачання (енергоресурсів) економіки ЄС, що не становить загрози для сталого розвитку та має механізми компенсації (мінімізації) наявних і потенційних ризиків, що можуть виникнути внаслідок несприятливої дії внутрішніх і зовнішніх чинників.

Висновки до розділу

1. У широкому розумінні енергетичну безпеку ЄС можна визначити як стан, за якого постачання енергоресурсів для економіки ЄС не становлять загрози сталому розвитку та існують механізми компенсації наявних і потенційних ризиків, що можуть виникнути внаслідок несприятливої дії внутрішніх і зовнішніх чинників енергетична безпека ЄС визначається як забезпечення енергетичної безпеки означає зниження залежності від зовнішніх постачальників енергії шляхом розвитку власного виробництва енергії та її використання для виробництва енергії.

2. Енергетична безпека може розглядатися як одновимірний аспект, що ґрунтується насамперед на безпеці енергопостачання, або як багатовимірний аспект, що враховує інші важливі аспекти енергетичної безпеки, такі як доступність енергії, енергоефективність та екологічна безпека, на додачу до безпеки енергопостачання, незважаючи на розбіжності у визначенні енергетичної безпеки, ключову роль завжди відіграє забезпечення наявності різних видів енергії в достатній кількості для задоволення наявної потреби в енергії. Забезпечення енергетичної безпеки ЄС означає розвиток національного виробництва енергії, диверсифікацію внутрішнього енергетичного портфеля, диверсифікацію зовнішніх постачань енергії, адекватну стратегічну диверсифікацію, створення достатніх стратегічних запасів енергії. диверсифікація, створення достатніх стратегічних енергетичних резервів та підвищення енергоефективності, тим самим знижуючи залежність від зовнішніх джерел енергії.

3. Диверсифікація енергопостачання є важливим компонентом безпеки енергопостачання. Встановлено, що енергетична безпека може бути

забезпечена на основі стратегій, безпосередньо пов'язаних із диверсифікацією, та/або інших стратегій, непрямо пов'язаних із диверсифікацією. Узагальнюючи існуючі підходи до розуміння засобів забезпечення диверсифікації в газовому секторі, можна проаналізувати рівень диверсифікації ринку природного газу та визначити, наскільки він диверсифікований. Як індикатори для оцінювання рівня диверсифікації газового сектору слід використовувати такі показники: показники комбінованої диверсифікації первинних енергоресурсів, що використовуються переважно в промисловості, показники диверсифікації виробництва електроенергії за рахунок використання природного газу, показники диверсифікації портфеля постачальників природного газу, показники диверсифікації маршрутів поставок газу, а також Індикатори.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА РИНКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЄС

2.1. Стан та особливості розвитку ринку природного газу Євросоюзу

Природний газ відіграє важливу роль в економіці ЄС як джерело енергії, що має значні переваги перед іншими видами палива з погляду відповідності екологічним вимогам (якість повітря та викиди парникових газів), а також як сировина для різних галузей промисловості. Для розуміння структури й особливостей ринку природного газу Євросоюзу, детальніше розглянемо такі аспекти європейського газового ринку, як виробництво природного газу і СПГ, споживання (попит), експорт та імпорт за останні кілька років, включно з I кварталом 2017 року. Що стосується видобутку природного газу в ЄС останніми роками (рис. 2.1), то протягом восьми років (2008-2016 рр.) спостерігалася стійка тенденція до його зниження, що, безсумнівно, призвело до загального зниження видобутку природного газу в ЄС приблизно на 60 % за цей період.

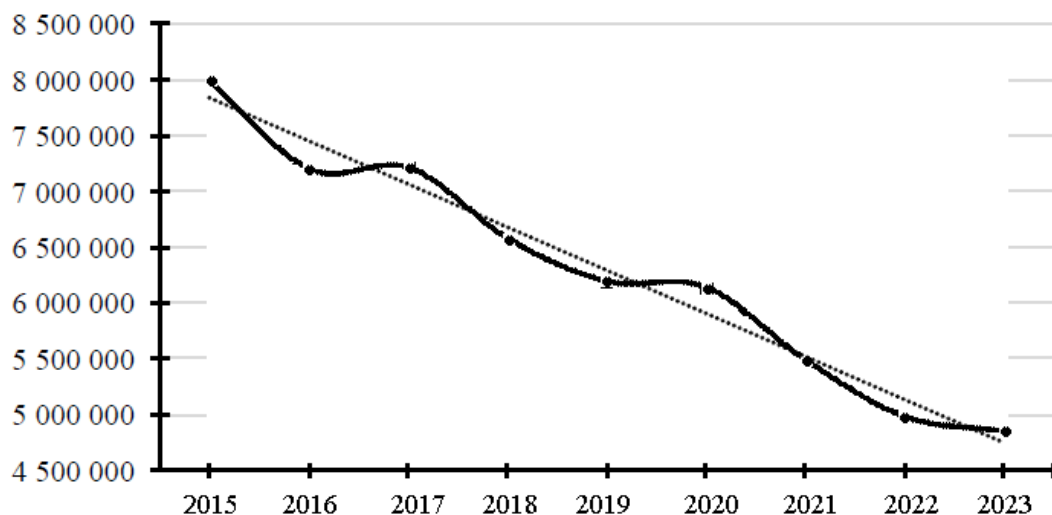


Рис. 2.1. Валове внутрішнє виробництво природного газу в Євросоюзі у 2015-2023 рр. (у тис. тераджоулів)

За: [108]

Найбільшими виробниками природного газу в ЄС є Нідерланди, Велика Британія, Румунія, Німеччина та Італія, за винятком Великої Британії,

яка в травні збільшила внутрішній видобуток природного газу на 13% і посіла перше місце в ЄС за цим показником, випередивши Нідерланди, які за цей період знизили видобуток природного газу майже на 32%, при цьому більшість країн-членів ЄС збільшили свій національний видобуток. Аналіз споживчих тенденцій на європейському газовому ринку від 2000 до 2016 року (рис. 2.2) показує, що найвище споживання природного газу в ЄС було у 2016 році, а найнижче - у 2020 році. Найбільш значне збільшення споживання природного газу у 2023 році (порівняно з 2022 роком) відбулося у Великій Британії, де видобуток природного газу за останні три роки зріс майже на 32 %, та у Великій Британії, де видобуток природного газу за останні три роки знизився майже на 32 % [2].

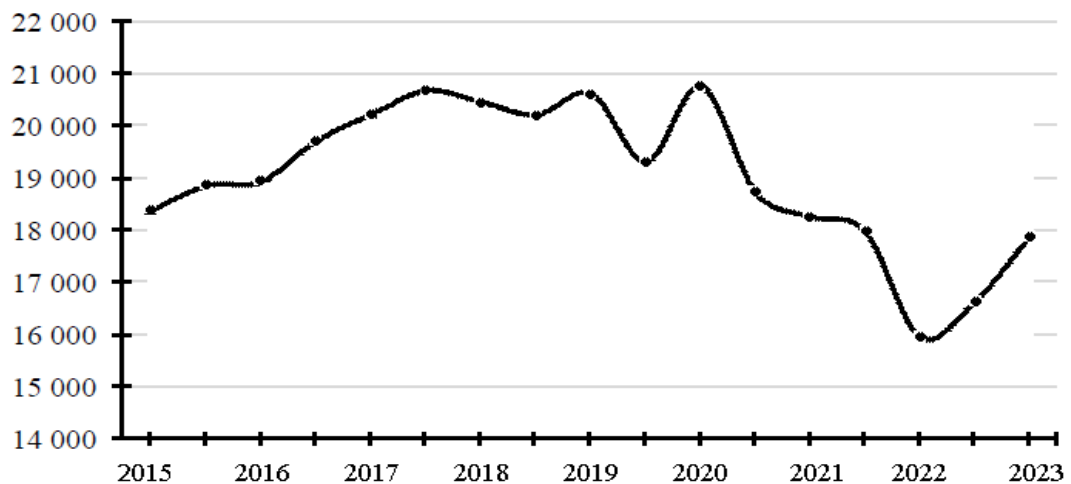


Рис. 2.2. Валове внутрішнє споживання природного газу в Євросоюзі у 2015-2023 рр. (у тис. тераджоулів)

За: [108]

Найбільш значне зростання (порівняно з 2015 роком) було зафіксоване в Греції (+30,2%), Швеції (+13,0%), Великій Британії (+12,9%), Португалії (+12,4%) та Ірландії (+11,6%). Зниження споживання за той самий період спостерігалось в Литві (10,9%), Люксембурзі (7,8%), Фінляндії (6,7%) і Нідерландах (1,6%) [106]. Згідно з прогнозами Міжнародного енергетичного агентства, з 2025 року очікується продовження поступового щорічного зниження попиту на природний газ, і у 2030 році сукупне зниження

становитиме близько 1,7 % порівняно з відповідним показником 2023 року (рис. 2.3) [103]. Більша частина природного газу купується європейськими покупцями за довгостроковими контрактами за цінами, прив'язаними до цін на нафту за останні шість-дев'ять місяців, з використанням спеціального індексу газових контрактів (GCI) [102; 104].

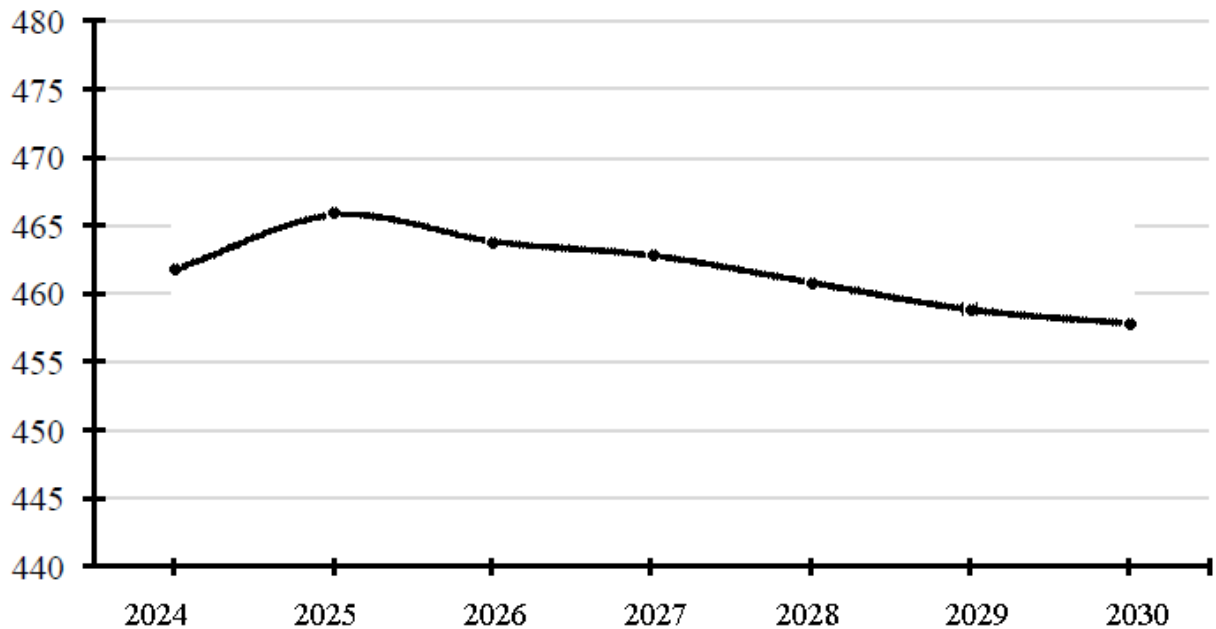


Рис. 2.3. Прогнозування попиту на природний газ в Євросоюзі до 2030 р. (млрд кубічних метрів)

За: [108]

З огляду на те, що одним із ключових елементів лібералізації європейського газового ринку є вільна конкуренція між постачальниками та біржові ціни на високоліквідних газових хабах, спотова торгівля є основним механізмом ціноутворення на європейському ринку природного газу [105]. Останніми роками торговельний майданчик газового хаба TTF (Нідерланди) розглядається як еталон для європейських газових хабів. Цей хаб є одним з найбільш ліквідних і тісно інтегрований з іншими великими європейськими газовими хабами. Зміни цін на цьому хабі корелюють зі змінами цін на інших континентальних хабах ЄС, а індекси цін на газ використовують під час укладання довгострокових контрактів на поставку газу [6; 7] Континентальний газовий хаб TTF є своєрідною відправною точкою для

формування спотових цін на природний газ у ЄС. Динамічний розвиток спотової торгівлі в ЄС сприяв поступовому переходу від постачань природного газу за довгостроковими контрактами, що були переважно прив'язані до цін на нафту, до контрактів, у яких ціну на природний газ визначено на основі нафтових і спотових індексів.

Динаміка середньомісячних цін на природний газ у ЄС (рис. 2.4) показує, що з 2015 по 2022 рік ціни GCI постійно знижувалися, але потім почали поступово зростати: за винятком короткого періоду з 2022 по 2023 рік, ціни на природний газ за індексом GCI, сформовані в результаті торгів на газовому хабі TTF, становили Середньомісячна ціна природного газу в ЄС у першій половині 2024 року демонструвала різноспрямовану динаміку: ціна за індексом GCI зросла на 19%, а спотова ціна на газовому хабі TTF впала майже на 24%, на що вплинула ситуація з санкціями проти рф.

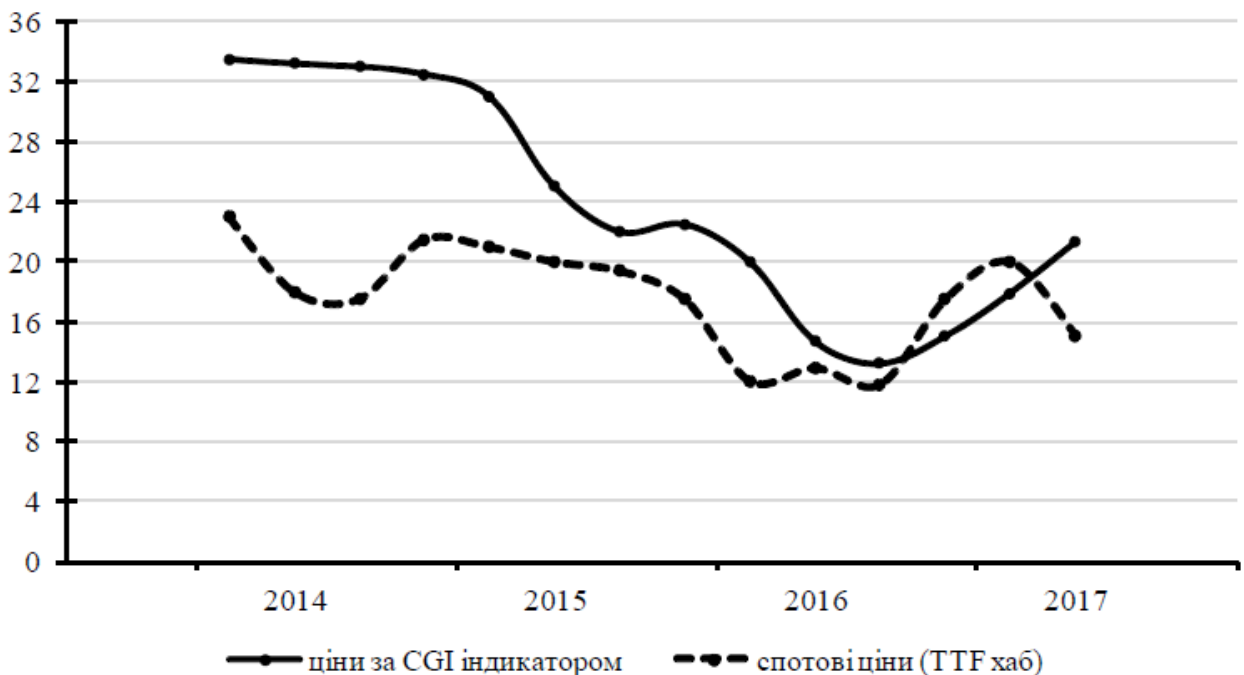


Рис. 2.4. Динаміка цін на природній газ в ЄС (дол. США за куб. метр)

За: [108]

Розглядаючи динаміку експорту природного газу в ЄС за роками (рис. 2.5), можна сказати, що експорт неухильно зростає з 2017 року. Імпорт природного газу та СПГ в Євросоюзі представлений у грошовому вираженні

(1 млрд євро) і в стандартизованих енергетичних одиницях (млн тонн нафтового еквівалента). Такий підхід дає змогу оцінити динаміку імпорту за роками з урахуванням грошової (коливання цін) та енергетичної вартості природного газу та СПГ ЄС є провідним світовим імпортером природного газу.

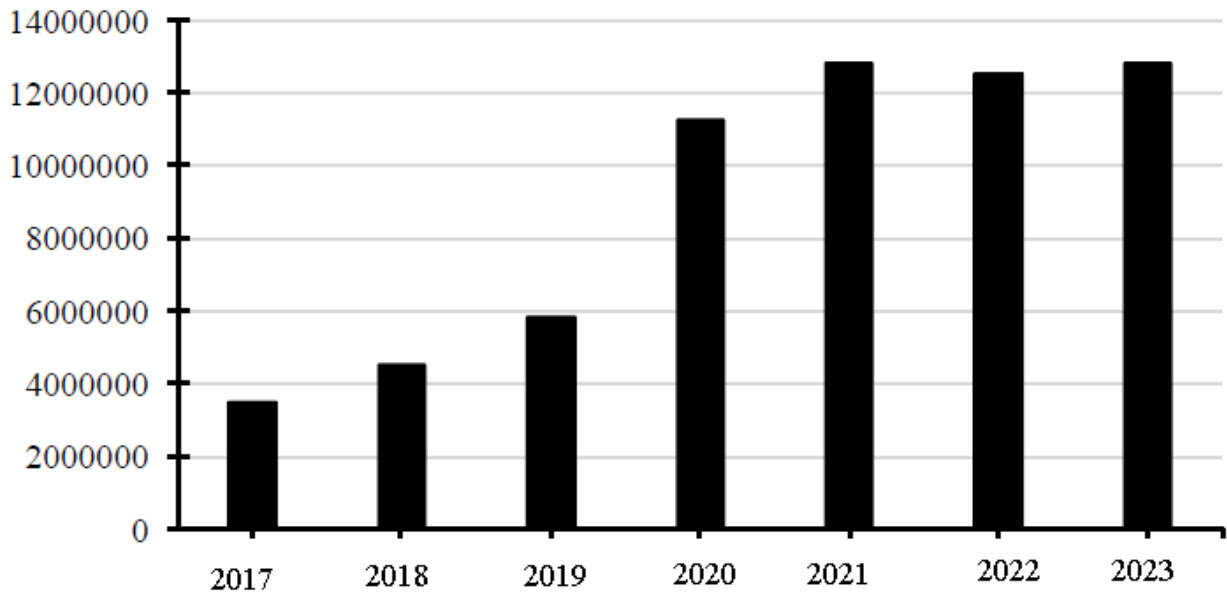


Рис. 2.5. Експорт природного газу з Євросоюзу у 2017-2023 рр. (тис. тераджоулів)

За: [108]

Динаміка імпорту природного газу в Євросоюзі за роками в мільярдах євро (рис. 2.6) свідчить, що 78 млрд євро. Видно, що імпорт стабільно зростає у період із 2010 до 2012 року, коли було подолано рівень у 78 млрд євро. Відтоді обсяг імпорту природного газу має стійку тенденцію до зниження.

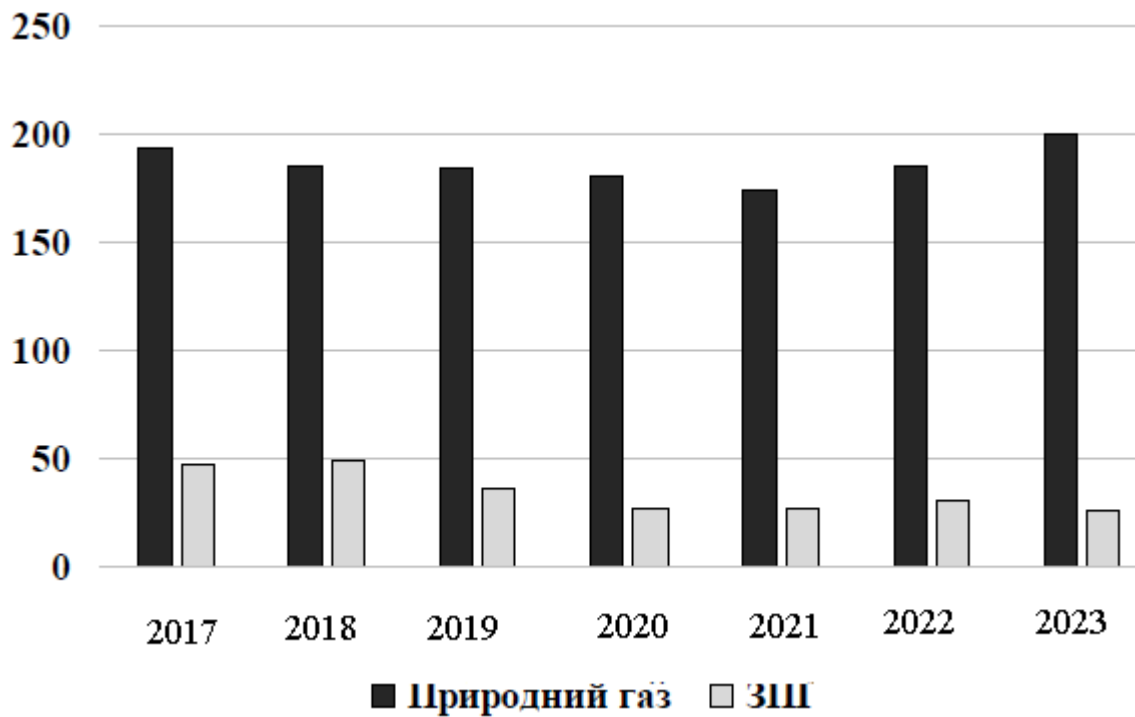


Рис. 2.6. Імпорт природного газу до Євросоюзу у 2017-2023 рр. (тис. тераджоулів)

За: [108]

Рівень загальної залежності Євросоюзу від імпорту природного газу у 2023 році становила 70,4% (рис. 2.7), що дещо більше, ніж у попередньому році (69,3%). У 2023 році 11 держав-членів ЄС залежали від імпорту природного газу більш ніж на 90%, з них Бельгія, Люксембург, Литва, Естонія та Фінляндія є газовими абсолютно залежними від імпорту. Водночас Данія та Нідерланди є єдиними нетто-експортерами природного газу в ЄС [68]. Згідно з Прогнозом розвитку газового ринку Євросоюзу до 2035 року, структура постачань природного газу та ЗПГ до ЄС значно зміниться в найближчому майбутньому, особливо в довгостроковій перспективі. До 2035 року СПГ стане основним джерелом попиту на газ в ЄС та його імпорт, як очікується, продемонструють найбільше зростання в задоволенні попиту на газ, склавши 25% від загального обсягу поставок газу в ЄС у 2035 році, що на 16% більше, ніж у 2014 році [102].

Найрозвиненіші газові хаби в Європі є важливими ринковими елементами, а також елементами інфраструктури ринку природного газу ЄС:

TTF (Title Transfert Facility) у Нідерландах, NBP (National Balancings Point) у Великій Британії, ZEE (Zee) у Бельгії, хаб Zeebruge Hub у Бельгії, CEGH (Centrall European Gas Hub) в Австрії, GSL (Gaspool) і NCG (Net Conect Germany) у Німеччині, PEG (Point de Echange de Gaz) у Франції, PSV (PSV в Італії - Punto di Scambio Virtuale).

Останніми роками торговельний майданчик TTF Gas Hub вважається еталоном для газових хабів континентальної Європи, оскільки є одним з найбільш ліквідних газових хабів і високо інтегрований з іншими великими європейськими газовими хабами. Крім того, коливання цін на газ на торговельному майданчику газового хаба TTF корелюють із коливаннями цін на інших континентальних газових хабах ЄС, а індекси цін на газ використовують під час укладення довгострокових контрактів на постачання газу [113; 114].

Таким чином, TTF, який наразі є найбільшим континентальним газовим хабом ЄС за обсягом торгів природним газом, являє собою своєрідну відправну точку для формування спотових цін на природний газ у ЄС. Загалом успішний розвиток спотової торгівлі природним газом у ЄС дав змогу поступово перейти від поставок природного газу за довгостроковими контрактами, що були переважно прив'язані до цін на нафту, до контрактів, у яких ціну на природний газ визначають за формулою, що ґрунтується на поєднанні цін на нафту і спотових показників [101].

Отже, ринок природного газу Євроюзу посідає ключове місце в загальній системі виробництва первинних енергетичних ресурсів ЄС, питома вага природного газу становить близько 14%; у загальній структурі експорту енергоресурсів ЄС частка природного газу становить 13%, частка ЗПГ - 4,7%; у загальному обсязі імпорту енергоресурсів ЄС частка природного Загалом, загальний вектор розвитку газового ринку ЄС – створення єдиного, лібералізованого та конкурентного європейського газового ринку, основними елементами якого є вільна конкуренція між постачальниками природного

газу та біржові ціни на високошвидкісний природний газ. Основними поточними тенденціями розвитку газового ринку є:

- видобуток природного газу в Євросоюзі останніми роками характеризується восьмирічною стійкою тенденцією до зниження, внаслідок чого в період з 2015 по 2023 рік загальне зниження видобутку природного газу становило близько 60 %;

- внутрішнє споживання природного газу в ЄС швидко скорочувалось у період з 2017 по 2021 рік, а потім розвернулось у бік збільшення та зросло на 7 % на рік у 2023 році;

- попит на газ в ЄС упродовж наступного десятиріччя прогнозується так: загальна залежність Євросоюзу від імпорту газу складатиме на рівні 50% і буде поступово зменшуватись.

2.2. Методичні підходи до оцінювання рівня диверсифікованості газового ринку Європейської спільноти

Враховуючи сучасну ситуацію на ринку природного газу ЄС (відмова від російського газу внаслідок накладених санкцій на РФ, потреба в пошуку нових джерел постачання газу), диверсифікація ринку природного газу ЄС у контексті підвищення рівня енергетичної безпеки може бути трактована як диверсифікація ринку за його основними аспектами, як зовнішніми, так і внутрішніми. Під нею розуміють процес і кінцевий результат рівномірного розподілу ризиків, зумовлених характеристиками розглядуваних аспектів, з метою зниження частки кожного ризику і, тим самим, зниження рівня індивідуальних потенційних негативних наслідків для енергетичної безпеки ЄС загалом.

Єврокомісія трактує енергетичну безпеку як фізичну постійну наявність енергетичних ресурсів на ринку за економічно доступними цінами для всіх споживачів [62], тому для цілей цього дослідження енергетична безпека ЄС у сфері поставок природного газу розуміється як компонент загальної енергетичної безпеки, що визначається як фізична постійна

наявність природного газу на відповідному ринку за економічно досяжною і доступною для усіх споживачів ціною. Крім того, враховується, що для забезпечення достатнього рівня енергетичної безпеки газова галузь повинна мати такі характеристики [77]:

- диверсифікація використовуваних первинних енергоносіїв (газових енергоносіїв), які за необхідності можуть бути замінені;
- неконтрольований вихід з ладу/переривання;
- диверсифікація постачальників природного газу, відсутність надмірної залежності від імпорتنих постачань, що можуть становити ризик;
- диверсифікація маршрутів імпорту природного газу, відсутність надмірної залежності від окремих маршрутів постачань або постачальників;
- газомісткість ВВП, тобто тенденція до зниження кількості газу, необхідного для забезпечення потреб у споживанні.

Виходячи з цього, для оцінювання рівня диверсифікації газового ринку ЄС пропонується концептуальний і методологічний підхід, заснований на узагальненому безрозмірному індексі диверсифікації газового ринку (рис. 2.7). Послідовне виконання цих ключових кроків дає змогу провести кількісну та якісну оцінку як рівня диверсифікації за ключовими аспектами газового ринку, так і рівня диверсифікації газового ринку в цілому. Для повного розуміння суті пропонованого концептуально-методологічного підходу розглянемо кожен етап детальніше. На першому етапі обґрунтовується і визначається система приватних розмірних показників диверсифікації ринку природного газу. Ці показники мають певним чином відображати основні внутрішні та зовнішні аспекти ринку природного газу ЄС, враховувати коливання цін на природний газ і політичну нестабільність у країнах-постачальниках газу до ЄС, і, принаймні, бути значною мірою незалежними один від одного. Крім того, такі показники диверсифікації з частковою розмірністю мають припускати певний ступінь аналітичного представлення.

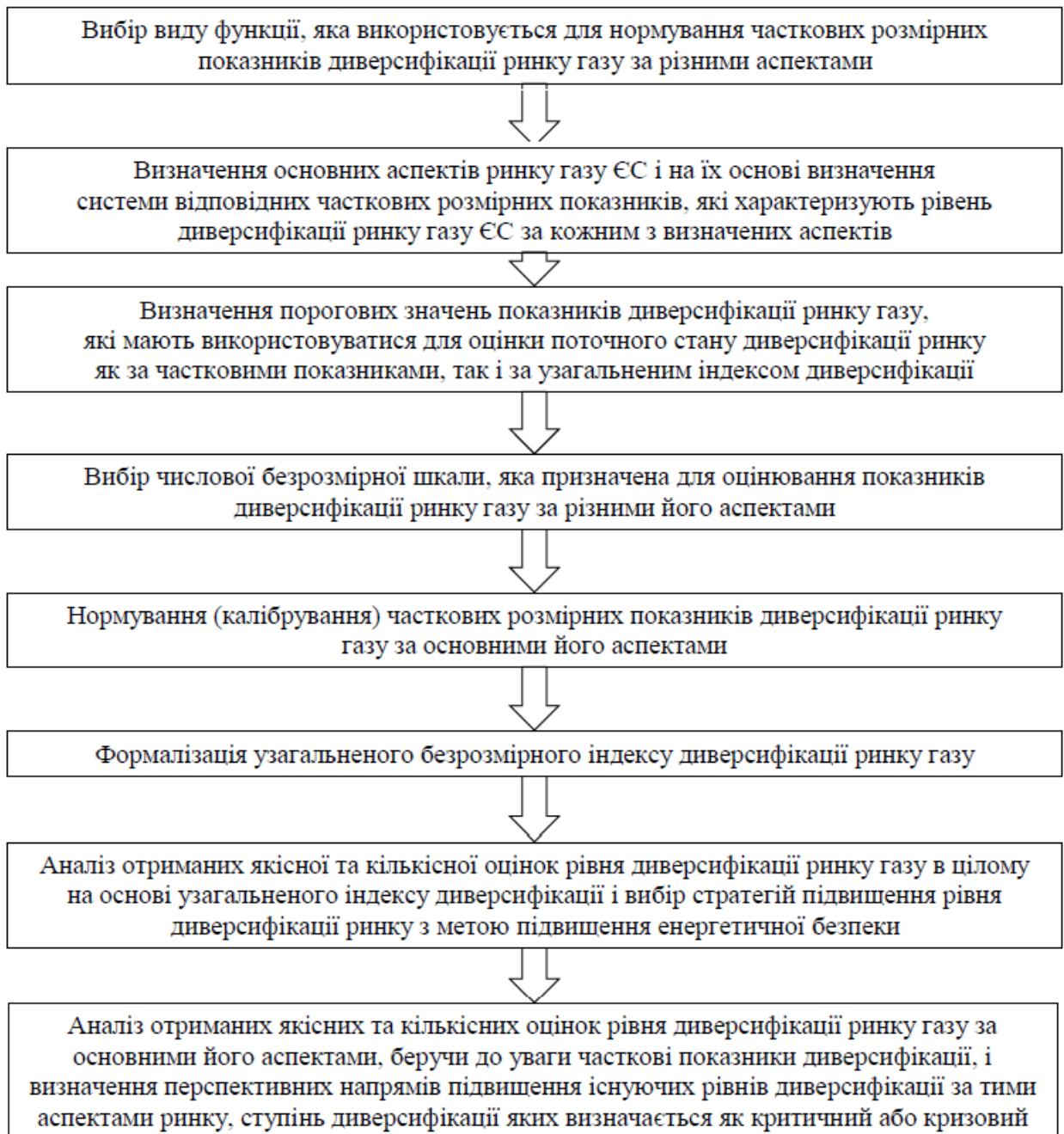


Рис. 2.7. Методичні і концептуальні підходи до оцінки диверсифікованості ринку природного газу Євросоюзу

За: побудовано автором

Основними аспектами ринку природного газу, що підлягають розгляду, є фактори, що відображають зовнішні фактори, пов'язані з імпортом природного газу, включно з ризиком можливого порушення (переривання) постачань природного газу, і внутрішні фактори, пов'язані з виробництвом і розподілом енергії. Зовнішні та внутрішні фактори мають відображати як

уразливість до супутніх ризиків, так і стабільність ринку природного газу, а також здатність ринку природного газу протистояти можливим перебоєм (перервам) у постачанні природного газу за рахунок внутрішніх запасів природного газу та/або використання інших маршрутів постачання природного газу чи інших постачальників природного газу має також відображати здатність ринку природного газу протистояти можливим перебоєм (перервам) у постачанні природного газу за рахунок внутрішніх запасів природного газу та/або використання інших маршрутів постачання природного газу чи інших постачальників природного газу.

Показники диверсифікації, що відображають зовнішні чинники на ринку природного газу ЄС, включають такі показники:

- кількість постачальників природного газу;
- залежність від імпорту природного газу;
- кількість точок входу до газотранспортної системи ЄС для імпорту природного газу (кількість зовнішніх джерел природного газу);
- кількість імпортованих первинних;
- кількість і частка компонентів газоенергетичного комплексу (газоподібний природний газ, скраплений природний газ, сланцевий газ, біогаз).

Такі важливі показники, як політична стабільність країн-постачальників (транзитерів) природного газу, також ураховуються, але слід зазначити, що вони є допоміжними під час визначення інших показників, що відображають зовнішні чинники газового ринку ЄС, таких як диверсифікація постачальників природного газу та кількість точок входу для імпорту природного газу.

До показників диверсифікації, що відображають внутрішні фактори ринку природного газу ЄС, належать такі показники, як:

- газосмність у відсотках від ВВП ЄС;
- частка природного газу в первинному енергетичному комплексі, що використовується переважно в економіці ЄС.

Для цілей цього дослідження ці показники диверсифікації необхідно адаптувати до ринку природного газу Євросоюзу шляхом розрахунку мінімально необхідної кількості зовнішніх джерел природного газу - умови забезпечення мінімального рівня диверсифікації зовнішніх джерел природного газу - з використанням стандарту газової інфраструктури ЄС «N-1 з урахуванням специфіки ринку [88].

На другому етапі обирається та обґрунтовується вид функції бажаності, що використовується для нормалізації часткового розмірного індексу диверсифікації ринку природного газу та побудови відповідного узагальненого індексу диверсифікації ринку природного газу. Як функцію бажаності, що використовується для нормалізації часткових розмірностей індексів диверсифікації ринку природного газу та побудови відповідних узагальнених індексів диверсифікації ринку природного газу, розглядають одиничну логістичну функцію Ферхюльста [125]. Функція Ферхюльста має властивості безперервності, монотонності та гладкості, які необхідні для згортання різномірної інформації. Використання функцій Ферхюльста для дослідницьких цілей зручніше, ніж застосування загальноприйнятої функції бажаності Е. Гаррінгтона, яку традиційно широко використовують для тих самих цілей у різних галузях економіки і техніки [126-132]. Одинична функція Ферхюльста має такий вигляд:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-k(x-x_0)}}, \quad (2.1)$$

де: x_0 – значення аргументів, при яких функція становить половину максимального свого значення (тобто дорівнює 0,50);

k – коефіцієнт рівня крутизни кривої у точці x_0 , $k > 0$.

Чим вище значення коефіцієнта k , тим крутіше зростає логістична функція у точці x_0 .

Для зручнішого використання в цілях цього дослідження (розгляду показників із невід'ємними значеннями) графік логістичної функції було

зрушено за віссю аргументів на величину x_0 вправо, так що значущі області її визначення (від 0 до 1) опинилися в області додатних значень аргументів. Індекс рівня диверсифікації ринку природного газу є нормованим. Докладне обґрунтування використання логістичної функції Фьорфьорста як функції бажаності для диверсифікації наведено в додатках. Допустиме мінімальне значення показника диверсифікації відповідає допустимому мінімальному рівню диверсифікації за даним показником і розуміється як граничне значення, що гарантує його. Припустиме значення показника диверсифікації відповідає нормальному (прийнятному) рівню диверсифікації за цим показником і розуміється як порогове значення, що його гарантує.

Максимально допустиме значення показника диверсифікації розуміється як порогове значення, яке відповідає і гарантує максимально допустимий рівень диверсифікації за даним показником. Таким чином, загальний стан диверсифікації ринку природного газу може бути охарактеризовано такими рівнями:

- критичний рівень (усі часткові показники диверсифікації не перевищують своїх мінімально допустимих значень);
- критичний рівень (деякі часткові показники диверсифікації не перевищують своїх мінімально допустимих значень);
- задовільний рівень (усі часткові показники диверсифікації перевищують свої мінімально допустимі значення, але не перевищують допустимих значень, або лише деякі показники диверсифікації не перевищують допустимих значень, або лише деякі показники диверсифікації не перевищують свої мінімально допустимі значення).

Четвертий етап – вибір та обґрунтування безрозмірної шкали бажаних значень з метою кількісної оцінки показників диверсифікації на ринку природного газу. Часткові показники диверсифікації різняться за своєю природою та шкалою вимірювання, а також за одиницями вимірювання та діапазоном значень. Для оцінки значень показників диверсифікації використовують різні кількісні або якісні оціночні шкали з різними

градаціями. При цьому визначення кількісних параметрів мінімально необхідного або безпечного рівня показника диверсифікації ґрунтується на використанні спостережуваного діапазону значень відповідного часткового показника або на використанні відповідних експертних оцінок [80]. Відсутність єдиної кількісної шкали для оцінки показників диверсифікації створює певні незручності при визначенні, інтерпретації та порівнянні окремих парціальних показників диверсифікації. Особливі складнощі в цьому відношенні виникають, коли окремі показники часткової диверсифікації об'єднуються в один комплексний показник диверсифікації.

Щодо оцінювання безрозмірних показників диверсифікації, то замість стандартної безрозмірної шкали бажаності Е. Гаррінгтона [126] пропонується використовувати єдину безрозмірну шкалу одиниць із кроком у співвідношенні золотого перетину для всіх показників. Використання єдиної шкали з рівномірним градієнтом у співвідношенні золотого перетину зумовлено тим, що недоліком стандартної шкали бажаності Е. Гаррінгтона є те, що числові бали за цією шкалою не мають постійного смислового навантаження.

Принцип золотого перетину - це відомий принцип, який пропорційно ділить ціле на нерівні частини. У відсотковому вираженні застосування принципу золотого перетину на першому етапі поділу ділить ціле на дві частини: більшу (62 %) і меншу (38 %). Більша частина (62%) поділяється у співвідношенні приблизно 38% і 24%, а менша частина (38%) - у приблизному співвідношенні 24% і 14%. Отриману частину знову ділять таким самим чином, і все повторюється [133-135].

Пропонована числова шкала бажаності являє собою єдину шкалу з п'ятьма основними градаціями показників рівня диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу, межі яких розраховуються у відсотках від золотого перетину (рис. 2.8). Цю числову шкалу використовують як для оцінювання рівня окремих показників часткової диверсифікації, так і для

оцінювання рівня узагальнених показників диверсифікації ринку природного газу, включаючи показники часткової диверсифікації.

| Діапазони визначення якісного рівня показників диверсифікації | | | | | |
|---|-----------------|--------------------|-------------------|----------------|---|
| Критичний рівень | Кризовий рівень | Задовільний рівень | Нормальний рівень | Високий рівень | |
| 0 | 0,14 | 0,38 | 0,62 | 0,86 | 1 |
| Числові значення безрозмірних показників диверсифікації | | | | | |

Рис. 2.8. Числова шкала оцінювання рівня показників диверсифікованості газового ринку Євросоюзу

За: [54; 87]

На п'ятому етапі часткові розмірні показники диверсифікації ринку природного газу нормуються (калібруються) за ключовими аспектами. Іншими словами, часткові розмірні показники диверсифікації функціонально перетворюються на відповідні безрозмірні часткові показники диверсифікації (часткові функції бажаності). Для показників, які є однобічно зростаючими залежностями і якість яких зростає до максимального рівня в разі збільшення їхніх характеристик до максимального значення, як однобічно зростаючу функцію бажаності використовують одиничну функцію Ферхардста.

Для показників з односторонньою зростаючою залежністю, коли якість зростає до максимального рівня в разі зниження атрибута до мінімального значення, використовується одинична функція Ферхюльста, модифікована як спадна функція бажаності.

Таким чином, використання логістичної функції Верхульста як функції бажаності (функції якості) дає змогу з необхідною для цілей дослідження точністю унормувати окремі безрозмірні показники часткової диверсифікації

та сформулювати на цій основі єдиний узагальнений показник диверсифікації ринку природного газу.

На шостому етапі визначається і формулюється єдиний узагальнений безрозмірний показник диверсифікації ринку природного газу. Узагальнена інтегральна оцінка рівня диверсифікації ринку природного газу базується на наборі відповідних часткових показників диверсифікації, що характеризують рівень диверсифікації ринку природного газу за основними ключовими аспектами (як внутрішніми, так і зовнішніми). Індекс диверсифікації ринку природного газу, по суті, розглядається як своєрідний індикатор поточного стану диверсифікації ринку природного газу ЄС. Компоненти загального індексу (часткові безрозмірні показники диверсифікації) за своєю сутністю мають давати змогу виявляти конкретні відхилення від нормальних (допустимих) значень з метою вжиття відповідних заходів (стратегій) щодо забезпечення (підвищення) рівня диверсифікації ключових аспектів ринку природного газу ЄС.

Таким чином, на практиці узагальненим показником диверсифікації ринку природного газу ЄС є узагальнена функція бажаності (функція якості), що являє собою результат згортання часткової функції бажаності Y_i , яка ґрунтується на використанні як функції бажаності одиначної логістичної функції Верхульста, і пов'язаної з нею функції якості. Є результатом нормалізації розмірності показника Y_i . Згортка часткових індексів диверсифікації (часткових функцій бажаності) в єдиний узагальнений індекс диверсифікації (узагальнену функцію бажаності) на основі середнього геометричного.

2.3. Оцінка особливостей процесів диверсифікації на ринку природного газу ЄС

Введення санкцій проти РФ внаслідок повномасштабної війни в Україні зумовило потребу у швидкому посиленні рівня диверсифікації поставок природного газу. Незважаючи на досить високий рівень диверсифікації

постачальників природного газу в Євросоюзі, основним способом підвищення цього рівня є залучення нових постачальників з більш низьким рейтингом ризику і часткою ринку 5-10 %, таких як США, Австралія, Малайзія, Індонезія, Тринідад і Тобаго, Оман та Об'єднані Арабські Емірати. Ідея полягає в тому, щоб залучити їх до поставок природного газу (переважно СПГ) до ЄС. Це особливо актуально для країн-членів ЄС, які мають лише одного постачальника природного газу.

Загалом рівень диверсифікації первинної енергосистеми, використовуваної здебільшого в ЄС, є досить високим за шкалою індикаторів диверсифікації. Проте нині доцільно коригувати частку природного газу в первинному енергобалансі ЄС внаслідок західних санкцій проти росії, навіть зважаючи на те, що ця частка вже практично оптимальна (тобто майже дорівнює $1/N$) з погляду забезпечення максимального рівня диверсифікації. Однак загалом високий рівень диверсифікації первинного енергобалансу, використовуваного здебільшого в ЄС (індекс диверсифікації 0,969), можна істотно підвищити (майже до максимального рівня) завдяки зниженню частки твердого палива (здебільшого вугілля) на 15% і збільшенню частки нафти на таку саму величину (індекс диверсифікації становитиме 0,988). Зниження частки твердого палива також є бажаним із погляду дотримання екологічних вимог. Таким чином, ми розрахували всі нормовані показники диверсифікації ринку природного газу ЄС, які є складовими індексу диверсифікації ринку природного газу ЄС (табл. 3.1).

Водночас проведення експертної оцінки за методом Дельфі потребує залучення зовнішніх експертів високого рівня, обізнаних із ринком природного газу ЄС, що тягне за собою значні витрати. Тому в даній роботі автор самостійно визначив зазначені вагові коефіцієнти з огляду на такі моменти Згідно з Європейською стратегією енергетичної безпеки, центральним елементом енергетичної безпеки Європейського Союзу є надійність енергопостачання, що має на увазі постійний доступ до енергоресурсів за прийнятними цінами, а відтак найбільш важливий з

погляду енергетичної безпеки показник, а саме - природний газ Індикатори, що вносять найбільший внесок у безпеку постачань - це індикатори диверсії та диверсійності.

Таблиця 3.1

Розрахунок значення нормалізованого індексу диверсифікації

| K_{imp} | K_q | K_{hhi} | $K_{g svi}$ | K_{ngi} | K_{svi} |
|-----------|-------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| 0,473 | 0,563 | 0,92 | 0,491 | 0,469 | 0,969 |

За: розраховано автором

Сума ваг усіх показників має дорівнювати 1. При цьому враховується, що, оскільки значення нормалізованого показника диверсифікації завжди менше за одиницю, збільшення його на величину вагового коефіцієнта має зворотний ефект: що більше значення вагового коефіцієнта, то менше значення відповідного показника. Іншими словами, що більше значення вагового коефіцієнта, то менша вага відповідного показника. Підсумкові значення вагових коефіцієнтів для нормованих показників диверсифікації подано в табл. 3.2.

Однак значення індексу 0,6210 відповідає початковому значенню нормального ступеня диверсифікації (мінімальне значення нормального рівня диверсифікації дорівнює 0,620) і фактично перебуває на межі між задовільним і нормальним рівнем диверсифікації (нестабільний нормальний рівень), принаймні в межах нормального рівня. Було виявлено нагальну необхідність підвищення рівня диверсифікації до значень 0,75-0,85, які відповідають вищим значенням.

Розрахунок значення вагових коефіцієнтів нормалізованих показників
диверсифікації

| w_{imp} | w_q | w_{hhi} | $w_{g svi}$ | w_{ngi} | w_{svi} |
|-----------|-------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| 0,10 | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,25 |

За: розраховано автором

На основі аналізу результатів розрахунків за розробленою моделлю диверсифікації ринку природного газу ЄС можна виокремити такі перспективні напрями підвищення енергетичної безпеки ЄС за рахунок диверсифікації ринку природного газу ЄС у його основних зовнішніх і внутрішніх аспектах:

- впровадження раціонального управління попитом на природний газ зміна структури споживання природного газу промисловим і непромисловим секторами з метою зниження потреби в імпорті природного газу та споживання імпортного газу;

- залучення до поставок природного газу, особливо СПГ, до ЄС нових постачальників з низьким рейтингом ризику та часткою ринку 5-10%, таких як США, Австралія, Малайзія, Індонезія, Тринідад і Тобаго, Оман і ОАЕ, є основним способом підвищення рівня диверсифікації джерел поставок газу;

- розбудова власної інфраструктури зберігання природного газу (СПГ);

- розбудова інфраструктури в напрямі підвищення загального технічного потенціалу. Це дасть змогу підвищити рівень диверсифікації зовнішніх джерел постачання природного газу та СПГ (індекс 0,563) до нормального рівня диверсифікації відповідно до шкали оцінювання індексу диверсифікації (збільшення загального технічного потенціалу на 10% підвищить кількісну оцінку рівня диверсифікації зовнішніх джерел постачання до 0,657);

- розвиток інфраструктури у напрямі укладання довгострокових контрактів;

- прив'язка ціни природного газу, який постачається до ЄС на основі довгострокових контрактів, до спотової ціни на основі спотового індексу найбільшого постачальника природного газу (індексу найбільшої ціни). Це дасть змогу підвищити поточний задовільний рівень диверсифікації імпортованого первинного газового енергокомплексу (індекс диверсифікації 0,491) до нормального рівня диверсифікації (індекс диверсифікації дорівнює 0,64) за шкалою оцінки індексу рівня диверсифікації;

- скорочення частки природного газу, що використовується для виробництва електроенергії в ЄС, та одночасне збільшення частки природного газу, що використовується як сировина для промисловості ЄС.

Розрахунки показують, що реалізація запропонованих заходів щодо підвищення рівня диверсифікації ринку природного газу в його основних аспектах дасть змогу підвищити загальний рівень диверсифікації ринку природного газу ЄС на 18,5% (узагальнений індекс диверсифікації ринку газу дорівнюватиме 0,736, що є стабільним рівнем диверсифікації).

Для виявлення перспективних напрямків підвищення енергетичної безпеки Євросоюзу за рахунок диверсифікації газового ринку газу були використані кількісні оцінки рівня диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу, отримані на основі розрахунків за розробленою моделлю диверсифікації ринку природного газу ЄС за кожним з його аспектів.

В основі розрахунків лежать статистичні дані та інформація щодо енергетичного ринку ЄС загалом і ринку природного газу ЄС зокрема, опубліковані в офіційних статистичних джерелах ЄС (переважно електронних), в офіційних статистичних джерелах кожної держави-члена ЄС, у звітах міжнародних організацій, що спеціалізуються на дослідженні ринку природного газу, та в інших галузевих виданнях. Унаслідок різних підходів різних організацій до визначення та вимірювання енергетичних показників одного й того самого характеру, а також унаслідок особливостей

ціноутворення на енергоресурси та визначення експорту, імпорту і споживання в національних енергетичних секторах, існує велике розмаїття одиниць виміру, які використовуються різними організаціями для вимірювання енергетичних показників одного й того самого характеру. Існує проблема різноманітності, і саме вони послужили вихідними даними для розрахунків у рамках цієї роботи.

Щодо розрахунків потенційного приросту природного газу, одержуваного з власних газових сховищ ЄС, то слід зазначити, що в період 2015-2023 років видобуток природного газу в ЄС знижувався в середньому на 4,9 % на рік та продовжував знижуватися в першому кварталі 2024 року. Таким чином, збільшення обсягів природного газу фактично не може бути забезпечене та дорівнює нулю в розрахунку для всього ЄС; що стосується розрахунку потенційного збільшення обсягу природного газу з власних газових сховищ ЄС, то відповідна номінальна кількість складає 90 % від максимального робочого обсягу для відбору природного газу з газових сховищ, що відповідає 95 % від загального максимального технічного обсягу закачування природного газу в ПСГ (табл. 3.3), тобто склав 113,17 гігаватт-годин/добу.

Таблиця 3.3

Потужності відбору природного газу з ПСГ Євросоюзу

| Потенційно можливий приріст обсягу відбору природного газу, гігаватт- година/день | Сукупний максимальний робочий обсяг відбору природного газу зі сховищ, гігаватт-година/день | Номінальний обсяг відбору природного газу, гігаватт- година/день | Сукупний максимальний технічний обсяг закачування природного газу у сховища, гігаватт- година/день |
|--|--|--|--|
| 11717,55 | 11131,67 | 10018,51 | 113,17 |

За: [95]

З метою імпорту природного газу до Євросоюзу використовуються 25 зовнішніх трубопроводів (табл. 3.4).

Головні зовнішні трубопроводи, що використовуються з метою імпорту природного газу до Євросоюзу

| № з/п | Точка входу в газотранспортну систему ЄС | Максимальний технічний обсяг імпорту природного газу, гігаватт-година/день | Постачальник (транзитер) |
|-------|--|--|--------------------------|
| 1 | St. Fergus | 705,77 | Gassco |
| 2 | Dornum | 721,3 | Gassco |
| 3 | Emden | 988,88 | Gassco |
| 4 | Zeebrugge ZPT | 488 | Gassco |
| 5 | Dunkerque | 570 | Gassco |
| 6 | Easington | 793,33 | Gassco |
| 7 | Tarifa | 444 | EMPL |
| 8 | Almeria | 266 | Medgaz |
| 9 | Mazara del Vallo | 1203,30 | TMPC |
| 10 | Gela | 513,34 | Green Stream |
| 11 | Imatra | 249 | Gazprom |
| 12 | Korneti | 283,5 | Elering, Latvijas Gaze |
| 13 | Kotlovka | 325,43 | Gazprom Belarus |
| 14 | Tieterowka | 7,3 | Gazprom Belarus |
| 15 | Kondratki | 1024,3 | Gazprom Belarus |
| 16 | Wysokoje | 169,1 | Gazprom Belarus |
| 17 | Drozdowicze | 135,6 | Ukrtransgaz |
| 18 | Velke Kapusany | 2080 | Ukrtransgaz |
| 19 | Beregdaroc 1400 | 605,2 | Ukrtransgaz |
| 20 | Isaccea | 766,27 | Ukrtransgaz |

За: [108]

Максимальна технічна потужність імпорту СПГ в ЄС становить 7341,09 гігаватт-годин на добу. Загальна кількість зовнішніх джерел природного газу та СПГ в ЄС - 46, з відповідним n-індексом. Найбільшим зовнішнім джерелом природного газу та СПГ в ЄС є газопровід Україна - Словаччина, а вхід до газотранспортної системи ЄС знаходиться у Велке Капшани (Словаччина), та газопровід Україна-Словаччина, вхід до

газотранспортної системи ЄС знаходиться у Велке Капшани (Словаччина). Максимальний технічний обсяг імпорту природного газу цим газопроводом (тобто показник q_{nb}) становить 2080 гігават-годин на добу. Для поставок природного газу до ЄС газопроводами, враховуючи, що загальна максимальна технічна потужність імпорту природного газу існуючими газопроводами за межами ЄС становить 14377,15 гігават-годин на добу, відповідний максимальний обсяг використання становить 2080 гігават-годин на добу, відповідне максимальне використання імпорту природного газу становить 13658,29 гігават-годин/добу, номінальне імпорту природного газу становить 12292,46 гігават-годин/добу, а потенційне збільшення імпорту природного газу становить 11229,25 гігават-годин/добу.

Таким чином, розрахунки свідчать, що реалізація обгрунтованих заходів із підвищення рівня диверсифікації європейського газового ринку за ключовими аспектами дозволить підвищити загальний рівень диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу на 18,50% (узагальнений індекс диверсифікації ринку природного газу дорівнює 0,736), що є стабільним і нормальним рівнем диверсифікації.

Висновки до розділу

1. Розроблена модель диверсифікації ринку природного газу була адаптована з урахуванням чинного стандарту газової інфраструктури ЄС «N-1», що дає змогу якісно та кількісно оцінити як рівень диверсифікації за ключовими аспектами ринку природного газу Євросоюзу. Кількісні оцінки рівня диверсифікації, отримані на основі цієї моделі, кількісно характеризують поточний стан диверсифікації ринку природного газу за його ключовими аспектами і загалом за єдиним показником у рамках певного якісного рівня диверсифікації. Використовуючи такі кількісні оцінки, можна визначити відповідні методи й стратегії підвищення рівня диверсифікації ринку природного газу за окремими аспектами з метою забезпечення (і підвищення) енергетичної безпеки ЄС у цілому.

2. Якісна оцінка рівня диверсифікації, отримана за допомогою використання обґрунтованого методичного підходу, відповідає визначенню поточного стану диверсифікації ринку природного газу в його основних аспектах і в цілому як такого, що належить до одного з таких якісних рівнів: критичний, задовільний, нормальний, високий. Використання такої якісної оцінки дає змогу визначити ступінь необхідності підвищення рівня диверсифікації ринку природного газу, як в окремих аспектах, так і на ринку природного газу загалом.

3. У рамках концептуально-методологічного підходу, запропонованого для оцінювання рівня диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу, на основі практичного застосування розробленої моделі диверсифікації ринку природного газу було здійснено кількісну та якісну оцінку за ключовими аспектами рівня диверсифікації ринку природного газу ЄС на основі узагальнених показників рівня диверсифікації ринку природного газу, на основі яких було розраховано загальний рівень диверсифікації ринку природного газу ЄС. Результати засвідчили, що поточний рівень диверсифікації ринку природного газу ЄС відповідає нормальному рівню диверсифікації відповідно до запропонованої шкали оцінювання індексу диверсифікації, проте значення узагальненого індексу диверсифікації (0,621) відповідає початковому значенню нормального рівня диверсифікації (мінімальне значення нормального рівня диверсифікації становить 0,62) та на практиці є близьким до межі між задовільним рівнем диверсифікації та нормальним рівнем диверсифікації (нестабільний нормальний рівень).

РОЗДІЛ 3 ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ ПОСИЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА РИНКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЄВРОСОЮЗУ

3.1. Обґрунтування моделі диверсифікації ринку природного газу ЄС

В сучасних умовах ступінь залежності від імпорту природного газу, як відомо, є одним із найважливіших показників надійності газопостачання. Цей показник зазвичай визначається відношенням сумарного імпорту природного газу до сумарного споживання природного газу за певний період, і відповідно до нього держави класифікуються за відсотковим співвідношенням на такі групи [78-80]:

- нетто-експортери з низьким ступенем імпортозалежності (менш як 10 %);
- держави із середнім ступенем імпортозалежності (30-40 %);
- держави, - держави з високим ступенем імпортозалежності (понад 70 %).

Вищі значення цього показника свідчать про вищий рівень залежності від імпорту природного газу, нижчий рівень диверсифікації імпорту природного газу та загалом про нижчий рівень енергетичної безпеки. Водночас кількісне значення цього показника, що використовується для класифікації, не має чіткого змістовного підґрунтя.

Одним із найсуттєвіших показників диверсифікації газового ринку є чисельність і тип точок входу для імпорту газу (кількість і тип зовнішніх джерел поставок), які мають бути диверсифіковані географічно або за країнами-постачальниками природного газу. У цьому випадку природний газ може імпортуватися через порти або трубопроводи, оснащені інфраструктурою СПГ. Також для цих цілей можуть використовуватися транскордонні газові інтерконектори і хаби. Що більше точок входу, то нижча вразливість до перебоїв у постачанні газу: порти з інфраструктурою СПГ можуть забезпечити більшу зовнішню стійкість енергетичної системи країни порівняно з трубопроводами. Це пов'язано з тим, що трубопроводи

зазвичай імпортують газ за довгостроковими контрактами від заздалегідь визначених постачальників, тоді як порти можуть імпортувати газ за короткостроковими контрактами через спотовий ринок СПГ.

Диверсифікація джерел енергії та маршрутів поставок - один із найважливіших елементів енергетичної безпеки Євросоюзу. Імпортні поставки енергоносіїв вважаються безпечними, якщо вони здійснюються щонайменше з трьох джерел, інакше можуть виникнути негативні наслідки, такі як [53; 146]:

- монопольне підвищення цін на енергоносії або обмеження постачань у разі погіршення міждержавних відносин із країною-експортером;
- ускладнення розвитку рівноправних двосторонніх відносин через значну залежність від країни-експортера;
- скорочення поставок енергії через зниження обсягів виробництва;
- тривала перерва в постачанні енергії в разі великої аварії на великому трубопроводі.

Водночас жоден із нормативних документів ЄС з енергетичної безпеки суворо не регламентує обов'язкове використання певної кількості джерел енергії. У відомій моделі енергетичної безпеки MOSES рівень зовнішньої стійкості енергетичної системи країни оцінюють за шкалою з трьох ступенів (діапазонів) залежно від кількості та типу портів входу для імпорту природного газу [80]:

- низький рівень (1-2 трубопровідних порти, відсутність портів);
- середній рівень (порти 1-2 порти або 3-4 трубопровідних порти);
- високий рівень (не менше 3 портів або 5 трубопровідних портів).

З іншого боку, рівень стійкості енергетичної системи оцінюють за окремою шкалою, що складається з наступних п'яти рівнів (діапазонів), залежно від кількості та типу портів входу для імпорту сирої нафти. При цьому кількісні показники для кожного рівня (кількість трубопроводів і портів) здебільшого ґрунтуються на використанні спостережуваного діапазону значень відповідних показників у 131 країні-члені МЕА та, у

деяких випадках, на безпечному рівні ризику або відповідному для забезпечення зовнішньої стабільності енергосистеми країни, що ґрунтуються на використанні експертних оцінок для визначення потужності [80].

У рамках своєї енергетичної стратегії Європа почала активне обговорення перспектив проекту Енергетичного союзу. Основною метою проекту є створення єдиного європейського енергетичного ринку для підвищення енергетичної безпеки та зниження цін на енергоносії. В основі розроблюваного Єврокомісією Енергетичного союзу лежать такі принципи:

1) енергетична безпека і солідарність, тобто зниження залежності від монопольних постачальників;

ЄС також запровадить більшу прозорість у контракти, які країни ЄС укладають під час закупівлі електроенергії та газу за межами ЄС;

3) енергетичні потоки (разом зі свободою пересування людей, товарів, капіталу та послуг) розглядатимуться як «п'ята свобода». Це означає, що ЄС посилить наявні заходи щодо руйнування енергетичних монополій і зміцнення незалежних регуляторів. Крім того, європейські ринки електроенергії будуть реструктуровані, щоб посилити інтеграцію та взаємозв'язок національних ринків і підвищити роль поновлюваних джерел енергії.

4) Енергоефективність розглядається як ще одне джерело енергії, поряд з іншими джерелами енергії;

5) Перехід до низьковуглецевої економіки, тобто забезпечення ефективної інтеграції енергії, виробленої з поновлюваних джерел, в енергосистему. Стратегія також передбачає, що ЄС стане технологічним лідером у галузі «зеленої» енергетики, зокрема, завдяки провідній ролі в розробці нових поколінь поновлюваних джерел енергії та виробництві електромобілів.

6) Економічна інтеграція: оптимізація витрат та інфраструктури, в кінцевому рахунку, зниження витрат споживачів. Інакше кажучи, споживачі

повинні мати можливість обирати постачальника електроенергії, що пропонує найдоступніші ціни та найкращий сервіс.

б) Транскордонна інтеграція. Це означає, що жодна країна не повинна стати так званим енергетичним островом, тобто залишатися закритою для можливості імпорту та експорту електроенергії [5], завдяки глибшій співпраці між державами-членами ЄС та Європейською комісією, а також надійній, прозорій та інтегрованій системі управління, передбачається, що енергетична політика на європейському, регіональному, національному і місцевому рівнях здійснюватиметься у відповідності з вимогами Енергетичного союзу.

Щороку Комісія обиратиме конкретну країну Енергетичного альянсу для розгляду ключових національних питань, визначення результатів енергетичної політики та їх обговорення. Енергетичний альянс не може бути повністю запущений без створення гарантованого фінансового фонду. У зв'язку з цим 13 січня 2016 року було ухвалено інвестиційний план прем'єр-міністра Юнкера. Цей інвестиційний план становить 315 млрд євро і включає 87 млрд євро інвестицій у майбутні проекти Енергетичного альянсу.

Значення ринку природного газу у багатообіцяючому майбутньому Європейської спільноти є неоднозначною. Теоретично газ як сировина має багато властивостей, які необхідні для переходу до низьковуглецевої економіки. Однак у реальності попит на газ у Європі значно знизився за останні роки і навряд чи швидко відновиться в майбутньому (рис. 3.1).

Однак у короткостроковій і середньостроковій перспективі очікується, що попит буде здебільшого стабільним, а в якості сировини переважатиме газ. Внутрішнє виробництво буде поступово скорочуватися, а імпорт залишиться приблизно на тому ж рівні. Тому завданням Енергетичного союзу є координація та інтеграція газового ринку, а також пошук ефективних механізмів спільного регулювання та цінової політики. Таким чином, у своїй діяльності ЄС приділяє першочергову увагу регулюванню енергетики, тобто створенню єдиного внутрішнього ринку електроенергії та газу,

енергоефективності та поновлюваним джерелам енергії, енергетичним технологіям, безпеці поставок і зовнішній енергетичній політиці.



Рис. 3.1. Прогноз попиту на газ в Євросоюзі до 2050 р.

За: [97]

Але заява про загальні принципи та підходи держав-членів ЄС залишилося здебільшого в деклараціях. Перешкоди для створення спільної зовнішньої енергетичної політики ЄС включають різні види споживання енергії, структуру та відкритість енергетичного ринку, залежність країн-членів ЄС від імпорту енергії та особисті комерційні інтереси окремих європейських країн. Однак на сьогоднішній день держави-члени ЄС чітко розуміють переваги проведення політики на наднаціональному рівні та, відповідно до принципу субсидіарності, готові й надалі передавати дедалі більше функцій інституціям і організаціям ЄС, щоб ефективніше вирішувати спільні проблеми.

Природний газ розглядається одним з найважливіших джерел енергії для кожної країни Європейського Союзу. Європейський Союз через Європейську Комісію встановив спільні правила для всіх держав-членів,

створивши добре регульований ринок, який має головною метою бути ефективним ринком. На ринку не допускається зловживань та маніпулювання цінами на енергоносії, удосконалюється інфраструктура та функціонують надійні джерела постачання. Процес модернізації європейського енергетичного ринку почався у 1995 році, після чого були прийняті перші директиви щодо лібералізації (Перший енергетичний пакет) в 1996 році для ринку електроенергії, а в 1998 році – для ринку газу. Роботу унікального і більш функціонального енергетичного ринку забезпечують: Європейська Комісія (включаючи усі енергетичні пакети), агентство по співробітництву органів регулювання енергетики в Європі (ACER, створене у 2009 році), неприбуткові асоціації, такі як ENTSO-G (Європейська мережа операторів системи передачі газу) та ENTSO-E (Європейська мережа системних операторів передачі електроенергії, обидва створені в 2009 році).

Архітектура ринку газу ЄС базується на основі Третього енергетичного пакету (ТЕП) і представляє сукупність ринкових зон (окремо для оптового і роздрібного ринків), організованих за принципом «басейнів», з поділом ринку товарного газу (commodity) і ринку газотранспортних потужностей (capacity), з транспортними тарифами за принципом «вхід / вихід», де відповідальність за транспортування всередині зони несе оператор газотранспортної системи певної зони, з віртуальним торговим майданчиком (хабом) всередині кожної зони. Такі хаби дають можливість виробникам, в тому числі за межами ЄС, поставляти газ безпосередньо кінцевим споживачам, а не тільки посередникам, як це було раніше. У 2010-2016 роках була розроблена і прийнята система мережевих кодексів та інших документів, що сформувала процедури застосування положень ТЕП. Таким чином, завершено підготовку створеної на основі моделі ТЕП системи регулювання ринку газу ЄС. У 2017 році на замовлення і під керівництвом Директорату з питань енергетики Європейського Союзу (DG Ener) відповідно до ТЕП було проведено дослідження Quo Vadis («Як розвивається система регулювання газового ринку ЄС: дослідження архітектури газового

ринку Європи»). В результаті чого були запропоновані п'ять сценаріїв радикальної зміни структури регулювання ринку газу ЄС [93].

I. Тарифна реформа:

- Злиття зон і перерозподіл транспортних тарифів між операторами оптового ринку ГТС і зовнішніми операторами в межах розширеної ринкової зони.

- Обнулення тарифів на в'їзд і виїзд у межах розширеної зони ринку ЄС.

- Створення спеціального фонду (TCF-TSO Compensation Fund) для акумулювання та перерозподілу підвищених тарифів на вхід і вихід на користь операторів ГТС, зберігаючи тим самим їхню здатність фінансувати розвиток ГТС.

II. Злиття ринкових зон з однаковим рівнем ліквідності в регіональні зони Консолідація Пропонується сформувати чотири укрупнені регіональні зони:

- на Піренейському півострові, що охоплює Німеччину, країни Бенілюксу, Чехію і Словаччину (найбільша зона);

- у Південно-Східній Європі (Болгарія, Румунія і країни Балтії). Це дасть змогу вирівняти рівень котирувань хабів у розширених зонах і створить можливості для реалізації першого сценарію.

III. Умовне об'єднання різнорідних ринкових зон (за ліквідністю) Це дасть змогу використовувати котирування з торговельних майданчиків у більш ліквідних зонах у менш ліквідних зонах. Це дасть змогу використовувати котирування з торговельних майданчиків у більш ліквідних зонах у менш ліквідних зонах. Першим кандидатом на вступ до Регіональної зони 2 стала Україна. Цей віртуальний союз буде побудований на базі наявної експортної ГТС для поставок російського газу в Німеччину через Україну, Словаччину та Чехію. Він також допускає «віртуальний реверсний імпорт» у зворотному напрямку, що пояснювало бажання ЄС зберегти великомасштабний транзит російського газу через Україну після 2019 року.

IV. Переміщення точок входу і виходу на зовнішніх кордонах ЄС. Енергетичний правовий простір ЄС (країни ЄС + країни-члени Договору про енергетичне співробітництво (DEX) передбачає Перенесення точок входу і виходу на зовнішні кордони, мотивоване вирівнюванням вхідних тарифів для європейських торговельних компаній, які є оптовими постачальниками російського газу, що транзитуються територією ЄС. Це усуне підстави для завищення тарифів на пунктах входу в країни ДEX, особливо на кордоні України та росії.

V. Зниження рівня «ринкової концентрації» в ЄС План передбачає створення трубопровідної інфраструктури для постачань регазифікованого СПГ з наявних приймальних терміналів на кордоні ЄС основним споживачам газу в ЄС (План передбачає розширення трубопроводу). Мета - скорочення поставок природного газу з росії. Ця інфраструктура фінансується за рахунок коштів TCF, тобто за рахунок збільшення зборів (вхідний тариф ЄС) з експортерів трубопровідного газу (Сценарій I) [9].

Таким чином, очевидною метою пропонованого сценарію є заміщення поставок російського газу шляхом запровадження високих тарифів на транспортування газу (здебільшого на російсько-українському кордоні), що не є конкурентоспроможними для російських компаній. Поставки скрапленого природного газу (СПГ) зі США розглядаються як заміна російському газу. Крім того, вищевказані заходи спрямовані на передачу функції транспортування газу неросійським (європейським та/або американським) компаніям, які займаються середнім транспортуванням і які виступають посередниками між виробниками й експортерами за межами ЄС та кінцевими споживачами в ЄС. Штучне розширення території діяльності компаній середнього транспортування Євросоюзу призведе до збільшення оподаткованої бази, сформованої цими компаніями, що буде податковою базою, а, отже, безперечно, призведе до зростання загального податкового навантаження на газ.

3.2. Пріоритети посилення енергетичної безпеки Євросоюзу у контексті диверсифікації газового ринку

У контексті надійності постачання природного газу до країн-членів ЄС, необхідно розрізняти різні аспекти надійності постачання. Кожен аспект характеризується своїми проблемами, умовами, рішеннями та відповідними часовими горизонтами (від кількох днів до кількох років). У цьому контексті можна виокремити такі компоненти надійності поставок у ЄС [110]:

- оперативна надійність поставок (короткострокова надійність): здатність постачати достатню кількість природного газу впродовж року (особливо в холодну пору року);
- стратегічна надійність поставок: переривання внутрішніх або зовнішніх поставок;
- стратегічна надійність поставок: здатність забезпечити адекватні умови поставок у разі перебоїв або значного скорочення внутрішніх або зовнішніх поставок.

Крім того, для ЄС безпека постачання природного газу має як зовнішній, так і внутрішній аспекти. Внутрішній аспект безпеки поставок природного газу пов'язаний з тим, як окремі держави-члени та ЄС загалом вирішують проблему безпеки своїх енергетичних систем. Зміцнення оперативної та довгострокової безпеки, як правило, є обов'язком окремих держав-членів ЄС та їхніх учасників ринку і потребує тісної співпраці з іншими державами-членами ЄС. Оперативна та стратегічна безпека потребує значних інвестицій у газову інфраструктуру: розмаїття джерел енергії, що використовуються державами-членами ЄС, ускладнює застосування єдиного механізму забезпечення надійності поставок або встановлення єдиного стандарту надійності поставок у всіх державах-членах ЄС. Нижче перелічено основні причини, через які ЄС має створити єдиний механізм забезпечення надійності постачання.

Аналіз показує, що оперативні та стратегічні рішення щодо забезпечення надійності постачань насамперед ухвалюються в рамках

енергетичних систем окремих держав-членів ЄС. У зв'язку з цим держави-члени ЄС ухвалюють рішення про диверсифікацію можливостей використання природного газу для виробництва електроенергії та тепла та/або про створення стратегічних запасів природного газу шляхом створення власних газових сховищ. Що стосується стратегічної надійності поставок, то ці заходи можуть бути доповнені відповідною співпрацею з іншими державами-членами ЄС та інвестиціями в нові інфраструктурні проєкти (наприклад, термінали ЗПГ і газові інтерконектори) [48].

Зовнішній вимір безпеки постачання природного газу відноситься до стратегічної та довгострокової безпеки постачання газу в ЄС. Брак зовнішніх поставок, викликаний перебоями або дефіцитом, може бути актуальним для кожної держави-члена ЄС і тому є індивідуальною проблемою. Однак адекватна безпека зовнішніх поставок не завжди відповідає інтересам окремих держав-членів. Кожна держава-член ЄС несе свою власну відповідальність за внутрішню безпеку поставок. Стратегічна безпека постачань стосується не тільки постачань природного газу з конкретних джерел, а й маршрутів постачань з цих джерел до ЄС. Надійності поставок сприяє наявність достатньої кількості терміналів ЗПГ і можливість вибору альтернативних маршрутів трубопроводів під час поставок природного газу до держав-членів ЄС. Роль природного газу в енергетичній системі ЄС та, відповідно, рівень попиту на природний газ у ЄС у середньостроковій і довгостроковій перспективі певною мірою. Роль природного газу в енергетичній системі ЄС та, відповідно, рівень попиту на нього в ЄС у середньостроковій і довгостроковій перспективі є дещо невизначеною, проте можна із упевненістю стверджувати, що ЄС прагне знайти форми, шляхи та засоби диверсифікації поставок природного газу, щоб знизити залежність від імпорту газу.

Диверсифікація в класичному розумінні, що ґрунтується на широкому спектрі варіантів надійних постачань газу за довгостроковими контрактами, має певні обмеження, принаймні, в середньо- та довгостроковій перспективі.

Зокрема, наразі ЄС є менш привабливим ринком для довгострокових поставок газу з огляду на небажання основних учасників газового ринку ЄС забезпечувати додаткове фінансування нових довгострокових контрактів на поставку газу. Крім того, поки роль і частка природного газу в структурі первинних джерел енергії та палива в ЄС у найближчому майбутньому залишається дещо невизначеною, немає додаткових стимулів для укладення довгострокових контрактів на постачання природного газу. Оскільки нинішній ринок природного газу ЄС фактично є ринком покупця, можна реалізувати інший тип диверсифікації, заснований на посиленні конкуренції на ринку природного газу ЄС. Цей ринок характеризується головним чином великими обсягами природного газу, що поставляється трубопроводами, а також великими обсягами ЗПГ, які наразі перебувають у надлишку на світовому газовому ринку і які можна постачати на ринок ЄС через наявні термінали ЗПГ у країнах-членах ЄС, таким чином. Це може скласти значну конкуренцію природному газу, що поставляється трубопроводами.

Диверсифікацію імпорту природного газу визначають як спосіб підвищення надійності поставок і тому вона є одним із найважливіших питань енергетичної політики ЄС. Крім підвищення надійності поставок, диверсифікація імпорту природного газу сприяє розвитку і зміцненню конкурентних відносин між зовнішніми постачальниками, забезпечуючи тим самим конкурентоспроможні ціни на природний газ. Під час вирішення питання надійності поставок велику увагу приділяють географічному походженню трубопровідного газу та організації газового ринку, тобто кількості учасників ринку з однієї або різних географічних точок.

У сучасних європейських умовах диверсифікація за рахунок укладення різноманітних довгострокових контрактів на постачання природного газу («контрактна диверсифікація») є традиційною концепцією диверсифікації в ЄС і не дає змоги повністю забезпечити додаткові обсяги імпорту природного газу. З огляду на поточні тенденції на світовому ринку природного газу, найпривабливішим варіантом на найближчі кілька років є

інша концепція диверсифікації поставок - диверсифікація, що ґрунтується на розвитку конкуренції («конкурентна диверсифікація») [48].

Диверсифікація поставок природного газу робить істотний внесок у забезпечення (і підвищення) загальної надійності поставок. Це ринковий механізм, що включає в себе пропозицію на ринку і наявність відповідної інфраструктури. Для забезпечення ефективності цього механізму необхідно, щоб природний газ постачався на ринок незалежним чином з різних джерел і з використанням надійних і безпечних транспортних маршрутів та імпорتنих потужностей. Диверсифікація маршрутів поставок підвищує стратегічну надійність постачання. Що стосується розвитку газової інфраструктури, то в зв'язку з цим ЄС планує будівництво нових трубопровідних потужностей і подальший розвиток інфраструктури СПГ і газосховищ. Незважаючи на те, що наразі ЄС має у своєму розпорядженні низку великих терміналів СПГ уздовж свого узбережжя, ЄС ухвалив подальшу інфраструктуру СПГ і газосховищ, ухвалено стратегію розвитку.

Основною метою стратегії є подальша диверсифікація поставок природного газу в ЄС, враховуючи, зокрема, що в найближчі десятиліття внутрішній видобуток природного газу в ЄС буде продовжувати скорочуватися. Уразливість, спричинена зростаючою залежністю держав-членів ЄС від імпорту газу, є наслідком того, що ринок природного газу є гнучким і може бути пом'якшеним, якщо він здатен. Вразливість, спричинена зростаючою залежністю держав-членів ЄС від імпорту газу, є наслідком того, що ринок природного газу є гнучким і може бути пом'якшеним, якщо він здатен реагувати на негативні зміни. Саме тому дана стратегія спрямована на розбудову інфраструктури СПГ та газосховищ, щоб зробити ринок природного газу ЄС більш диверсифікованим та гнучким. Це сприятиме досягненню головної мети Енергетичного союзу - забезпеченню надійних, стійких і конкурентоспроможних поставок природного газу до ЄС і, загалом, підвищенню загальної енергетичної безпеки ЄС [117].

Контрактну диверсифікацію може бути реалізовано шляхом створення надійних, довгострокових механізмів поставок з різних джерел на основі твердих контрактів. Оскільки наразі на ринку природного газу ЄС домінують покупці, основним учасникам ринку не вигідно забезпечувати диверсифікацію постачань, головним чином шляхом укладення нових довгострокових контрактів для задоволення майбутнього попиту на газ, навіть незважаючи на те, що деякі з наявних довгострокових контрактів на поставку природного газу до країн-членів ЄС є дійсними до 2035 року, і залишаються значною мірою непривабливими.

Основні напрями диверсифікації можуть також бути реалізовані на основі ринкової моделі, яка характеризується конкурентною диверсифікацією. В основі цієї моделі ринку лежить лібералізована модель ринку природного газу ЄС, що ґрунтується на торговельній платформі газового хаба, високій ліквідності, достатній місткості ринку і високому рівні конкуренції між різниманітними джерелами поставок газу, які відповідають різним рівням цін. У будь-який момент часу має існувати щонайменше два зовнішні постачальники, готові постачати природний газ на ринок ЄС. Крім того, ці зовнішні постачальники мають бути забезпечені достатньою інфраструктурою на кордоні ЄС, щоб ефективно постачати газ на ринок ЄС. З урахуванням цих двох типів диверсифікації розглянемо, як диверсифікується ринок природного газу ЄС. Що стосується контрактної диверсифікації, то слід зазначити, що значна частина попиту на природний газ у ЄС покривається довгостроковими контрактами на постачання природного газу - традиційною основою газопостачання ЄС.

Торгівля природним газом у ЄС традиційно була організована на основі:

- великих виробників (використання довгострокових контрактів на постачання газу між великими виробниками і (часто державними) торговельними посередниками (перепродавцями);

- комерційна діяльність посередників, які постачають газ на внутрішні газові ринки окремих держав-членів ЄС, забезпечувала адекватний розмір ринку;

- використання чистих експортних цін, прив'язаних до ціни сирової нафти, забезпечувало конкурентоспроможність енергії ЄС порівняно з іншими видами енергоресурсів. Конкурентоспроможність на ринку була гарантована. Ринкова модель дозволила перепродавцям ЄС отримати доступ до поставок з нових віддалених джерел, як колективно, так і індивідуально.

Підтримуючи поставки з різних джерел, перепродавці на великих національних газових ринках, залежних від імпорту, змогли зберегти надійний і диверсифікований портфель поставок. Більшість невеликих національних газових ринків, особливо розташованих поблизу східних кордонів ЄС, користувалися послугами одного постачальника газу. Загалом жоден постачальник газу, що не входить до ЄС, не займав на ринку частку понад 30 %. Ці довгострокові контракти і сьогодні складають основу газового ринку ЄС. Однак у майбутньому, принаймні в середньостроковій перспективі, частка диверсифікації контрактів, найімовірніше, знижуватиметься.

Розглядаючи перспективи покупців газу в Євросоюзі з точки зору диверсифікації контрактів, слід зазначити, що попит на газ в ЄС у найближче десятиліття є дещо невизначеним, здебільшого через невизначеність стосовно впливу майбутньої екологічної політики на енергетичний сектор. На період до 2025 року невизначеність у прогнозах попиту на газ у Євросоюзі становить діапазон великий і включає як сценарії поступового зниження попиту, так і сценарії значного збільшення попиту на газ. Комісія, навпаки, прогнозує відносно невелике зростання майбутнього попиту на газ в ЄС. Наразі невизначеність щодо попиту на газ не стимулює інвестиції в проекти постачання газу з нових джерел, але за будь-якого сценарію потреба ЄС в імпорті природного газу не зменшиться внаслідок зниження внутрішнього видобутку природного газу [110; 111; 118].

Потенційно на ринок природного газу Євросоюзу позитивно впливають поточні події на світовому ринку ЗПГ. У найближчому майбутньому світовий ринок ЗПГ залишиться ринком покупця через очікуваний надлишок виробництва ЗПГ, головним чином у зв'язку з очікуваним швидким зростанням попиту на газ в азійському сегменті світового ринку ЗПГ. Щойно попит на СПГ в інших країнах, що не входять до ЄС, буде задоволено, вільна частина цього надлишкового виробництва може бути спрямована в ЄС, щоб конкурувати за постачання газу на ринок ЄС. Покупці цього відносно недорогого СПГ можуть стати навіть більш вигідними, ніж покупці, які отримують газ за довгостроковими контрактами на постачання природного газу [119].

Загалом співпраця ЄС та України в цій сфері має досить неоднозначний характер. Це пов'язано з тим, що, незважаючи на подібні заяви, ЄС розглядає український газовий ринок як перспективне доповнення до свого власного ринку, зокрема, в плані використання підземних сховищ газу та можливості створення в Україні газового енергетичного хабу. На підтвердження цього Всеєвропейська асоціація енерготрейдерів (EFET) вперше включила Україну до свого щорічного огляду газових хабів, поставивши країну на 18-те місце. Україна отримала 3,5 бала, поступившись таким сильним хабам, як NBP (Велика Британія), TTF (Нідерланди), ZTP (Бельгія) і NCG (Німеччина), але випередивши Болгарію і Румунію, які раніше почали процес лібералізації газового ринку [115]. Такий крок ЄС цілком закономірний, оскільки Україна має в своєму розпорядженні найбільші в Європі ПСГ (34,5 млрд м³), достатні не тільки для задоволення внутрішнього попиту, а й як резерв газу на випадок перебоїв із поставками або в разі зміни напряму на інші джерела чи відмови від російського газу. Заходи ЄС цілком природні.

Розвиток українського газоенергетичного хабу, який у перспективі може перерости в газову біржу (східноєвропейський спотовий ринок газу), позитивно позначиться на загальній ціновій кон'юнктурі газового ринку. На основі статистичних даних, за допомогою програми Statistica [112] проведено

кластерний аналіз ринків Євросоюзу і України з погляду фактичної та планованої потужності підземних сховищ газу. Метою цього дослідження є виявлення європейських ринків, схожих за архітектурою з українським, та їх порівняння всередині групи. На рисунку 3.2 представлено результати цього дослідження і показано схожість між українським і німецьким ринками.

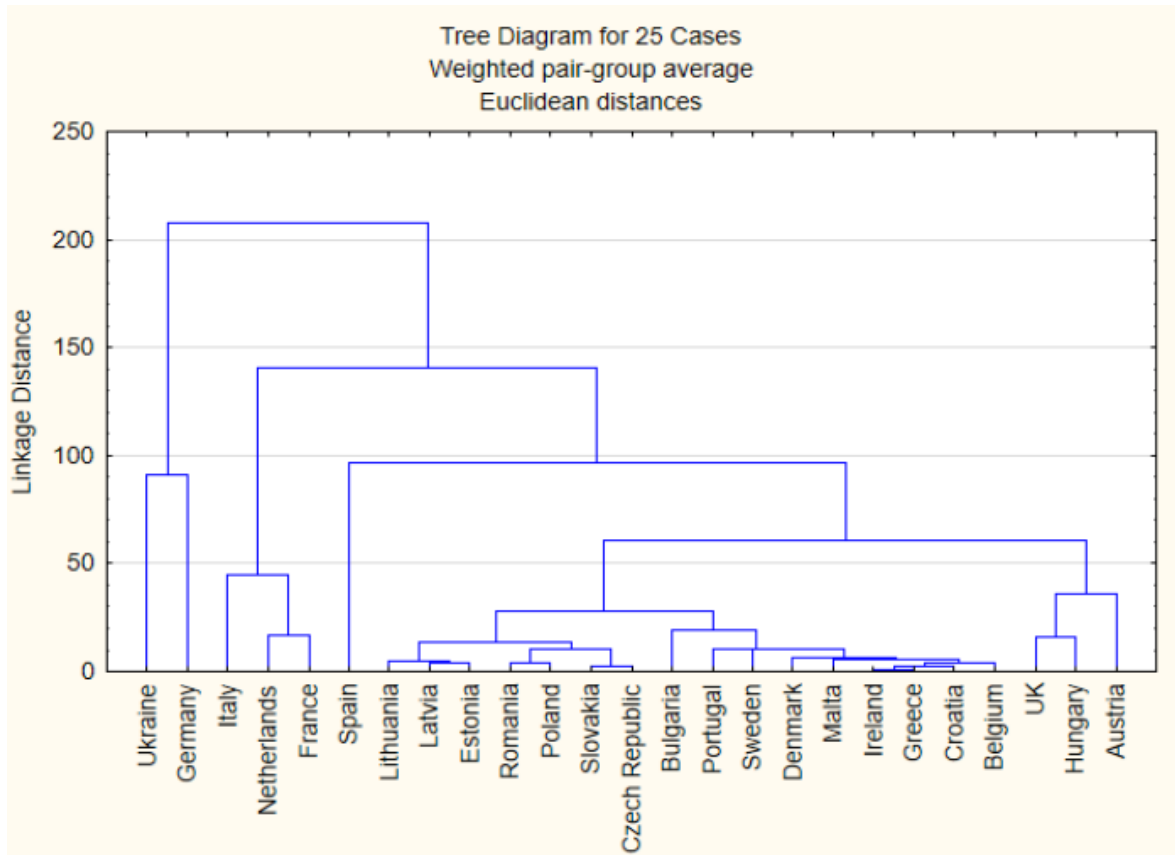


Рис. 3.2. Дендрограма поєднань країн Європи за показниками характеристики ринків газу країн Євросоюзу та України (на основі запланованих та фактичних потужностей ПСГ)

За: побудовано автором

На заключному етапі групування ці ринки об'єднуються з іншими кластерами. Очевидним висновком є те, що німецький газовий ринок, який лідирує в ЄС, є найближчим до українського газового ринку з погляду ємності ПСГ.

З огляду на вищесказане, потенціал газового ринку України можна порівняти з потенціалом основних ринків ЄС. Тому для зміцнення позицій

України на газовому ринку необхідні такі фундаментальні реформи:

- Необхідно провести фундаментальні реформи, спрямовані на демонополізацію та переорієнтацію на внутрішнє виробництво. Такі заходи дадуть змогу Україні перейти від імпорту газу до експорту, що багаторазово підвищить ефективність газотранспортної системи. Згідно з інформацією, Україна має близько 1 трлн м³ запасів природного газу, а собівартість видобутку газу є в 6-7 разів вищою, ніж імпорту.

- Активізувати участь у всіх регіональних проектах, що становлять загальноєвропейський інтерес. Зокрема, брати участь у перспективному проєкті Eastring з інтеграції газопроводів у Словаччині, Чехії, Україні, Угорщині та Болгарії. Потенціал інтеграції української та польської газових систем і отримання норвезького газу та СПГ. Спільні проєкти з Туреччиною, включно з участю в проєкті «Південний газовий коридор».

- Будівництво власного СПГ-терміналу в Україні.

- Узгодження з ЄС політики ефективного використання газопроводів і механізмів експлуатації газових сховищ. Умови мають бути економічно вигідними для ЄС і не суперечити національним інтересам України. Оптимальне використання українських ПСГ дасть змогу Україні стати частиною європейської газової інфраструктури. Тому виважена і справедлива політика щодо ПСГ України, достатні інвестиції в ГТС і активна участь у газотранспортних проєктах дадуть змогу Україні відігравати важливу роль на регіональному газовому ринку.

Висновки до розділу

1. Розробка моделі диверсифікації ринку природного газу шляхом адаптації ринку природного газу ЄС з урахуванням чинного стандарту газової інфраструктури ЄС «N-1» дає змогу провести якісну та кількісну оцінку як рівня диверсифікації за ключовими аспектами ринку природного газу ЄС, так і загального рівня диверсифікації ринку природного газу ЄС.

Кількісні оцінки рівня диверсифікації, отримані на основі моделі, кількісно характеризують поточний стан диверсифікації ринку природного газу за його основними аспектами та загалом за єдиним показником у рамках певного якісного рівня диверсифікації. Такі кількісні оцінки дають змогу визначити відповідні методи та стратегії підвищення рівня диверсифікації ринку природного газу за окремими аспектами з метою забезпечення (і підвищення) енергетичної безпеки ЄС у цілому. Якісна оцінка рівня диверсифікації, отримана за допомогою цієї моделі, відповідає визначенню поточного стану диверсифікації ринку природного газу в його основних аспектах і в цілому як такого, що належить до одного з таких якісних рівнів: критичний, критичний, задовільний, нормальний, високий. Використання такої якісної оцінки дає змогу визначити ступінь необхідності підвищення рівня диверсифікації ринку природного газу, як в окремих аспектах, так і загалом по ринку природного газу.

2. На основі аналізу отриманих якісних та кількісних оцінок за ключовими аспектами рівня диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу, продемонстровано перспективні напрями підвищення енергетичної безпеки ЄС шляхом диверсифікації ринку природного газу; 5. розглянуто український ринок природного газу в контексті його інтеграції з ринком природного газу ЄС. Визначено пріоритетні шляхи підвищення рівня диверсифікації українського ринку природного газу з урахуванням запропонованих цільових показників рівня диверсифікації українського ринку природного газу. Визначено пріоритетні шляхи диверсифікації українського ринку природного газу. Отримані варіанти цільових параметрів диверсифікації можуть бути покладені в основу відповідної програми диверсифікації українського ринку природного газу, розрахованої на середньострокову та довгострокову перспективу, що включатиме підвищення енергоефективності, зміну структури енергобалансу вітчизняної промисловості, зниження споживання природного газу. Основні пріоритетні

шляхи розвитку українського ринку природного газу з точки зору зниження залежності від імпорту газу можуть бути визначені на практиці.

ВИСНОВКИ

1. У цьому дослідженні було систематизовано понятійно-типологічний апарат за рахунок уточнення терміна «енергетична безпека». Теоретичний синтез вітчизняних і зарубіжних наукових джерел щодо енергетичної безпеки показує, що існує безліч різних концептуальних підходів до її трактування і що вона містить у собі багато багатофакторних елементів, у тому числі економічні, політичні, соціальні та екологічні аспекти. Термін трактується як комплексна категорія, що охоплює соціальні, економічні, політичні, технологічні та екологічні чинники, які характеризують стан енергозабезпечення економічної та соціальної сфери держави.

2. Проаналізовано підхід ЄС до визначення енергетичної безпеки, а також місце і роль диверсифікації енергетичного ринку в системі чинників, що забезпечують енергетичну безпеку. Результати показали, що енергетична безпека - це надання енергетичних послуг за розумними цінами на лібералізованому загальноєвропейському енергетичному ринку. Було встановлено, що вона є відображенням здатності енергетичної галузі надавати енергетичні послуги за розумними цінами на лібералізованому загальноєвропейському енергетичному ринку. Основоположною метою Європейської енергетичної стратегії є надійність енергопостачання, що визначається як стан енергопостачання, який задовольняє основні майбутні потреби в енергії за прийнятних економічних умов, за рахунок використання різноманітних та дешевих зовнішніх джерел постачання та спільного використання внутрішніх енергетичних ресурсів і стратегічних резервів. встановив, що одним із ключових чинників, що визначають енергетичну безпеку, є диверсифікація енергопостачання.

3. Аналіз засобів забезпечення диверсифікації газового сектора показує, що для забезпечення достатнього рівня енергетичної безпеки необхідна диверсифікація первинних джерел енергії, диверсифікація виробництва електроенергії на основі газу, диверсифікація постачальників енергоресурсів без надмірної залежності від імпорту і диверсифікація маршрутів імпортованих

постачань без надмірної залежності від окремих маршрутів, Було виявлено необхідність характеризувати енергетичний сектор тенденціями до зниження енергоємності. Також було встановлено, що ступінь диверсифікації ринку природного газу можна оцінити за допомогою таких показників: диверсифікація комплексу первинних енергоресурсів, диверсифікація газової генерації, диверсифікація постачальників, диверсифікація маршрутів постачань і диверсифікація використання ЗПГ.

4. Структура і розвиток сучасного ринку природного газу Євросоюзу як компонента європейського енергетичного ринку Вивчення особливостей показує, що цей ринок посідає важливе місце в загальній структурі виробництва первинної енергії в ЄС, причому частка газу становить близько 14%. У загальній структурі імпорту та експорту енергоносіїв частка газу становить 13/21,6 %, а частка СПГ - 4,7/2,6 %. Загальний вектор розвитку газового ринку ЄС - створення єдиного лібералізованого та конкурентного європейського газового ринку, основними елементами якого є вільна конкуренція між постачальниками та біржове ціноутворення у високоліквідному газовому хабі.

5. Проведений аналіз тенденцій диверсифікації газового ринку Євросоюзу у контексті енергетичної безпеки засвідчив, що контрактна диверсифікація постачань, яка традиційно мала місце в ЄС останніми роками, нині не повною мірою гарантує енергетичну безпеку ЄС і не повною мірою забезпечує додаткові обсяги імпорту природного газу Було встановлено, що. Згідно з іншою концепцією диверсифікації поставок, що ґрунтується на посиленні конкуренції, наявність вільних газовидобувних потужностей на світовому ринку природного газу може забезпечити принаймні такий самий рівень енергетичної безпеки ЄС, як і контрактна диверсифікація Ринок природного газу ЄС є доступним для всіх зовнішніх постачальників. У зв'язку з тим, що ринок природного газу ЄС доступний для всіх зовнішніх постачальників, ЄС може імпортувати додаткові обсяги природного газу для забезпечення енергетичної безпеки. Крім того, хоча диверсифікація поставок

природного газу робить значний внесок в енергетичну безпеку ЄС, вона не дає повної гарантії від ризику раптових перебоїв у постачанні газу.

6. В основі цієї роботи лежить узагальнений безрозмірний індекс диверсифікації газового ринку, який використовує логістичну функцію Верхульста як функцію бажаності для оцінки ЄС. Пропонується концептуальний і методологічний підхід до оцінки рівня диверсифікації ринку природного газу, який дає змогу кількісно та якісно оцінити як рівень диверсифікації за ключовими аспектами ринку природного газу, так і рівень диверсифікації ринку природного газу в цілому. Загальний стан диверсифікації пропонується якісно характеризувати одним із таких рівнів диверсифікації: критичний, кризовий, задовільний, нормальний, високий. Для кількісної оцінки рівня часткових та узагальнених показників диверсифікації використовується єдина безрозмірна шкала вимірювання з п'ятьма основними градаціями за певним якісним рівнем диверсифікації, межі якої розраховуються як відношення нормованих пропорцій.

8. На основі аналізу якісних та кількісних оцінок ступеня диверсифікації газового ринку Євросоюзу з погляду на його головні зовнішні й внутрішні аспекти обґрунтовано напрямки посилення енергетичної безпеки Євросоюзу за рахунок диверсифікації газового ринку. Реалізація обґрунтованих заходів стосовно підвищення рівня диверсифікації газового ринку уможливить збільшити загальний рівень диверсифікації ринку на 18,5% (індекс рівня диверсифікації дорівнює 0,736, що відповідає нормальному стабільному рівню диверсифікації).

9. В контексті розвитку ринку природного газу Євросоюзу в контексті інтеграції до ринку природного газу України було визначено пріоритетні шляхи підвищення рівня диверсифікації українського ринку природного газу з урахуванням запропонованих цільових показників рівня диверсифікації українського ринку природного газу за основними внутрішніми та зовнішніми аспектами, характерними для ринку природного газу ЄС, та реалізовано низку завдань, спрямованих на досягнення цієї мети забезпечити

задовільний загальний рівень диверсифікації внутрішнього ринку природного газу і є передумовою для ухвалення рішення щодо диверсифікації ринку природного газу. Було розроблено модель диверсифікації газового ринку газу. Модель адаптована до газового ринку Євросоюзу з врахуванням стандартів газової інфраструктури Євросоюзу N-1, що дає можливість на основі отриманої кількісної оцінки поточного стану диверсифікації ринку природного газу визначити напрями підвищення рівня диверсифікації ринку природного газу Євросоюзу з метою підвищення енергетичної безпеки. Це можна зробити. У рамках практичного застосування розробленої моделі диверсифікації газового ринку ЄС автором було проведено оцінювання рівня диверсифікації газового ринку за ключовими зовнішніми та внутрішніми аспектами і на цій основі розраховано індекс диверсифікації газового ринку ЄС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земляний М.Г. До оцінки рівня енергетичної безпеки. Концептуальні підходи // Стратегічна панорама. 2021. №2. С. 55-64.
2. Трансформація міжнародних економічних відносин в епоху глобалізації: колект. монографія / кол. авт.; за ред. А. П. Голікова, О. А. Довгаль. Харків: ХНУ ім.В. Н. Каразіна, 2023. 316 с.
3. Маркевич К., Омельченко В. Глобальні енергетичні тенденції крізь призму національних інтересів України // Аналітична доповідь. К.: Заповіт, 2022. 122 с.
4. Прокіп А.В. Гарантування енергетичної безпеки: минуле, сьогодення та майбутнє. Львів: ЗУКЦ, 2022. 158 с.
5. What is energy security? // IEA. [Electronic resourc] URL: <http://www.iea.org/topics/energysecurity/subtopics/whatisenergysecurity>.
6. World Energy Assessment, energy and the challenge of sustainability, United Nations Development Programme [Electronic resourc]. URL: <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environmentenergy/.html>.
7. The World Bank: Energy Security Issues [Electronic resourc]. URL: <http://siteresources.worldbank.org/>.
8. OECD Policy Roundtables. Energy Security and Competition [Electronic resourc] // OECD. URL: <https://www.oecd.org/competition/abuse/39897742.pdf>.
9. The New Energy Security Paradigm [Electronic resourc]. URL: <https://ru.scribd.com/document/202490439/CERA-2022-the-New-Energy-Security-Paradigm>.
10. Yergin D. Energy Security and Markets // In: J. H. Kalicki, D. L. Goldwyn (eds.) Energy and Security: Toward a New Foreign Policy Strategy. Woodrow Wilson Press with Johns Hopkins University Press, 2015. 604 p.
11. World Energy Trilemma: Time to Get Real-the Case for Sustainable Energy Policy [Electronic resourc] // World Energy Council. London, UK: World Energy Council. 2012. 109 p. URL: <https://www.worldenergy.org/>.
12. Energy Security for the Euro-Atlantic Region. NATO Parliamentary

Assembly 2024 Annual Session report [Electronic resourc]. URL: <http://www.natopaint/Default.asp?SHORTCUT=1467>.

13. Sovacool B. K., Brown M. A. Competing Dimensions of Energy Security: An International Perspective // Environment and Resources. 2020. Vol. 35. P. 77-109.

14. Cheng J. Y. S. A Chinese view of China's energy security // J. Contemp. China. 2023. Vol. 18(55). P. 297-318.

15. Atsumi M. Japanese energy security revisited // Asia-Pacific Rev. 2023. Vol. 15(1). P. 28-46.

16. Leaver R. Factoring energy security into Australian foreign and trade policy: Has luck run out? // Int. J. Glob. Energy Issues. 2022. Vol. 26(4). P. 368-369.

17. Енергетична безпека: європейський досвід [Електронний ресурс] // Офіс з фінансового та економічного аналізу у Верховній Раді України. URL: https://feao.org.ua/wp-content/uploads/2024/11/Energy_Security_Final_27.11.pdf.

18. Mueller P. UK energy security: myth and reality [Electronic resourc] 2024. 22 p. URL: <https://www.thegwpf.org/content/uploads/2024/06/Energy-Security.pdf>.

19. Izquierdo J. de C. Estrategia de seguridad energética nacional [Electronic resourc] // Instituto Español de Estudios Estratégicos. 2022. 15 p. URL: http://www.ieee.es/en/Galerias/fichero/docs_opinion/2022/JavierdeCarlos.pdf.

20. Szwedziak-Bork I. Energy Security as a Priority for CEE Countries. Is the King Naked? // Yearbook of Antitrust and Regulatory Studies. 2024. Vol. 7(13). P. 95-116.

21. Green Paper – For European Union Energy Policy, COM (95) 655, Brussels 23.02.2024 [Electronic resourc]. URL: http://aei.pitt.edu/1185/1/energy_gp_COM_94_669.pdf.

22. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» // Сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. URL:

<http://195.78.68.67/minugol/doccatalog/document?id=245234113>.

23. Манжул І. В. Визначення поняття «енергетична безпека» зарубіжними авторами // Часопис Київського університету права. 2023. № 2. С. 272-276.

24. Haluzan N. Energy security – Meaning, definition and importance [Electronic resourc]. URL: <http://renewablestalk.blogspot.com/2023/01/energy-security-meaning-definition-and.html>.

25. Chow E., Elkind J. Hurricane Katrina and energy security. Survival. Vol. 47(5). P. 145-161.

26. Klare M. T., Brown J. The futile pursuit of energy security by military force. // World Aff. 2023. Vol. 13(3). P. 139-154.

27. Shammin M. R., Bullard C. Impact of cap-and-trade policies for reducing greenhouse gas emissions on U.S. households // Ecol. Econ. 2019. Vol. 65. P. 2432-2448.

28. Pindyck R.S. Volatility in natural gas and oil markets // J.Energy Dev. 2022. Vol. 30(2). P. 1-18.

29. Herring H. Energy efficiency – a critical review // Energy. 2023. Vol. 31(3). P. 10-21.

30. Gallagher K. S., Holdren J. P., Sagar A. Energy-technology innovation // Annu. Rev. Environ. Resour. 2021. Vol. 32. P. 193-238.

31. Baumann F. Energy Security as multidimensional concept [Electronic resourc] // Centre for Applied Policy. 2023. № 2. С. 4-15. URL: <http://www.cap.lmu.de/download/2008/CAP-Policy-Analysis-2023-01.pdf>.

32. Papanikos G.T. Energy Security, the European Energy Union and the Mediterranean Countries [Electronic resourc] // Athens Institute for Education and Research. 2021. 16 p. URL: [http://www.atiner.gr/gtp/Papanikos%20\(2021\)-Energy%20Security.pdf](http://www.atiner.gr/gtp/Papanikos%20(2021)-Energy%20Security.pdf).

33. Chang Y., Koh S. L. C. Rethinking Market Governance and Energy Security [Electronic resourc] // In: Energy and Non-Traditional Security (NTS) in Asia. 2023. P.13-30. URL: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642->

297106-9_2.

34. Cherp A., Jewell J. The concept of energy security: Beyond the four As // *Energy Policy*. 2023. Vol. 77. P. 415–422.

35. Stringer K. D. Energy Security: Applying a Portfolio Approach // *Baltic Security & Defence Review*. 2020. Vol. 11. P. 121-142.

36. Жовтянський В.А., Плачкова С.Г., Ландау Ю.О. та ін. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики у сучасному світі [Електронний ресурс] // *Енергетика: історія, сучасність і майбутнє*. 2022. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-6>.

37. Єфімцева Л.О. Енергетична безпека в Україні: суть, походження та перспективи // *Економіка АПК*. 2023. № 6. С. 85-93.

38. Лойко В.В. Енергетична безпека у контексті економічної безпеки [Електронний ресурс] // *Ефективна економіка*. 2023. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2023_1_64.

39. Бевз С.М., Волошин Д.В., Закревський О.І. Забезпечення енергетичної безпеки України: монографія / Рада національної безпеки і оборони України, Нац. ін-т пробл. міжнар. безпеки. К.: НІМПБ, 2009. 265 с.

40. Заремба І.М. Проблеми оптимізації енергозабезпечення України та шляхи їх вирішення: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук. Київ, 2016. 20 с.

41. Крижанівський Є.І., Гончарук М.І., Грудз В.Я. та ін. Енергетична безпека держави: високоефективні технології видобування, постачання і використання природного газу. К.: Інтерпреса, 2016. 283 с.

42. Бараннік В.О. Комплексна методика оцінки та шляхи забезпечення енергетичної незалежності держави: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. екон. наук. Київ, 2022. 20 с.

43. Бараннік В.О. Енергетична безпека держави: основні сучасні тенденції та принципи забезпечення // *Наукові праці Чорноморського державного університету ім. Петра Могили. Сер.: Політологія*. 2019. Т. 213. Вип. 202. С. 101-108.

44. Мельниченко О.А., Белоцький О.О. Енергетична безпека: сутність і засоби державного регулювання // Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія «Державне управління». 2023. № 1. С. 33–43.
45. Денчев К. Світова енергетична безпека: історія і перспективи // Гуманітарні науки. 2023. № 2. С. 34-78.
46. Дзядикевич Ю. В. Енергетична безпека України та її складові // Інноваційна економіка. 2023. № 6. С. 5-14. [Електронний ресурс] URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/inek_2023_6_2.
47. Мітрахович М.М., Герасимчук І.С. Методика аналізу енергоефективності паливно-енергетичного комплексу України [Електронний ресурс] // Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. 2022. URL: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>.
48. Van der Linde C., Amineh M.P., Correlje A. et al. Study Energy Supply Security and Geopolitics [Electronic resource] // Clingendael International Programme (CIEP). Hague: The Netherlands Institute of International Relations, 2024. 281 с. URL: http://www.clingendaelenergy.com/inc/uplad/files/Study_on_energy_supply_security_and_geopolitics.pdf.
49. Tucci P.A. The handy investing answer book [Electronic resource]. Detroit: Visible Ink Press, 2021. 384 с. URL: https://academlib.com/14520/business_finance/portfolio#668.
50. Kruyt B., Van Vuuren D.P., de Vries H.J. M. et al. Indicators for energy security [Electronic resource] // Energy Policy. 2022. Vol. 37. P. 2266–2281. URL: <http://dx.doi.org/10.1016>.
51. Jonsson D.K., Johansson B., Mansson A. et al. Energy security matters in the EU Energy Roadmap [Electronic resource] // Energy Strategy Reviews. 2024. Vol. 7. P. 48–57. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.esr.2015.03.003>.
52. Cameron P.D. Competition in Energy Markets. Law and Regulation in the European Union. Oxford: Oxford University Press. 2020. P. 517-519.
53. Диверсифікаційні проекти в енергетичній сфері України: стан,

проблеми та шляхи їх реалізації // Національна безпека і оборона (Український центр економічних і політичних досліджень ім. О.Разумкова). 2019. № 6. С. 2-54.

54. Ciborski J., Kucinski K. Bezpieczeństwo energetyczne // Energia w czasach kryzysu. Warszawa: Difin. 2016. P. 127–147.

55. Glachant J.-M., Ahner N., Vinois J.-A. Is energy security the objective of the EU energy policy? // EU Energy Law. Vol. VI. The Security of Energy Supply in the European Union. Deventer-Leuven: Claeys & Casteels Law Publishers. 2021. P. 5-23.

56. Kannelakis M., Martinopoulos G., Zachariadis T. European energy policy [Electronic resourc] // Energy Policy. 2019. Vol. 62. P. 1020-1031. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/>.

57. Maltby T. European Union energy policy integration: A case of European Commission policy entrepreneurship and increasing supranationalism [Electronic resourc] // Energy Policy. 2019. Vol. 55. P. 435-445. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol>.

58. Consolidated versions of the Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union, OJ 2022 C [Electronic resourc] // EUR-LEX. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:12012E/>.

59. Jones Ch., Graper F., Schoser Ch. Security of supply // In: Ch. Jones (eds.), EU Energy Law. Vol. I. The Internal Energy Market. The Third Liberalisation Package. Luven: Claeys & Casteels. 2023. P. 535-564.

60. Rewizorski M., Rosicki R., Ostant W. Wybrane aspekty bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej. Warszawa: Difin. 2022. 393 p.

61. Rosicki R. The Notion of Energy Security in the European Union [Electronic resourc] // Adam Mickiewicz University, 2022. P.1-3. URL: <https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/3262/1/The%20notion%20of%20energy%20security%20in%20the%20European%20Union.pdf>.

62. Green Paper – Towards a European strategy for the security of energy supply, COM/2000/0769 [Electronic resourc] // IAEA, 2023. 113 p. URL:

http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/046/6.pdf.

63. Green Paper. A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy [Electronic resourc] // LEX.EUROPA, 2021. 20 p. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:2006DC0105&from=PL>.

64. Herranz-Surralles A., Natorski M. The European energy policy towards eastern neighbours: rebalancing priorities or changing paradigms? // In: F. Morata, I.S. Sandoval (eds.), *An Environmental Approach*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing. 2022. P 132-155.

65. Energy roadmap 2050 [Electronic resourc]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024. 20 p. URL: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/>.

66. Talus K. *EU Energy Law and Policy: A Critical Account*. Oxford: Oxford University Press. 2023. 322 p.

67. Article 2b of the Directive 2022/89/EC of the European Parliament and of the Council of 18 January 2022 concerning measures to safeguard security of electricity supply and infrastructure investment // Official Journal, L 33, 2022. P. 22.

68. Article 2 of the Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC // Official Journal, L 211, 2009. P. 55, 94.

69. Schaffer B. Europe's natural gas security of supply: policy tools for single supplied states // *Energy Law Journal*. 2021. Vol. 36. P. 179-202.

70. Hoyos Perez J. A., Vinois J.-A. Critical energy infrastructure protection in the EU // *EU Energy Law*. 2022. Vol. VI. *The Security of Energy Supply in the European Union*. Deventer–Leuven: Claeys & Casteels Law Publishers. P. 75-94.

71. Council Directive 2004/67/EC of 26 April 2004 concerning measures to safeguard security of natural gas supply // Official Journal, L 127, 2023. P. 92-97.

72. *EU Energy Security and Solidarity Action Plan: Second Strategic Energy Review* [Electronic resourc]. URL: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction>.

do?reference=MEMO/08/703&format=PDF&aged=1&language=EN&guiLangua.

73. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council `European Energy Security Strategy` [Electronic resourc] // EUR-Lex. 2024. 24 p. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/>.

74. Commission staff working document “In-depth study of European Energy Security” [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2023. 263 p. URL: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20140528_energy.pdf.

75. Energy union and climate [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2021. URL: https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_en.

76. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank, State of the Energy Union 2022 [Electronic resourc] // EUR-Lex. 2022. 16 p. URL: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2022572-EN-F1-1.PDF>.

77. Gas Security of Supply And Options for Improvement [Electronic resourc]. Oxford: Poyry Consulting GB. 2020. 152 p. URL: <http://www.poyry.com/sites/default/files/gbgassecurityofsupply.pdf>.

78. Badea A.C. Energy Security Indicators [Electronic resourc] // European Commission Joint Research Center Institute for Energy Energy Security Unit. URL: <http://www.drustvo-termicara.com/resources/files/7fa5461.pdf>.

79. Bolado-Lavin R., Gracceva F., Zeniewski P. et al. Best practices and methodological guidelines for conducting gas risk assessments [Electronic resourc]. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2022. 104 p. URL: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/>.

80. Jewell J. The IEA Model of Short-term Energy Security [Electronic resourc] // International Energy Agency. 2021. 45 p. URL: <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/paper.pdf>.

81. Rocco C, Tarantola S, Badea A. C. et al. Composite Indicators for Security of Energy Supply in Europe using Ordered Weighted Averaging // In Conference Proceedings: Radim Bris, C. Guedes Soares, Sebastian Martorell,

editors. Reliability, Risk and Safety: Theory and Applications, 2019. P. 1737-1744.

82. Cohen G., Joutz F., Loungani P. Measuring Energy Security: Trends in the Diversification of Oil and Natural Gas Supplies [Electronic resource] // IMF Working Paper, 2023. 43 p. URL: <https://www.imf.org/>.

83. Loschel A., Moslener U., Rubbelke D. Indicators of Energy Security in Industrialised Countries // Energy Policy, 2020. № 38(4). P 1665-1673.

84. Fueyo N., Gomez A., Dopazo C. Energy security, sustainability, and affordability in Asia and the Pacific // ADB economics working paper series, 2024. № 401. P. 2-6.

85. BP Statistical Review of World Energy June 2024 [Electronic resource]. London: Whitehouse Associates, Pureprint Group Limited. 2024. 49 p. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy>.

86. Country Risk Classification [Electronic resource] // OECD. URL: <http://www.oecd.org/tad/xcred/crc.htm>.

87. Country Risk Classifications of the Participants to the Arrangement on Officially Supported Export Credits [Electronic resource] // OECD. URL: <http://www.oecd.org/>.

88. Regulation (EU) No 994/2020 of the European Parliament and of the Council of 20 October 2020 concerning measures to safeguard security of gas supply and repealing Council Directive 2009/67/EC // Official Journal, L 295. 2020. P. 1-22.

89. Музиченко М. В. Концептуалізація енергетичної безпеки: міжнародний досвід // Бізнес Інформ. 2023. №8. С. 82-89.

90. Музиченко М.В. Місце та роль диверсифікації постачання енергоносіїв у системі забезпечення енергетичної безпеки Євросоюу // Причорноморські економічні студії. Одеса: Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій. 2023. Вип. 22. С. 15-19.

91. Блінков В.М. Формування єдиного європейського ринку природного газу: проблеми і перспективи // Проблеми національної стратегії. 2023. № 1. С.183-199.

92. Газовий ринок Європи / під ред. В. А. Кулагіна. К.: НДІ НАН, 2021. 85 с.
93. European Gas Markets 2024 Q2 [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2024. 29 p. URL: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/>.
94. European Gas Markets 2024 [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2024. 38 p. URL: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/>.
95. Production of primary energy, EU-28 [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2024. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/>.
96. Natural gas prices, second half of year, 2014-2024 [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2024. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/>.
97. EU imports of energy products – recent developments [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2024. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/EU_imports_of_energy_products_-_recent_developments.
98. Natural gas consumption statistics [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2024. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/>.
99. Natural gas [Electronic resourc] // The official site of IEA. 2024. URL: <http://www.iea.org/topics/naturalgas>.
100. Prospects for Sustainable Diversification of the EU's Gas Supply [Electronic resourc] // CIEP, 2023. 27 p. URL: http://www.clingendaelenergy.com/inc/upload/files/CIEP_paper_2023_2E_web.pdf.
101. Pisca I. Outlook for EU Gas Demand and Import Needs to 2025 [Electronic resourc] // CIEP PAPER. 2023. 27 p.
102. Methodology and specifications guide European natural gas assessments and indices [Electronic resourc] // S&P Global Platts. 2023. 19 p. URL: <https://www.platts.com/im.platts.content/methodologyreferences/>.
103. Petrovich B. European gas hubs: how strong is price correlation? [Electronic resourc] // The Oxford Institute For Energy Studies. NG 79. 2023. 66 p. URL: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2023/10/NG-79.pdf>.
104. Дейнеко В. Газові хаби в ЄС: від кореляції до єдиної ціни на газ

[Електронний ресурс] // Інформаційно-аналітичний ресурс «Українська енергетика». URL: <http://ua-energy.org/post/38568>.

105. Energy production and imports [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2024. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports.

106. Hecking H., Schulte S. Options for Gas Supply Diversification for the EU and Germany in the next Two Decades [Electronic resourc] // EWI Energy Research & Scenarios. 2024. 116 p. URL: <http://www.ewi.research-scenarios.de/cms/wp-content/2024/10/Options-for-Gas-Supply-Diversification.pdf>.

107. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions on an EU strategy for liquefied natural gas and gas storage [Electronic resourc] // EC.EUROPA. 2023. 12 p. URL: <https://ec.europa.eu/>.

108. Global natural gas demand 2002-2024 [Electronic resourc] // The official site of IEA. 2024. URL: <http://www.iea.org/topics/naturalgas/>.

109. Franza L. Outlook for LNG Imports Into The EU to 2025 [Electronic resourc] // CIEP PAPER. 2024. 28 p. URL: <http://www.clingendaelenergy.com/inc/upload/files/>.

110. The official website of OPAL Gastransport GmbH & Co. [Electronic resourc]. URL: <https://www.opal-gastransport.de/en/>.

Додаток А

Таблиця А.1

Обсяги технічного газу в ПСГ країн Євросоюзу та України станом на кінець 2023 року (TWh)

| | Фактично | Під реконструкцією | Заплановано |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|--------------------|
| Австрія | 94,6 | | |
| Бельгія | 8,18 | | |
| Болгарія | 6,27 | | 23,45 |
| Великобританія | 50,81 | 0,87 | 94,46 |
| Греція | 3,63 | | 3,97 |
| Данія | 12,3 | | |
| Естонія | 22 | 5 | 4,1 |
| Ірландія | 2,53 | | |
| Іспанія | 31,23 | | 9,54 |
| Італія | 187,57 | 22,79 | 60,02 |
| Латвія | 25,52 | | 5,28 |
| Литва | 23,1 | | 5,5 |
| Мальта | 2,7 | | |
| Нідерланди | 150,8 | | |
| Німеччина | 260,29 | 9,87 | 4,55 |
| Польща | 35,21 | 3,94 | 5,03 |
| Португалія | 3,57 | | 0,69 |
| Румунія | 32,66 | 1,05 | 12,3 |
| Словаччина | 36,01 | | 9,44 |
| Угорщина | 67,13 | | |
| Україна | 351,45 | | |
| Франція | 134,55 | | 4,1 |

За: [111]

Додаток Б

Таблиця Б.1

**Рейтинг хабів природного газу Європи за рейтингом EFET
(Європейської федерації енергетичний трейдерів)**

| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|-----------------------------|------|------|------|------|
| NBP (Великобританія) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| TTF (Нідерланди) | 19 | 19,5 | 19,5 | 19 |
| ZTP (Бельгія) | 16 | 17,5 | 18 | 19 |
| NCG (Німеччина) | 15,5 | 19 | 19 | 17,5 |
| Франція | 16 | 16,5 | 18,5 | 17,5 |
| GASPOOL (Німеччина) | 16 | 19 | 19 | 17 |
| Zee Beach (Бельгія) | 17 | 17 | 17 | 16,5 |
| PSV (Італія) | 10,5 | 15 | 15 | 16 |
| VTP (Австрія) | 13 | 13 | 13,5 | 16 |
| PVB (Іспанія) | 7 | 7 | 13,5 | 16 |
| GTF (Нідерланди) | 9 | 11 | 14 | 15,5 |
| CZ (Чехія) | 8 | 8,5 | 9,5 | 13 |
| Угорщина | 5 | 6,5 | 9 | 12,5 |
| Польща | 4,5 | 5,5 | 9,5 | 10 |
| SK (Словаччина) | 3,5 | 7 | 8 | 8,5 |
| Греція | 4,5 | 5,5 | 5,5 | 6,5 |
| Туреччина | 5,5 | 5 | 4 | 5,5 |
| Румунія | 2,5 | 1,5 | 2 | 3 |
| Болгарія | 1,5 | 1 | 1,5 | 1 |

За: [102]