

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Каразінський інститут міжнародних відносин
та туристичного бізнесу»
Кафедра міжнародних економічних відносин та логістики

Кваліфікаційна робота магістра

на тему: **«ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ
ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ»**

Виконала:

студент 2 курсу, групи УО-61
спеціальності «Міжнародні
економічні відносини»
освітньої програми «Міжнародні
економічні відносини»
другого (магістерського) рівня
вищої освіти

Самков К.Д.

Керівник:



к.е.н., доц. Гончаренко Н. І.

Рецензент:

Харків – 2024 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Навчально-науковий інститут «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»

Кафедра міжнародних економічних відносин та логістикиРівень вищої освіти другий (магістерський)Спеціальність 292 - «Міжнародні економічні відносини»Освітня програма – «Міжнародні економічні відносини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
міжнародних економічних
відносин та логістики
Анна ЗАЙЦЕВА

« ____ » _____ 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Самкову Кирилові Дмитровичу

1. Тема роботи: «Особливості розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації»керівник роботи: Гончаренко Наталія Іванівна, кандидат економічних наук, доцент

затверджені наказом по університету від «24» січня 2024 року № 4002-5/165

2. Строк подання студентом роботи 19.10.24

3. Перелік питань, які потрібно розробити: узагальнити теоретичні основи дослідження енергоресурсів у системі світового господарства; дослідити роль альтернативних джерел енергії на світовому ринку енергоресурсів; систематизувати методи дослідження світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації; визначити тенденції розвитку світового ринку енергоресурсів; проаналізувати використання альтернативних джерел енергії як основи енергетичної безпеки країни; провести факторний аналіз впливу споживання і виробництва енергоресурсів на енергоємність ВВП країни; ідентифікувати перспективи розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації; визначити інструментарій регулювання світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1.	Розділ 1. Теоретико-методичні засади дослідження світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації
2.	Розділ 2. Характеристика розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації
3.	Розділ 3. Стратегічні вектори розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації

5. Дата видачі завдання 13.02.24

Студент

Самков К.Д.

Керівник роботи



Гончаренко Н.І.

ЗМІСТ

ВСТУП	стор. 5
РОЗДІЛ 1. Теоретико-методичні засади дослідження світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації	8
1.1. Теоретичні основи дослідження енергоресурсів у системі світового господарства	8
1.2. Роль альтернативних джерел енергії на світовому ринку енергоресурсів	13
1.3. Методи дослідження світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації	18
Висновки до першого розділу	23
РОЗДІЛ 2. Характеристика розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації	26
2.1. Тенденції розвитку світового ринку енергоресурсів у системі світового господарства	26
2.2. Аналіз використання альтернативних джерел енергії як основи енергетичної безпеки країни	38
2.3. Факторний аналіз впливу споживання і виробництва енергоресурсів на енергоємність ВВП країни	52
Висновки до другого розділу	59
РОЗДІЛ 3. Стратегічні вектори розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації	62
3.1. Перспективи розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації	62
3.2. Інструментарій регулювання світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації	76
Висновки до третього розділу	85
ВИСНОВКИ	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93

ВСТУП

Актуальність дослідження. Світовий енергетичний ринок зазнав значних змін протягом останніх десятиліть, що здебільшого обумовлено зростанням попиту на енергію, екологічними питаннями та прагненням до сталого розвитку. Зростаючий акцент на альтернативних енергетичних ресурсах, включаючи відновлювані джерела, такі як вітрова, сонячна, гідроелектрична та геотермальна енергія, а також нові чисті технології, змінює глобальний енергетичний ландшафт. Роль альтернативної енергії у світовому енергетичному ринку виходить за межі простої генерації енергії, охоплюючи економічні, екологічні та геополітичні аспекти. Враховуючи дані обставини дослідження теми особливостей розвитку світового ринку енергоресурсів є своєчасною і актуальною.

Ступінь вивчення проблеми. Дослідженню проблем розвитку світового ринку енергоресурсів присвячено роботи багатьох українських дослідників, а саме: О. Білоруса, В. Бурлака, А. Голікова, А. Румянцева, В. Микитенко, О. Павленка, Б. Губського, О. Підчоси, Б. Буркинського, М. Гнідого, О. Власюка, та інших.

Дослідження переваг використання альтернативних джерел енергії на світовому енергетичному ринку стали предметом уваги і зарубіжних вчених, зокрема Кліффорд Іденгл, Філіп Оделл, Дж. Брауна, Деніел Єргін, П. Джеймса, Дж. Макліна, Жан-Жак Лаффон, В. Ноуланда, Девід Мартімонт, Річард Грін, Девід Ньюбері та інших.

Питанням економетричного моделювання розвитку світового ринку енергоресурсів присвячено наукові праці таких вчених, як: Г. Максвелл, Аморі Ловінс.

Екологічні питання, особливо щодо впливу викопного палива та інтеграції відновлюваних джерел енергії, досліджували Джеймс Г. Брейсвелл, Ніколас Стерн та інші.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є визначення особливостей розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації.

Завдання дослідження:

- узагальнити теоретичні основи дослідження енергоресурсів у системі світового господарства;
- дослідити роль альтернативних джерел енергії на світовому ринку енергоресурсів;
- систематизувати методи дослідження світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації;
- визначити тенденції розвитку світового ринку енергоресурсів у системі світового господарства;
- проаналізувати використання альтернативних джерел енергії як основи енергетичної безпеки країни;
- провести факторний аналіз впливу споживання і виробництва енергоресурсів на енергоємність ВВП країни;
- ідентифікувати перспективи розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації;
- визначити інструментарій регулювання світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації.

Об'єктом дослідження є процес розвитку світового ринку енергоресурсів.

Предмет дослідження – передумови, особливості розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації.

Методи дослідження. Для вирішення завдань дослідження і досягнення поставленої мети при виконанні кваліфікаційної роботи використовувалися сучасні наукові методи, а саме: системний підхід; індукції та дедукції; комплексний аналіз та синтез; тренд-аналіз; статистичні методи; економіко-математичне моделювання; графічний і табличний.

Інформаційну базу дослідження становлять статистичні й аналітичні матеріали міжнародних організацій (Європейської комісії, Інститут енергетики Південно-Східної Європи, ОЕСР, IRENA, ОПЕК, MEA) та аналітичних агенцій (British Petroleum, U. S. Energy Information Administration, International Energy Agency та Organization of the Petroleum Exporting Countries), наукові роботи українських й іноземних вчених, офіційні матеріали Державної служби статистики України.

Практичне значення даної кваліфікаційної роботи полягає в тому, що основні положення та висновки, представлені в дослідженні, можуть служити основою для вдосконалення енергетичної політики різних країн. Отримані результати можуть бути застосовані при формуванні енергетичних стратегій, спрямованих на забезпечення сталого розвитку. Дослідження також надає нові можливості для глибшого аналізу процесів енергетичного переходу та сприяє впровадженню інноваційних технологій у глобальний ринок альтернативної енергетики.

Апробація результатів дослідження. Робота пройшла апробацію на III міжнародній науково-практичній конференції “Science in the modern world: Innovation and challenges”, Торонто, Канада, 2024.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків; містить 99 сторінок тексту, 22 рисунки, 7 таблиць. Список джерел включає 70 найменувань літератури.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ СВІТОВОГО РИНКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

1.1. Теоретичні основи дослідження енергоресурсів у системі світового господарства

Розуміння енергетичних ресурсів та енергетичного ринку є важливою сферою досліджень в економіці, екології, енергетичній інженерії та геополітиці. Відповідні концепти мають міждисциплінарний характер, охоплюючи як технічні, так і соціально-економічні аспекти. У цьому підрозділі нами розглянуто провідні роботи у сфері дослідження енергетичних ресурсів та енергетичного ринку, а також ключові визначення цих термінів, запропоновані вченими.

Поняття «енергетичні ресурси» включає джерела енергії, що можуть бути використані для забезпечення потреб суспільства. Основні енергетичні ресурси класифікуються на поновлювані (вітрова, сонячна енергія, біомаса) та невідновлювані (вугілля, нафта, природний газ, ядерна енергія). Визначення цього терміну розвивалося з часу індустріальної революції і адаптувалося до сучасних потреб та викликів, таких як зміна клімату та енергетична безпека.

Кліффорд Іденгл і Філіп Оделл (Clifford Eddington and Philip Odell) у своїй роботі "Energy Resources and Reserves: Definitions and Use" (1973) описали ключові підходи до визначення енергетичних ресурсів та запасів, зосереджуючи увагу на різниці між потенційними ресурсами (що можуть бути доступні у майбутньому) та доведеними запасами (що можуть бути негайно використані). Цей підхід став основою для подальших досліджень у сфері управління ресурсами.

Деніел Єргін (Daniel Yergin), лауреат Пулітцерівської премії та експерт у галузі енергетики, у своїй книзі "The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power" (1991) зосередився на історичному аспекті використання

енергетичних ресурсів, особливо нафти. Єрґін також розглядає енергетичні ресурси як геополітичний інструмент, що формує міжнародні відносини та впливає на глобальні ринки.

Можна виділити ряд дослідників, які концентрували свою увагу на дослідження енергетичних ринків у системі світового господарства.

Енергетичний ринок — це система, де виробники, постачальники, регулятори та споживачі обмінюються енергетичними продуктами (електроенергія, газ, нафта) та послугами. Ринок енергії є одним із найбільш регульованих, оскільки він відіграє ключову роль у національній безпеці, економічній стабільності та сталому розвитку.

Жан-Жак Лаффон і Девід Мартімонт (Jean-Jacques Laffont and David Martimort) у роботі "The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model" (2001) розглянули регуляторні механізми, що впливають на роботу енергетичних ринків. Їхні концепції взаємин «принципал-агент» пояснюють особливості взаємодії державних регуляторів з приватними компаніями, що займаються постачанням та розподілом енергії.

Річард Грін і Девід Ньюбері (Richard Green and David Newbery) у статтях "Competition in the British Electricity Spot Market" (1992) і "Privatization, Restructuring, and Regulation of Network Utilities" (1999) запропонували новаторські методи аналізу електроенергетичного ринку після його лібералізації. Грін і Ньюбері продемонстрували, як конкуренція може сприяти ефективності в секторі електроенергії, та які регуляторні механізми необхідні для підтримки конкурентного середовища.

Розвиток досліджень енергетичних ринків стимулював створення ряду методологій, серед яких економетричне моделювання, симуляційні моделі, а також кількісні методи, що враховують ринкову динаміку та глобальні тренди.

Економетричне моделювання: Стівен Г. Максвелл (Stephen G. Maxwell) у праці "Quantitative Methods for Energy Markets" (2003) описує способи використання економетричних моделей для прогнозування цін на

енергоносії. Ці моделі враховують історичні дані і дозволяють оцінювати довгострокові тенденції на ринку.

Аналіз сценаріїв: Аморі Ловінс (Amory Lovins) з Rocky Mountain Institute у дослідженні "Winning the Oil Endgame" (2004) пропонує сценарії переходу до відновлюваних джерел енергії та описує економічні вигоди, що можуть бути досягнуті шляхом інновацій у сфері енергоефективності та відновлюваних ресурсів.

Екологічні дослідження, особливо щодо впливу викопного палива та інтеграції відновлюваних джерел енергії, стають все більш актуальними через глобальні виклики, пов'язані зі зміною клімату.

Джеймс Г. Брейсвелл (James G. Bracewell) у роботі "Energy and the Environment: Scientific and Technological Principles" (1992) досліджує екологічні наслідки використання різних видів палива. Його робота є важливою для розуміння балансу між енергетичними потребами та екологічною стійкістю.

Ніколас Стерн (Nicholas Stern) у "Stern Review on the Economics of Climate Change" (2006) надає економічний аналіз впливу зміни клімату, де особливу увагу приділяє необхідності інвестування у стійку енергетику та зменшення вуглецевих викидів.

Енергетична промисловість є невід'ємною галуззю для сучасної епохи. Енерговиробничі галузі включають виробництво, продаж, постачання та розподіл енергії між зацікавленими сторонами. Тут галузі, що виробляють енергію, можуть бути різних типів, включаючи паливо, електроенергію, буріння нафти/газу та інші. Однак у ширшому розумінні енергетику сьогодні можна класифікувати як невідновлювану та відновлювану енергію. Галузь виробництва невідновлюваної енергії включає нафту, нафтопродукти, викопне паливо, бензин, дизельне паливо, ядерну та інші джерела енергії, тоді як відновлювані джерела енергії включають гідроенергію, енергію вітру, сонячну енергію, біопаливо (тобто етанол) та інші.

Енергія є основною потребою сучасної людини, оскільки всі різні форми енергії завжди потрібні в нашому повсякденному житті. Енергетичні галузі використовують різноманітну сировину, яка визначає, чи є джерело енергії відновлюваним чи ні. Окрім цього, призначення виробленої енергії також можна розглядати як фактор, який також може класифікувати енергетичну промисловість за кількома різними класами. Наприклад, промисловість, що виробляє енергію, може бути класифікована як паливо для приготування їжі, транспортне паливо, постачання електроенергії тощо. Якщо б стратегії класифікації не дотримувались, зазвичай процеси, матеріали та стратегії більшості енерговиробних галузей більш-менш подібні. Цей величезний енергетичний ринок дуже пов'язаний із соціально-економічним і технологічним розвитком країни.

Енергетичний ринок досить великий, і його економічне зростання може відрізнитися в різних секторах енергетичної промисловості. Наприклад, спонукання енергетичної промисловості до переходу від ринку традиційної енергії до ринку відновлюваної енергії робить розрахунковий CAGR ринку відновлюваної енергії вищим, ніж на ринку традиційної енергії на основі викопного палива. За оцінками, CAGR у 2017–2023 роках становитиме 6,54% лише для виробництва тепла та електроенергії, що означає перехід від 1,67 до 2,29 мільярда доларів США інвестицій у цей період часу. За оцінками, до 2025 року ринок відновлюваної енергії досягне приблизно 5% CAGR, що збільшить ринкові інвестиції до 2,15 мільярдів доларів США до 2025 року [1]. Навіть цей відсоток CAGR є досить високим для такої галузі, що розвивається, як індустрія відновлюваної енергетики. Крім того, як ринок послуг зростання енергетичної промисловості є ще вищим, оскільки, за оцінками, ринок енергетичних послуг досягне 172,9 мільярдів доларів США до 2027 року з CAGR 14,6% [2]. Усі ці дані свідчать про важливість цієї специфічної галузі для економічного зростання країни.

Однак, незважаючи на значну важливість проблеми в сучасних умовах, з різними аспектами енергетичної галузі пов'язано чимало викликів.

Більшість енергетичних галузей викидає величезну кількість токсичних хімікатів, що потребує різкого переходу від викопного палива до інших стійких або відновлюваних ресурсів. Хоча викопне паливо вважається найпоширенішим джерелом енергії, воно не є стійким джерелом енергії з багатьох причин, таких як високий потенціал викидів парникових газів, обмежена кількість залишків викопного палива, нестабільна промислова організація та багато інших.

Ось чому в сучасному світі прагнення до переходу від викопного палива до інших відновлюваних джерел енергії є пріоритетним. Виробництво енергії на основі відновлюваних джерел енергії пропонує багато можливостей порівняно з невідновлюваними джерелами енергії, включаючи необмежену доступність, екологічність, стійкість та інші. Крім того, кілька поточних інноваційних ініціатив у секторі відновлюваної енергетики також вказують на оптимістичний сценарій сталого енергетичного майбутнього. Усі ці різні фактори вказують на необхідність заміни викопного палива відновлюваними джерелами енергії для сталого майбутнього з достатньою кількістю потенціалу виробництва енергії [3]. Разом з цим, енергетичний ринок вимагає встановлення дуже передових технологічних установок для ефективного механізму виробництва енергії, з чим борються багато країн, що розвиваються. Промисловці, пов'язані з цією галуззю, часто недостатньо стурбовані встановленням сталого виробництва енергії, що спричиняє утворення величезної кількості відходів у галузі виробництва енергії. Таким чином, різні виклики роблять роботу, технічне обслуговування та ситуацію в ланцюзі постачання, пов'язану з утворенням відходів, ще складнішою.

Таким чином, наукові праці щодо дослідження енергетичних ресурсів та енергетичних ринків розвивалася з урахуванням змін у геополітиці, економічних викликах та екологічних проблемах. Зокрема, визначення «енергетичних ресурсів» стало більш комплексним, включаючи питання доступності, надійності та впливу на екологію. Визначення «енергетичного ринку» також еволюціонувало, зосереджуючись на інтеграції відновлюваних

джерел енергії, впровадженні лібералізації та відповідному регулюванні. Провідні дослідники, такі як Деніел Єргін, Жан-Жак Лаффон, Річард Грін та інші, створили основу для розуміння сучасних тенденцій в енергетичній політиці та впливу ринкових механізмів.

Ці дослідження формують наукову та практичну основу для прийняття рішень, що сприяють збалансуванню економічної вигоди з екологічною стійкістю, особливо в умовах глобальних змін у сфері енергетики.

1.2. Роль альтернативних джерел енергії на світовому ринку енергоресурсів

Світовий енергетичний ринок зазнав значних змін протягом останніх десятиліть, що здебільшого обумовлено зростанням попиту на енергію, екологічними питаннями та прагненням до сталого розвитку. Зростаючий акцент на альтернативних енергетичних ресурсах, включаючи відновлювані джерела, такі як вітрова, сонячна, гідроелектрична та геотермальна енергія, а також нові чисті технології, змінює глобальний енергетичний ландшафт. Роль альтернативної енергії у світовому енергетичному ринку виходить за межі простої генерації енергії, охоплюючи економічні, екологічні та геополітичні аспекти. Нами здійснено спробу дослідити багатогранну роль альтернативної енергії на світовому ринку, зважаючи на технічні досягнення, інтеграцію на ринку, політичні чинники та виклики, що виникають.

Технології відновлюваних джерел енергії розроблялися давно, але, за винятком деяких випадків, таких як гідро- та біопаливо, ці технології були дорогими. Насправді пік уваги до відновлюваних джерел енергії був лише за кілька десятиліть до Кіотського протоколу, у 1970-х роках. Енергетична криза того періоду вивела відновлювані джерела енергії на перший план дискусій в енергозалежних країнах. Але, оскільки в цей період основна увага була спрямована на енергетичну безпеку і найменше на сталість, падіння цін

на нафту в 1980-х ще більше знизило конкурентоспроможність технологій відновлюваної енергії. Тепер, в епоху після Кіотського протоколу, коли країни взяли на себе зобов'язання щодо скорочення викидів, потрібно було запровадити деякі механізми для підвищення конкурентоспроможності технологій відновлюваних джерел енергії.

Поступове запровадження механізмів оподаткування викидів вуглецю та субсидій на відновлювані джерела енергії покращило перспективи розвитку технологій чистої енергії. Таким чином, технології відновлюваної енергетики знайшли більшу частку в енергетичній політиці та плануванні діяльності країн. Через два десятиліття після зустрічі в Кіото сьогодні ще кілька відновлюваних технологій, включаючи фотоелектричні елементи та вітер, досягли паритету цін з викопним паливом у більшості юрисдикцій по всьому світу [4].

У ті часи CCS вважався варіантом переходу на наступні кілька десятиліть під час переходу до майбутніх систем чистої енергії. Однак сьогодні, із швидким зростанням технологій відновлюваних джерел енергії та їх ринків, системи 100% відновлюваної енергії з'явилися серед можливих сценаріїв національного енергетичного планування в країнах. Існують навіть дискусії щодо виходу за межі 100% відновлюваних джерел енергії та до майбутнього з «чистими нульовими викидами» або «чистими негативними викидами».

Поступово рух за відновлювані джерела енергії, зокрема «100% відновлювані джерела енергії», перетворився з технічної, академічної, комерційної чи політичної теми на соціальний запит. У всьому світі тривають соціальні заходи, які заохочують політиків до нормативних актів, які призведуть до створення суспільств на 100% відновлюваних джерел енергії (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Розподіл енергетичних ресурсів у світі, 2024 р.

Швидкий розвиток систем перетворення енергії вітру (WECS) відбувся на початку 1990-х років, завдяки створенню джерел енергії вітру як значної частини світового ринку відновлюваної енергії [5]. У міру збільшення внеску джерел енергії вітру в енергетичний баланс конструктори та інженери декларують більший інтерес до підвищення ефективності систем, зниження їх виробничих і експлуатаційних витрат, а також гарантії їх надійності. Через стохастичну поведінку вітру ефективне виробництво енергії від WECS у широкому діапазоні погодних умов і швидкостей вітру є постійною проблемою [6].

Відновлювана енергія відома як життєво важливий інструмент майбутнього та відіграє важливу роль у споживанні енергії а також у зростанні забруднюючих речовин і викидів газів [7]. Це пояснюється несприятливим впливом на навколишнє середовище спалювання викопного палива існування залежності від імпорту викопного палива та поява альтернативних відновлюваних джерел енергії. Різноманітні фактори, такі як

природна деградація та поступове небажання традиційної енергіїджерел, очевидна перенаселеність і взаємний вплив різних джерел енергії. Це підтримуватиме екологічний баланс за рахунок, з одного боку, зменшення спалювання викопного палива [8, 9]. З іншого боку, інновації в сфері чистої енергетики зазнають стабільного розвитку. Такі фактори будуть створювати конфлікт між вичерпаними та відновлюваними джерелами енергії, що призводить до збалансованого балансу між цими джерелами в майбутньому [10, 11].

Альтернативні енергетичні ресурси суттєво сприяють глобальному економічному зростанню завдяки створенню робочих місць, стимулюванню інновацій та розвитку нових інвестиційних можливостей. За даними Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA) [12], сектор відновлюваної енергії працевлаштував майже 12 мільйонів людей у світі до 2024 року, із значним зростанням зайнятості у сферах сонячної фотоелектрики, вітрової енергії та біоенергетики.

Конкурентоспроможність альтернативної енергії стабільно зростає завдяки технологічним досягненням і економії на масштабах. Вартість сонячної фотоелектрики знизилася приблизно на 85% з 2010 року, а вартість вітрової енергії на суші – на понад 50%, згідно з даними Міжнародного енергетичного агентства (IEA) [13]. Це зниження витрат зробило відновлювану енергію все більш конкурентоспроможною у порівнянні з традиційним викопним паливом.

Інтеграція альтернативної енергії в глобальний енергетичний мікс підвищує енергетичну безпеку, знижуючи залежність від імпорту викопного палива та диверсифікуючи постачання енергії. Альтернативні джерела енергії часто є внутрішніми, що може убезпечити країни від коливань глобальних цін на нафту та газ, а також зменшити вразливість до перебоїв у постачанні.

Одним із головних чинників розширення використання альтернативних енергетичних ресурсів є необхідність пом'якшення наслідків зміни клімату. Спалювання викопного палива є основним джерелом викидів парникових

газів у світі, що призводить до глобального потепління та пов'язаних із цим екстремальних погодних явищ.

Альтернативні джерела енергії, зокрема відновлювані, виробляють мало або зовсім не продукують парникових газів під час роботи. Перехід від вугільних електростанцій до сонячної та вітрової енергії може скоротити викиди на 90% для того ж рівня виробництва енергії. Крім того, заміна викопного палива відновлюваною енергією покращує якість повітря.

Відновлювані енергетичні ресурси також сприяють екологічній стійкості, зменшуючи залежність від невідновлюваних ресурсів, таких як вугілля, нафта та природний газ. Використання поновлюваних джерел енергії сприяє збереженню екосистем і зниженню рівня деградації довкілля.

Технологічні інновації є ключовими для подальшого зростання та інтеграції альтернативних енергетичних ресурсів у світовий енергетичний ринок. Досягнення в галузі відновлюваних технологій зробили їх більш ефективними, доступними за ціною та придатними для різних умов.

Значно зросла ефективність сучасних систем відновлюваної енергії. Наприклад, сучасні сонячні панелі досягли рівня ефективності понад 20%, що дозволяє виробляти більше електроенергії з тієї ж площі. Рішення для зберігання енергії, зокрема літій-іонні та інші передові батареї, є критичними для вирішення проблеми нестабільності сонячної та вітрової енергії.

Уряди та міжнародні організації впроваджують низку політик та стимулів для підтримки зростання альтернативних енергетичних ресурсів. Субсидії та податкові пільги часто використовуються для стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Фід-ін тарифи (FiT), наприклад, забезпечують фіксовану оплату виробникам відновлюваної енергії за вироблену ними електроенергію, що може забезпечити фінансову стабільність і залучити інвестиції.

Міжнародні угоди, такі як Паризька угода, встановлюють амбітні цілі щодо скорочення викидів вуглецю та збільшення використання відновлюваної енергії.

Незважаючи на переваги, інтеграція альтернативної енергії у світовий енергетичний ринок стикається з численними викликами, серед яких технічні, економічні та політичні бар'єри. Одним із головних викликів інтеграції відновлюваної енергії є наявна енергетична інфраструктура, яка часто не підходить для децентралізованих джерел енергії.

Перехід до альтернативної енергетики змінює геополітичні альянси та залежності. Країни з багатими ресурсами відновлюваної енергії, як-от сонячна енергія на Близькому Сході, можуть набувати стратегічної важливості у декарбонізованому світі.

Хоча відновлювана енергія стає все більш конкурентоспроможною, її розподіл не є рівномірним по всьому світу. Розвиток країн часто стикається з фінансовими та інфраструктурними обмеженнями, що ускладнює інвестиції в альтернативну енергетику.

Альтернативні енергетичні ресурси відіграють трансформаційну роль у світовому енергетичному ринку, сприяючи економічному зростанню, підвищуючи енергетичну безпеку, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище та підтримуючи цілі сталого розвитку.

1.3. Методика дослідження світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації

Дослідження енергетичного ринку вимагає використання різноманітних наукових методів для розуміння його складності, динаміки та взаємозв'язків з економічними, політичними, технологічними й екологічними факторами. Нижче описані основні методи, які використовуються для дослідження світового енергетичного ринку:

1. Економетричне моделювання та аналіз часових рядів

Економетричне моделювання широко застосовується для розуміння та прогнозування поведінки ринку на основі історичних даних, використовуючи

статистичні методи для аналізу взаємозв'язків між такими змінними, як ціни, пропозиція, попит та економічні показники.

Ключові аспекти:

- Збір даних: Збираються дані часових рядів щодо цін на енергію, рівнів виробництва, споживчого попиту, ВВП та інших економічних показників з таких джерел, як національні статистичні агентства, Міжнародне енергетичне агентство (IEA) та Управління енергетичної інформації США (EIA) [13, 14].
- Методи моделювання: Використовуються методи, такі як авторегресійно-інтегрована модель середніх (ARIMA), векторна авторегресія (VAR) та генералізована авторегресійна модель умовної гетероскедастичності (GARCH), для моделювання трендів, сезонності та волатильності [15].
- Застосування: Ці моделі дозволяють дослідникам прогнозувати коливання цін на енергію, оцінювати вплив політики (наприклад, податки на викиди вуглецю) та аналізувати наслідки зовнішніх шоків (наприклад, перебої з постачанням нафти) для цін на енергію.

Економетричне моделювання допомагає дослідникам виявити історичні тренди, зрозуміти основні фактори, що впливають на ціни на енергію, та передбачити майбутні зміни на ринку.

Коефіцієнт кореляції - це статистичний показник, що використовується для вимірювання сили зв'язку між двома змінними. Розрахунки проводилися за формулою [15]:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1.1)$$

де:

r - коефіцієнт кореляції

$\sum$ - сума

x - значення змінної

y - значення змінної

$\bar{x}$ - середнє значення змінної x

$\bar{y}$ - середнє значення змінної y

n - кількість спостережень

2. Аналіз сценаріїв та моделі імітації енергетичного ринку

Аналіз сценаріїв включає розробку та аналіз декількох гіпотетичних сценаріїв для дослідження можливих майбутніх змін на енергетичному ринку, особливо з огляду на невизначеності у політиці, технологіях та економічному зростанні.

Ключові аспекти:

- Розробка сценаріїв: Дослідники створюють різні сценарії на основі можливих змін політики (наприклад, впровадження вуглецево-нейтральних цілей), технологічних проривів (наприклад, вдосконалення технологій акумуляції енергії) та макроекономічних трендів.
- Моделі імітації: Такі моделі, як MARKAL (Market Allocation Model), MESSAGE (Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impact) та NEMS (National Energy Modeling System), імітують реакцію енергетичного ринку на кожен сценарій.
- Застосування: Аналіз сценаріїв застосовується для оцінки впливу різних енергетичних політик, прогнозування змін у структурі енергетичного балансу (наприклад, відновлювана енергія проти викопного палива) та дослідження наслідків глобальних подій (наприклад, міжнародних угод щодо скорочення викидів).

Аналіз сценаріїв дозволяє дослідникам зрозуміти, як різні фактори можуть взаємодіяти у майбутньому, що допомагає приймати обґрунтовані рішення для зацікавлених сторін та розробників політики.

3. Аналіз мереж для розподілу та передачі енергії

Аналіз мереж вивчає структуру та ефективність систем розподілу енергії, таких як електричні мережі та газопроводи, зосереджуючись на інфраструктурі передачі, яка з'єднує виробництво з точками споживання.

Ключові аспекти:

- **Моделювання енергетичних мереж:** Аналіз мереж моделює системи передачі енергії у вигляді графів, де вузли представляють точки генерації, розподілу та споживання, а зв'язки — шляхи передачі.
- **Інструменти та метрики:** Розраховуються метрики, такі як центральність, пропускна здатність і вразливість, щоб виявити критичні вузли, оцінити надійність мережі та визначити потенційні точки збою. Зазвичай використовуються інструменти, такі як Gephi та MATLAB.
- **Застосування:** Цей метод застосовується для вивчення надійності мережі, оптимізації інфраструктури передачі та оцінки впливу інтеграції відновлюваних джерел енергії (наприклад, вітрових електростанцій) у наявні мережі.

Аналіз мереж допомагає енергетичним дослідникам зрозуміти потоки енергії через мережі передачі, ідентифікувати вразливі місця та покращити стійкість інфраструктури.

4. Агентне моделювання для дослідження поведінки ринку

Агентне моделювання (Agent-Based Modeling, ABM) — це обчислювальний метод, який імітує поведінку окремих "агентів" (наприклад, споживачів, виробників, урядів) на енергетичному ринку для вивчення динаміки ринку на рівні окремих учасників.

Ключові аспекти:

- Створення агентів: Кожному агенту в моделі присвоюються унікальні характеристики та правила поведінки, такі як переваги у споживанні енергії, інвестиційні рішення чи регуляторні обмеження.
- Взаємодії: Агенти взаємодіють між собою та з ринковим середовищем, реагуючи на зміни цін, політики чи перебої з постачанням. Модель дозволяє створити симуляцію, де колективні результати виникають з індивідуальних дій.
- Застосування: Агентне моделювання використовується для аналізу поведінки споживачів (наприклад, реакція на зміну цін), конкурентного середовища, впливу політики на інвестиції у відновлювану енергію та взаємодій між виробниками енергії та регуляторами.

Агентне моделювання є корисним для моделювання складної динаміки ринку, надаючи уявлення про те, як індивідуальна поведінка може вплинути на енергетичний ринок.

5. Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) та аналіз життєвого циклу (LCA)

Оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС) та аналіз життєвого циклу (Life Cycle Analysis, LCA) оцінюють екологічні наслідки різних джерел енергії та методів виробництва, надаючи уявлення про стійкість та зовнішні витрати енергетичного ринку.

Ключові аспекти:

- Процес ОВНС: Процес оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) включає виявлення, прогнозування та оцінку екологічних наслідків проєкту або енергетичної політики, часто з етапами публічного і регуляторного розгляду.
- Аналіз життєвого циклу: Аналіз життєвого циклу (LCA) оцінює вплив виробництва енергії на навколишнє середовище на всіх етапах його життєвого циклу, від видобутку сировини до виробництва, розподілу, споживання та утилізації. Поширені методи включають

аналіз "від колиски до могили" (cradle-to-grave) та "від колиски до воріт" (cradle-to-gate).

- Застосування: ОВНС та LCA використовуються для порівняння стійкості джерел енергії (наприклад, викопне паливо проти відновлюваних джерел), оцінки вуглецевого сліду та оцінки можливих екологічних наслідків проєктів енергетичної інфраструктури.

Оцінка впливу на навколишнє середовище та аналіз життєвого циклу допомагають дослідникам і політикам зрозуміти екологічні та соціальні витрати, пов'язані з різними джерелами енергії, та спрямовувати зусилля для сталого розвитку.

Ці методи забезпечують комплексний підхід до дослідження енергетичного ринку: від моделювання коливань цін та імітації майбутніх сценаріїв до аналізу інфраструктури та екологічних впливів. Поєднання кількісного аналізу, комп'ютерних симуляцій та оцінки впливу на навколишнє середовище дозволяє дослідникам враховувати складність і взаємозалежності глобального енергетичного ринку. Такий багатометодний підхід сприяє прогнозуванню майбутніх тенденцій, обґрунтованому інвестуванню та прийняттю рішень, які збалансовують економічні потреби із забезпеченням екологічної стійкості.

Висновки до першого розділу

1. Розуміння енергетичних ресурсів та енергетичного ринку є важливою сферою досліджень в економіці, екології, енергетичній інженерії та геополітиці. Відповідні концепти мають міждисциплінарний характер, охоплюючи як технічні, так і соціально-економічні аспекти.

Поняття «енергетичні ресурси» включає джерела енергії, що можуть бути використані для забезпечення потреб суспільства. Основні енергетичні ресурси класифікуються на поновлювані (вітрова, сонячна енергія, біомаса) та невідновлювані (вугілля, нафта, природний газ, ядерна енергія). Визначення цього терміну розвивалося з часу індустріальної революції і

адаптувалося до сучасних потреб та викликів, таких як зміна клімату та енергетична безпека. Зокрема, визначення «енергетичних ресурсів» стало більш комплексним, включаючи питання доступності, надійності та впливу на екологію. Визначення «енергетичного ринку» також еволюціонувало, зосереджуючись на інтеграції відновлюваних джерел енергії, впровадженні лібералізації та відповідному регулюванні. Провідні дослідники, такі як Деніел Єрґін, Жан-Жак Лаффон, Річард Грін та інші, створили основу для розуміння сучасних тенденцій в енергетичній політиці та впливу ринкових механізмів.

Ці дослідження формують наукову та практичну основу для прийняття рішень, що сприяють збалансуванню економічної вигоди з екологічною стійкістю, особливо в умовах глобальних змін у сфері енергетики.

2.Світовий енергетичний ринок зазнав значних змін протягом останніх десятиліть, що здебільшого обумовлено зростанням попиту на енергію, екологічними питаннями та прагненням до сталого розвитку. Зростаючий акцент на альтернативних енергетичних ресурсах, включаючи відновлювані джерела, такі як вітрова, сонячна, гідроелектрична та геотермальна енергія, а також нові чисті технології, змінює глобальний енергетичний ландшафт. Роль альтернативної енергії у світовому енергетичному ринку виходить за межі простої генерації енергії, охоплюючи економічні, екологічні та геополітичні аспекти. Альтернативні енергетичні ресурси суттєво сприяють глобальному економічному зростанню завдяки створенню робочих місць, стимулюванню інновацій та розвитку нових інвестиційних можливостей. Альтернативні енергетичні ресурси відіграють трансформаційну роль у світовому енергетичному ринку, сприяючи економічному зростанню, підвищуючи енергетичну безпеку, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище та підтримуючи цілі сталого розвитку.

3.Технологічні інновації є ключовими для подальшого зростання та інтеграції альтернативних енергетичних ресурсів у світовий енергетичний ринок. Незважаючи на переваги, інтеграція альтернативної енергії у світовий

енергетичний ринок стикається з численними викликами, серед яких технічні, економічні та політичні бар'єри. Одним із головних викликів інтеграції відновлюваної енергії є наявна енергетична інфраструктура, яка часто не підходить для децентралізованих джерел енергії.

4.Розвиток досліджень енергетичних ринків стимулював створення ряду методологій, серед яких економетричне моделювання, симуляційні моделі, а також кількісні методи, що враховують ринкову динаміку та глобальні тренди. Дослідження енергетичного ринку вимагає використання різноманітних наукових методів для розуміння його складності, динаміки та взаємозв'язків з економічними, політичними, технологічними й екологічними факторами.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

2.1. Тенденції розвитку світового ринку енергоресурсів у системі світового господарства

Сучасний світовий ринок нафти є однією з важливих складових сучасної світової економіки. Нафта є одним із найважливіших мінеральних ресурсів і товаром стратегічного значення. Це значною мірою пояснює причину високої взаємозалежності розвитку світового ринку нафти та сучасних міжнародних політичних проблем. Іншими словами, враховуючи обмеженість світових запасів нафти та їх відносно нерівномірний розподіл, суб'єкти світової економіки продовжують конкурувати за ці ресурси, а також за розробку нових нафтових родовищ. Основними учасниками цієї боротьби є транснаціональні компанії з економічного розвитку розвинених країн. У системі господарської діяльності транснаціональних корпорацій можна виділити беззаперечних лідерів, діяльність яких охоплює багато країн світу, а також перерахувати ті компанії, які відіграють другорядну роль у світовій економіці. Тому в рейтингу 500 найкращих компаній світу за 2020 рік, опублікованому журналом Forbes, 12 з 50 найбільших компаній світу є представниками нафтогазової галузі. Враховуючи те, що Сполучені Штати є найбільш економічно розвиненою країною, бізнес-асоціації їхніх економік займають домінуюче становище в розвитку міжнародної торгівлі та міжнародних потоків капіталу. Варто зазначити, що у наведеному вище рейтингу 500 найбільших світових компаній Сполучені Штати представлені (за ринковою капіталізацією) понад 200 компаніями. Нафтогазова промисловість США є однією з найбільших у світі концентрацій транснаціональних компаній, які, порівняно з до конкурентів в інших країнах, мають високі темпи розвитку.

Щоб оцінити роль нафти і газу в капіталізації нафтогазових транснаціональних компаній США, необхідно провести детальний аналіз галузевого клімату країни. Слід зазначити, що за основними показниками виробництва та споживання важливо визначати статус країни на міжнародній арені. У цьому дослідженні ми використовували офіційні дані ОПЕК і ЕІА, яке є агентством зі статистики та аналізу Міністерства енергетики США. Ми проаналізували зв'язок між рівнем видобутку рідких вуглеводнів і природного газу в США та інших країнах у нафтовому еквіваленті на добу (боє/д).

Дані чітко показують, що Сполучені Штати є світовим лідером у цьому відношенні. І якщо США наблизилися до трійки виробників сирої нафти, поступаючись лише Росії та Саудівській Аравії, то за видобутком природного газу країна займає перше місце, випереджаючи за цим показником навіть Росію. Порівнюючи розвідані запаси рідких вуглеводнів у різних країнах країн (рис. 2.2), бачимо, що США входять до першої десятки, відстаючи на вісім позицій від Венесуели, яка займає перше місце, але не має потужностей і технологій, хоча має перспективне виробництво.

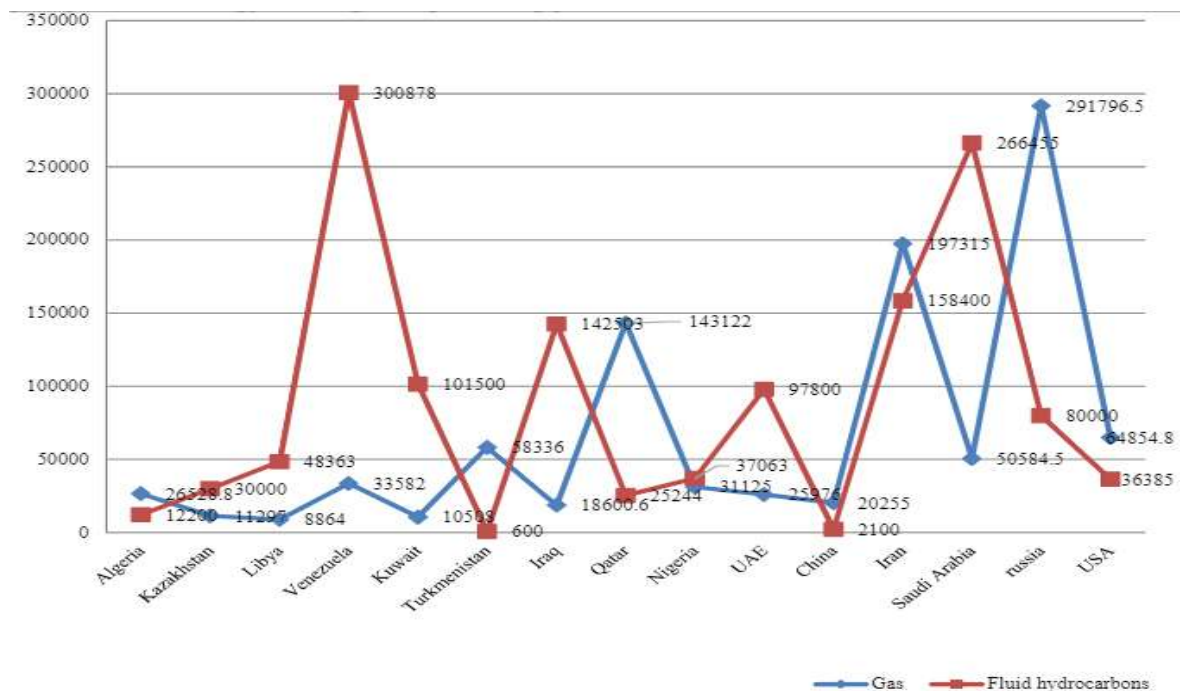
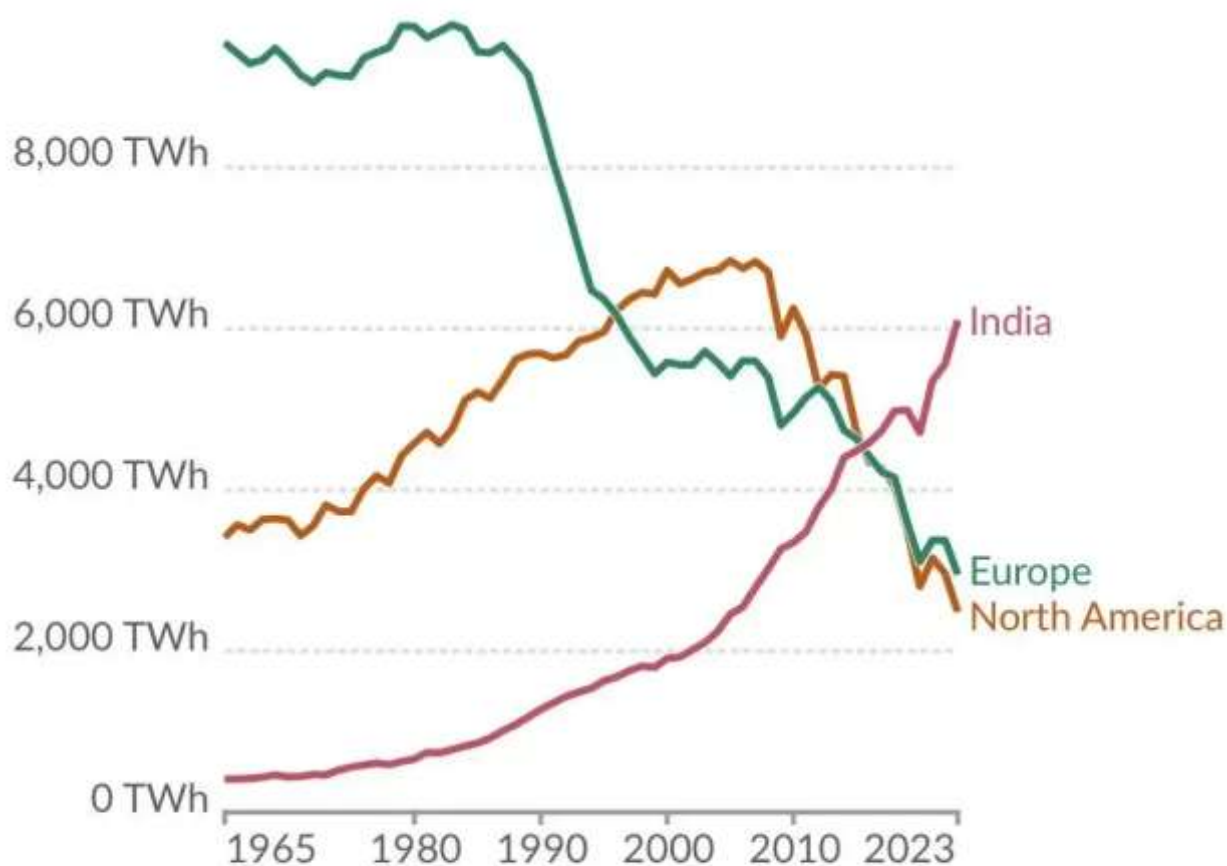


Рис. 2.1. Найбільші країни за запасами рідких вуглеводнів і газу в 2023 р., млн барелів нафтового еквіваленту [16-20]



Data source: Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024)

OurWorldInData.org/fossil-fuels | CC BY

Рис. 2.2. Споживання вугілля у світі, 1965-2023 рр. [16]

Статистика показує, що Сполучені Штати займають четверте місце за запасами розвіданого природного газу. Загалом можна зробити висновок, що США займають хороші позиції у світі за запасами вуглеводнів, але не є лідером за видобутком. Результати дослідження показують, що порівняно з іншими важливими промисловими країнами США мають більше інтенсивне освоєння наявних ресурсів нафти і газу. Аналіз внутрішньої ситуації можна проводити на основі інформації ОВНС, оскільки вона також включає

видобуток конденсату та інформацію про імпорт та експорт сирої нафти (рис. 2.3)

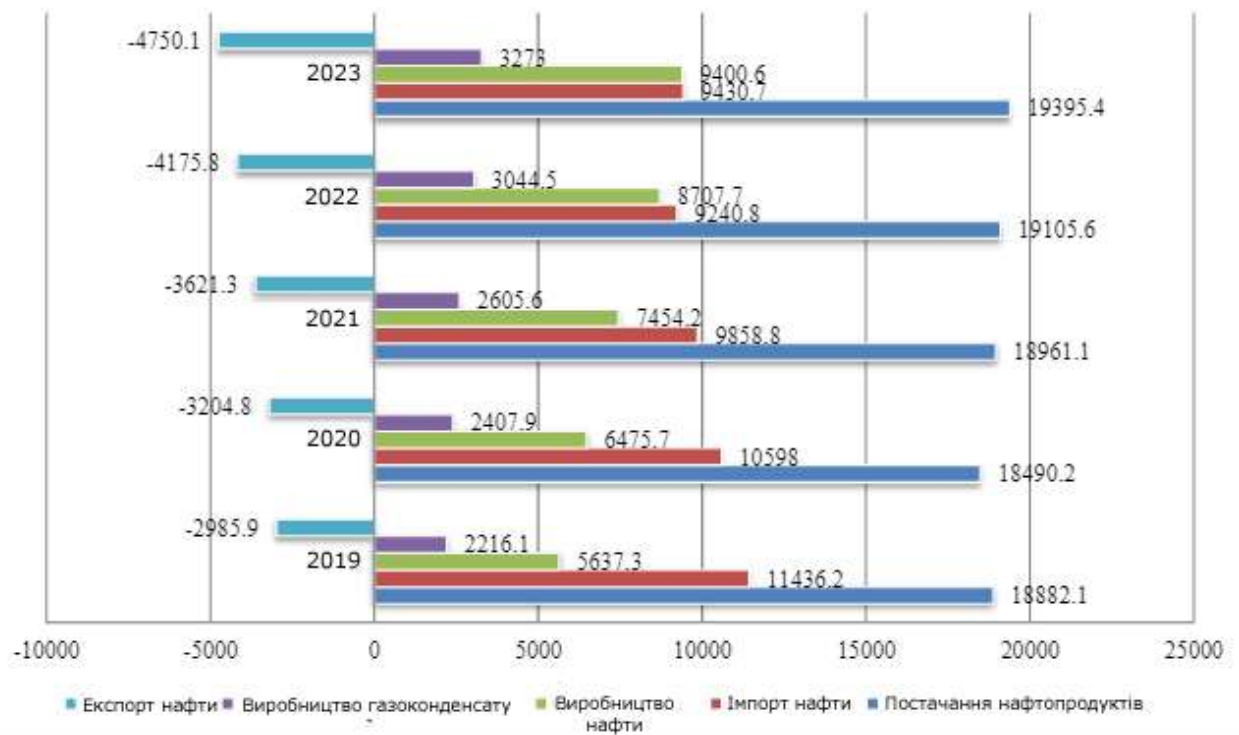


Рис. 2.3. Видобуток, експорт та імпорт рідких вуглеводнів і постачання нафтопродуктів споживачам США, тис. барелів нафтового еквівалента на добу [16-20]

Дані свідчать про те, що споживання нафтопродуктів по країні дещо знизилося. Загалом імпорт скоротився майже на третину, експорт зріс у 3,6 раза, а видобуток нафти та конденсату зріс більш ніж у 1,8 раза. Щодо природного газу, то слід зазначити, що протягом досліджуваного періоду видобуток збільшився, наблизившись до рівня зростання споживання експорт зріс майже в 2,5 раза, а імпорт скоротився на третину

Дослідження концентрованих запасів рідких вуглеводнів і природного газу в США (рис. 2.4) показують, що національні запаси сирої нафти і природного газу зросли відповідно в 1,5 і 1,9 рази, тобто в 1,75 раза. збільшення загалом. Отже, ми можемо зробити висновок, що нафтогазова промисловість США зростає разом із збільшенням виробництва та запасів.

Це, у свою чергу, зменшило залежність від імпорту та багаторазово збільшило експорт

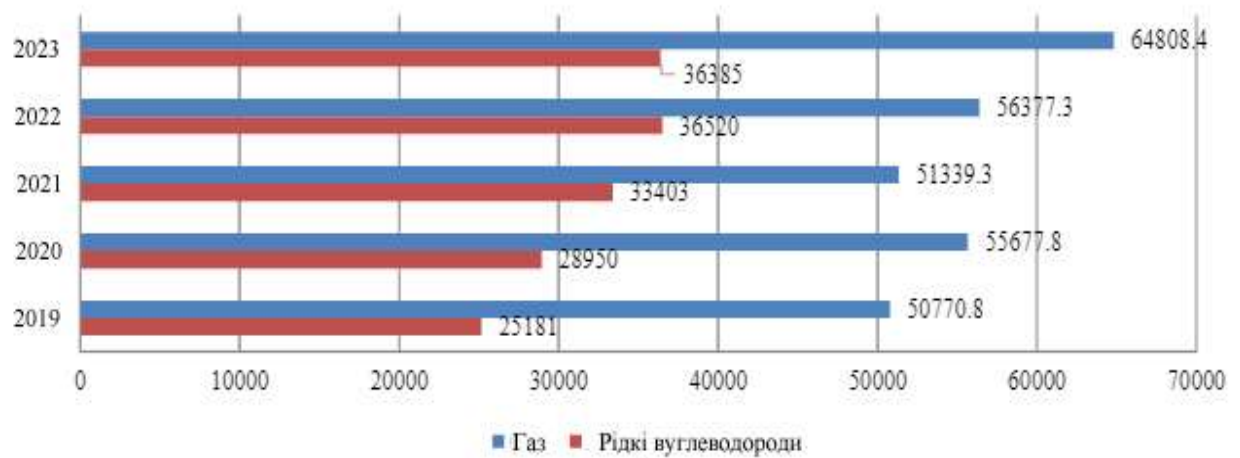


Рис. 2.4. Дані про запаси рідких вуглеводнів і газу в США в 2019-2023 рр., млн барелів нафтового еквівалента [16-20]

Однією з головних стратегічних і технологічних переваг США перед конкурентами є «флот» сланцевих платформ для видобутку нафти і газу. Нафтогазовий сектор економіки США дуже різноманітний і складається з великої кількості зареєстрованих компаній різного розміру, географії та діяльності. У нафтогазовій промисловості США є 20 основних незалежних гравців: Anadarko Petroleum, Antero Resources, Apache, Cabot Oil & Gas, Chesapeake Energy, ConocoPhillips, CONSOL Energy, Continental Resources, Devon Energy, EOGResources, EQT, Hess, LINN Energy, Marathon Oil, Noble Energy, Occidental Petroleum, RangeResources, Southwestern Energy і BHP Billiton. З цієї групи компаній особливу увагу слід звернути на такі компанії: ExxonMobil, Chevron і ConocoPhillips. За обсягами видобутку вони в кілька разів перевершують своїх конкурентів, особливо Exxon Mobil, який є беззаперечним лідером країни з видобутку нафти і газу. На ці компанії припадає понад третина видобутку рідких вуглеводнів і майже чверть природного газу. резидентів США та за кордоном, тоді як частка резервів ще більша (рис. 2.5.). Крім того, з точки зору співвідношення рідких вуглеводнів і природного газу, видобуток і запаси компанії досить збалансовані

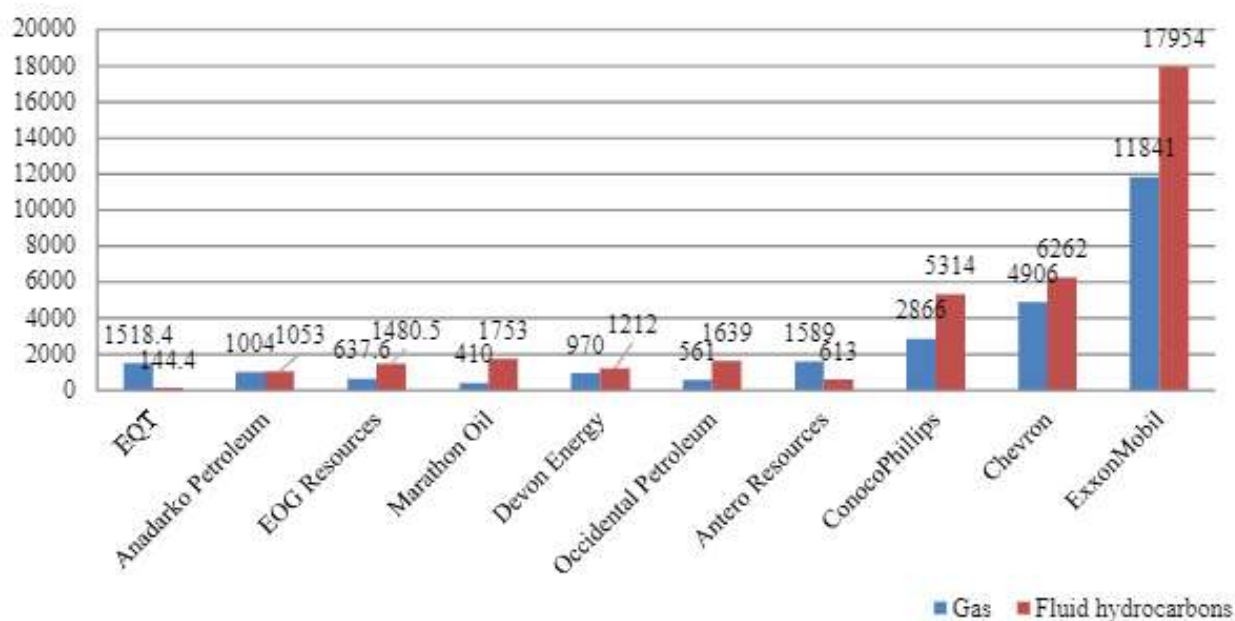


Рис. 2.5. Найбільші компанії за запасами рідких вуглеводнів і газу в 2023 році, млн барелів нафтового еквіваленту [16-20]

На основі порівняння видобутку і запасів США компанії-резиденти і нерезиденти можуть зрозуміти загальну ситуацію в країні. Крім десяти вищезазначених компаній, значний вплив в країні має виробництво рідких вуглеводнів і природного газу компаній BHP Billiton, Royal Dutch Shell і British Petroleum, які також є єдиними представниками іноземних компаній в країні. Країна, де працює найбільша акціонерна компанія США. Особливий інтерес викликає діяльність нафтогазових компаній США за кордоном. Серед виявлених компаній лише 14 виробляють і володіють запасами за межами США.

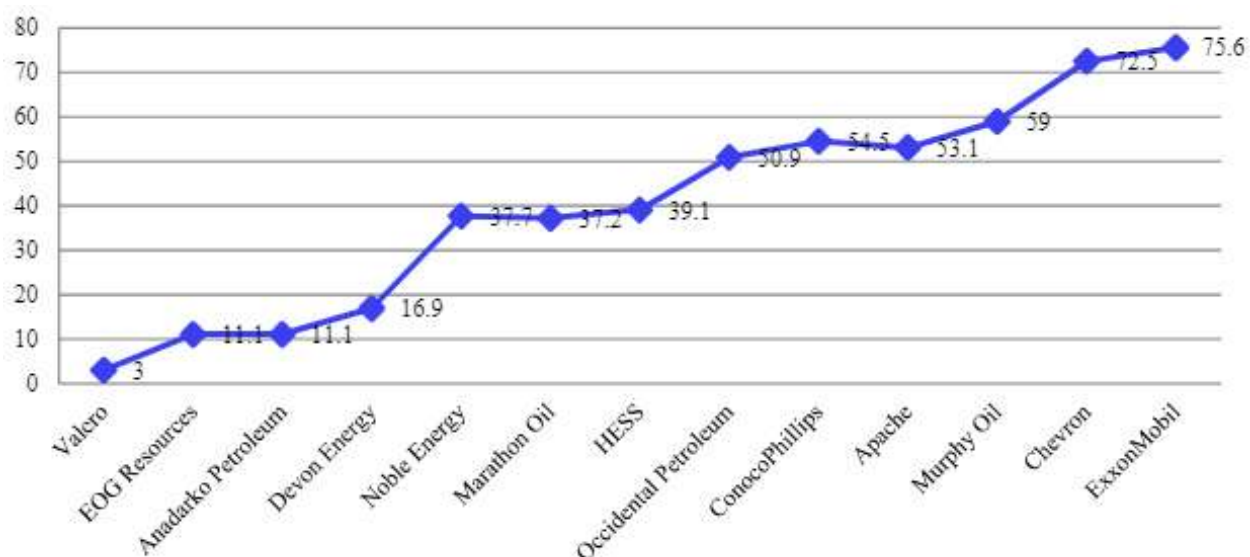


Рис. 2.6. Частка іноземної складової у видобутку для нафтогазових компаній США, 2023 р. [16-20]

Згідно з отриманими даними, нафтогазові компанії США широко розширюють частину іноземного видобутку та запасів. Крім того, найбільша компанія з видобутку ресурсів і зберігання сировини в Аналіз відповідності нафтогазових компаній США стандартам ЮНКТАД, а також оцінка ступеня інтернаціоналізації видобутку та запасів показують, що транснаціональні компанії також можуть включати: Pioneer Natural Resources, Freeport-McMoRan, Anadarko Petroleum, EOG Resources, NobleEnergy, HESS, Western Petroleum, Marath ConocoPhillips, Apache, Exxon Mobil, Chevron і MurphyOil. Частка іноземного видобутку цих компаній показана на рис. 2.6, а аналіз запасів – на рис. 2.7. Нафтогазова промисловість США займає чільне місце в іноземному видобутку, на який припадає більше половини загального обсягу видобутку вуглеводнів.

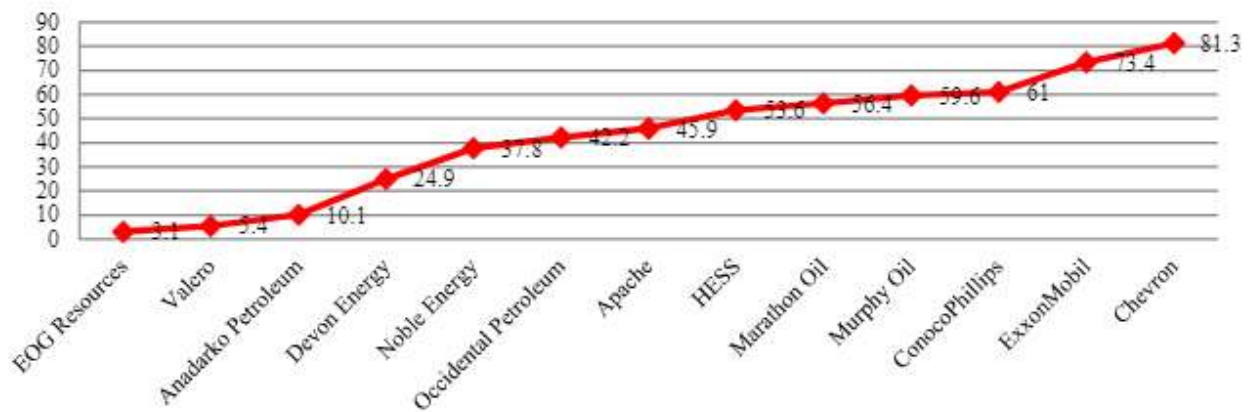


Рис. 2.7. Частка іноземної складової в запасах нафтогазових компаній США, 2023 р. [16-20]

Варто відзначити, що різниця в абсолютному значенні іноземного вмісту запасів і видобутку кожної компанії не перевищує 7%. Таким чином, американські нафтогазові транснаціональні компанії раціонально використовують свої закордонні ресурси. Якщо ми проаналізуємо країни, де видобувають американські нафтогазові транснаціональні компанії, і порівняємо дані з географічним розташуванням їхніх дочірніх компаній, ми можемо отримати таку цікаву картину, яка дозволяє зробити деякі висновки. Тому характерною рисою більшості компаній, за винятком Chevron і Hess, є те, що кількість країн і регіонів, де розташовані їхні філії, перевищує кількість країн, що видобувають рідкі вуглеводні та природний газ. Є декілька причин. Однією з них є той факт, що, окрім безпосереднього промислового виробництва, компанія також займається геологорозвідкою в різних регіонах світу. Іншою причиною є велика кількість дочірніх компаній, зареєстрованих в офшорних зонах: Багами, Барбадос, Бельгія, Бермуди, Гібралтар, Гонконг, Кайманові острови, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Сент-Кітс і Невіс, Швейцарія. Подібним чином американські транснаціональні корпорації прагнуть зменшити податковий тягар. Крім того, дослідження чітко показують, що нафтогазові транснаціональні компанії не завжди мають дочірні компанії в країнах-виробниках. Варто зазначити, що Exxon Mobil і Chevron є інтегрованими компаніями, що

означає, що окрім видобутку за кордоном, вони також переробляють за межами США. Серед досліджуваних транснаціональних компаній США виділялися Exxon Mobil, Chevron і ConocoPhillips, які не тільки є провідними компаніями в країні за видобутком і запасами, але й мають найбільший профільний бізнес у регіоні. Усі інші резиденти нафти і газу США галузі не є транснаціональними корпораціями. Тому цей сектор економіки країни представлений в основному компаніями, які зосереджені на діяльності виключно всередині країни. Але навіть серед нетранснаціональних компаній цієї галузі є компанії, які займаються видобутком рідких вуглеводнів і природного газу за кордоном. Це Devon Energy, Quicksilver Resources і Newfield Exploration. Так, Devon Energy має дочірню компанію в Канаді та видобуває важку сиру нафту. У тій же країні вона також має дочірню компанію Quicksilver Resources, яка займається видобутком природного газу. Хоча Newfield Exploration не має іноземних дочірніх компаній, її виробничі активи в Китаї відносно невеликі

Крім того, в умовах сучасної ринкової економіки США основним фокусом усіх нафтогазових компаній, представлених у дослідженні, є збільшення кількості учасників фондових бірж та їх капіталізації. Відповідно, модель розвитку американських нафтогазових транснаціональних компаній спрямована на покращення цього. Якщо ми проаналізуємо коефіцієнт капіталізації на барель видобутого нафтового еквіваленту (рис. 2.8), він показує ринкову оцінку нафтогазових компаній, і ми побачимо, що його значення для незалежних компаній Anadarko Oil і ConocoPhillips нижче, ніж для інтегрованих Chevron і Exxon. Мобільний. Тим не менш, частка незалежної ТНК Occidental Petroleum більша, ніж у Chevron, і приблизно така ж, як і частка ExxonMobil.

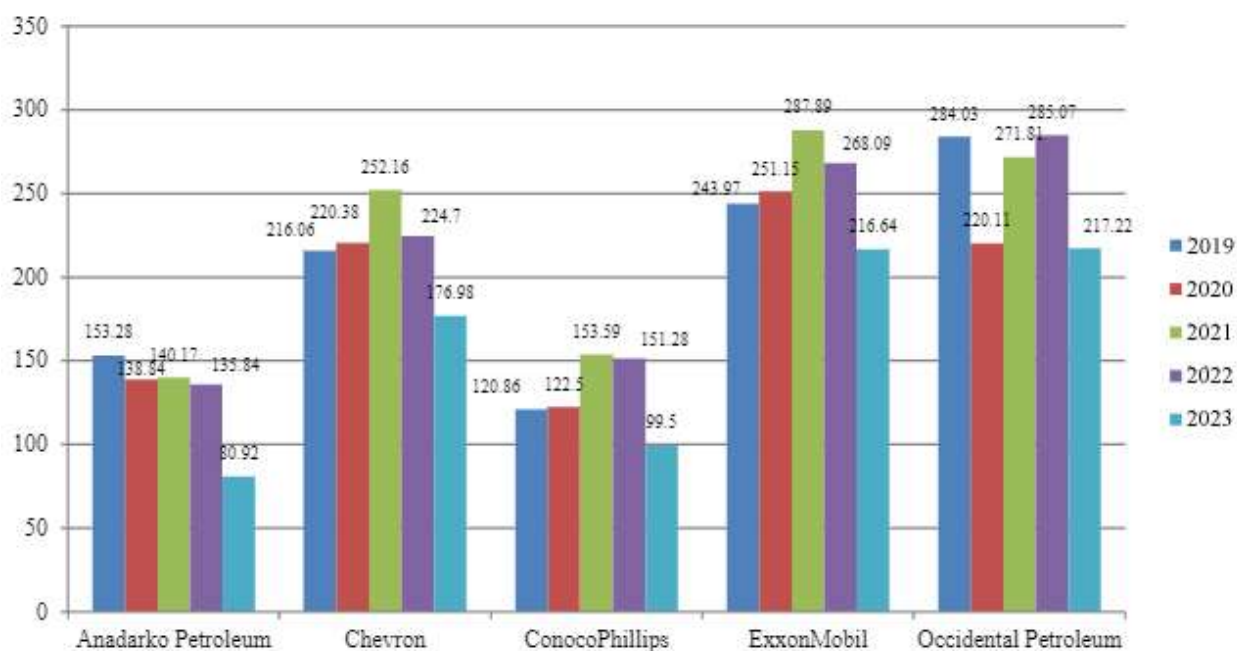


Рис. 2.8. Капіталізація на барель нафтового еквіваленту за підсумками 2019-2030 рр., дол./барель нафтового еквіваленту [16-20]

За досліджуваний період було капіталізовано видобуток транснаціональних компаній США на барель. За винятком Chevron і Occidental Petroleum, оскільки ConocoPhillips і Anadarko відстають від галузі, тоді як решта є серед провідних груп. Висока капіталізація на барель акцій інтегрованих транснаціональних корпорацій США цілком очікувана для ConocoPhillips і Anadarko. Слід зазначити, що Occidental Petroleum також стала найкращою дослідженою транснаціональною компанією в країні після кризи за капіталізацією запасів на барель (рис. 2.9).

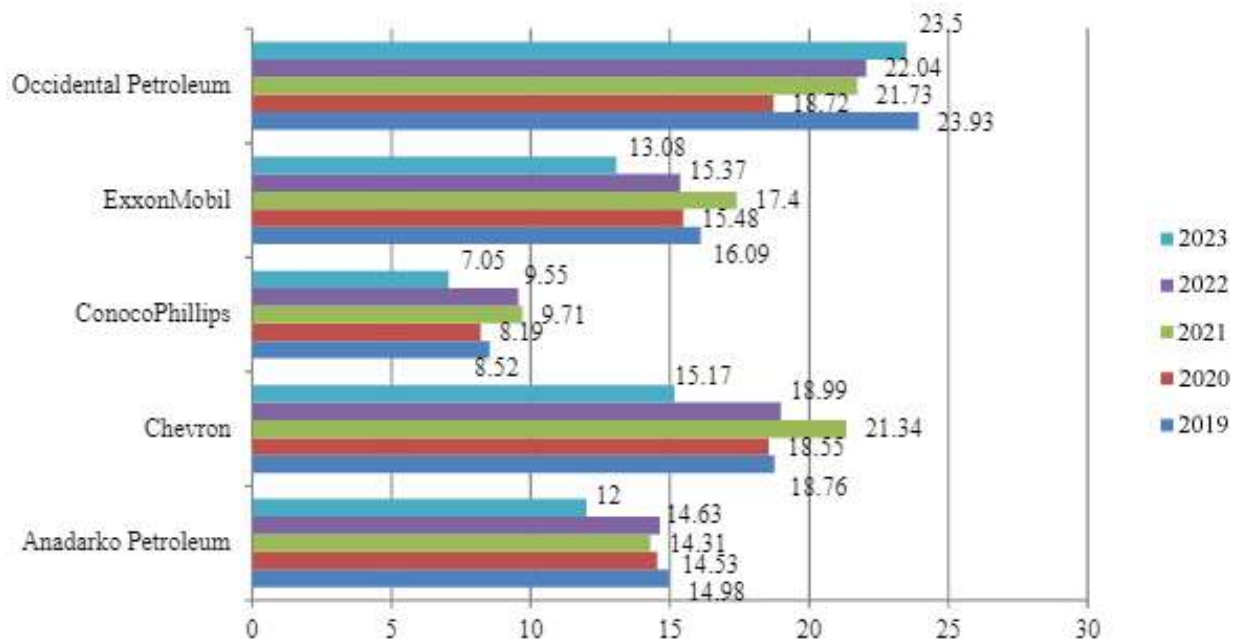


Рис. 2.9. Капіталізація на барель запасів у нафтовому еквіваленті за результатами 2019-2023 рр., доларів США на барель нафтового еквіваленту [16-20]

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що для компаній, зареєстрованих у країні, статутний капітал компаній, акції яких торгуються на звичайних акціях обміну не пропорційна даним про емісії резервах. Детальний аналіз акцій компаній у розбивці за країнами походження показує, що лише ExxonMobil є лідером серед нафтогазових компаній США, Occidental Petroleum і Chevron досить рівні в галузі, тоді як ConocoPhillips і Anadarko Petroleum відстають від багатьох досліджуваних компаній. Проте кілька Через роки після початку кризи більшість опитаних нафтогазових компаній втратили свої початкові позиції та були далекі від своїх попередніх цінностей, тоді як Anadarko, Chevron, ConocoPhillips і Occidental Petroleum зростали. Проте активність Exxon Mobil була трохи нижчою. При цьому виручка на барель майже всіх компаній впала. Більше того, виробнича одиниця рентабельність всієї галузі знизилася. При відносно однакових цінах на нафту і газ у Північній Америці та Західній Європі подібна різниця в

динаміці рівня капіталізації за барель показує, що на нафтогазову галузь головним чином впливає загальне зростання економіки США. За винятком ExxonMobil, загальні запаси всіх компаній галузі скоротилися, тоді як внутрішні та зовнішні запаси ExxonMobil рідких вуглеводнів і природного газу значно зросли. Протягом цього періоду внутрішні та світові запаси рідких вуглеводнів більшості транснаціональних компаній США скоротилися. Крім ExxonMobil, лише Chevron вдалося збільшити запаси природного газу. Порівнюючи капіталізацію компаній Anadarko, Chevron, ConocoPhillips, ExxonMobil та Occidental Petroleum, бачимо (рис. 11), що динаміка руху індексу приблизно еквівалентна, а остаточний В результаті компанії Anadarko, Chevron і Occidental Petroleum зросли в ціні протягом цього періоду, хоча ринкова вартість компаній ConocoPhillips і ExxonMobil значно знизилася.

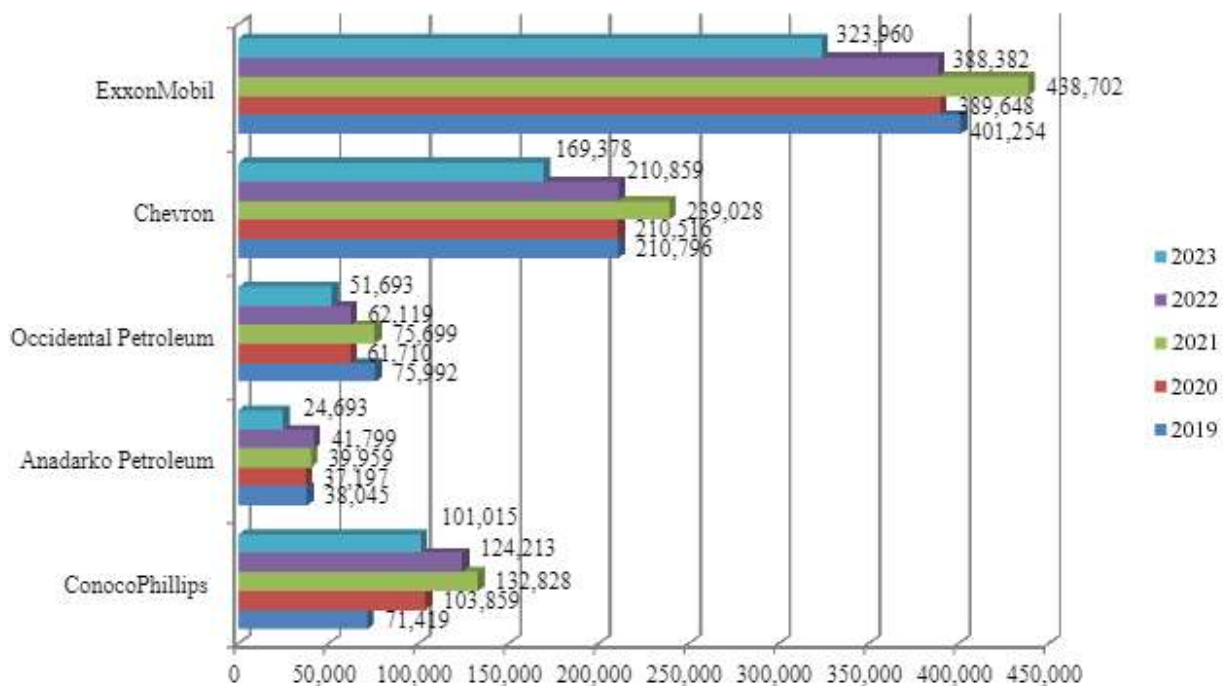


Рис. 2.10. Капіталізація провідних транснаціональних компаній США за підсумками 2019-2023 рр., млн дол. США [16-20]

При придбанні активів на ринкову оцінку нафтогазових компаній також впливає їх вибуття. Про це пояснили компанії Occidental Petroleum і

ConocoPhillips. У першому випадку частина розвідних активів, якими володіє Occidental Oil and Gas TNC, була передана незалежній публічній компанії California Resources. У результаті протягом року Occidental Petroleum втратила значно більше з точки зору капіталізації та відносної вартості компанії, ніж інші опитані американські нафтогазові транснаціональні компанії. Однак такі показники, як капіталізація виробництва або запаси на барель, навіть трохи зросли, хоча інші компанії в галузі втратили деяку їх цінність. Це збільшення пов'язане з тим, що хімічний сектор компанії не зазнав суттєвих змін у контексті 20% річних збитків. Крім того, результати вилучення активів компанії Occidental Petroleum у розвідці та розвідці чітко підтвердили залежність капіталізації від видобутку та запасів компанії.

Реалізація збільшення або зменшення запасів нафти призводить до зміни рівня цін на нафту на світовому нафтовому ринку. Рух світових запасів нафти різних видів, особливо в країнах Організації економічного співробітництва та розвитку і промислово розвинених країнах, зокрема, вважається одним з найважливіших індикаторів, що впливають на ринок нафти і ціни на неї. Ці країни володіють відносно великими потужностями для зберігання нафти, які можуть бути використані у випадку неочікуваних дисбалансів у світовому попиті та пропозиції на нафту [21]. Тому моніторинг змін у цих запасах у світлі змін у цінах та визначення впливу цього взаємозв'язку на ринок нафти зокрема і на ринок глобальних енергоносіїв загалом є важливим аспектом для розуміння природи цього взаємозв'язку та його ролі у досягненні рівноваги на нафтовому ринку.

2.2. Аналіз використання альтернативних джерел енергії як основи енергетичної безпеки країни

Енергозбереження, підвищення ефективності та розвиток чистої енергії є основними способами скорочення викидів парникових газів, а потім пом'якшення глобального потепління. В останні роки наголос міжнародної

спільноти на зміні клімату, безсумнівно, сприяв цьому процесу. Але економіка з низьким рівнем викидів вуглецю — це принципово те, що вимагає соціальний прогрес і економічний розвиток. Навіть без зміни клімату, Країни в усьому світі прагнутимуть позбутися своєї залежності від викопного палива та продовжуватимуть низьку карбонізацію та диверсифікацію джерел енергії.

По-перше, низька карбонізація та диверсифікація є неминучою тенденцією розвитку та еволюції енергетики. Історично основні енергетичні ресурси для суспільного розвитку людства розвивалися відповідно до тенденції все нижчого вмісту вуглецю, починаючи від деревини (110 г CO_2 /мільйон джоулів) до вугілля (97 г CO_2 /мільйон джоулів), і зараз переважно нафти (73 г CO_2 /млн джоулів) і природного газу (56 г CO_2 /млн джоулів), і в майбутньому ймовірно, що домінуючою енергією буде безвуглецева сонячна енергія, водень тощо. Після того як наприкінці 19 століття вугілля замінило дрова як основне джерело енергії, середній вміст вуглецю в світі впав до 97,7 г CO_2 на мільйон джоулів у 1900 році. Наприкінці 1960-х років нафта стала основним джерелом енергії, а в 1970 році середній рівень Вміст вуглецю у світовій енергетиці було додатково знижено до 75 г CO_2 /млн Джоулів, а в 1988 році він становить 67,1 г CO_2 на мільйон Джоулів [22]. При цьому поступово збільшувалися види споживання енергії, дедалі диверсифікувалася структура, зменшувалася частка домінуючої енергії. На деревину та вугілля припадало понад 70% світового споживання енергії в епоху їх домінування, порівняно з 45% в епоху домінування нафти. У 2006 році частка вугілля та нафти у світовому споживанні енергії впала з 84,6% у 1950 році до 60,4% (26% та 34,4% відповідно) [23].

Чиста енергія необхідна для забезпечення сталого розвитку людини та забезпечення енергетичної безпеки. За прогнозами, до 2050 року населення світу перевищить 9 мільярдів. Тим часом рівень життя все більшої кількості людей наближається до рівня розвинутих країн, що неминуче призведе до

різкого зростання попиту на енергію. З огляду на обмежений і невідновлюваний характер викопної енергії, люди раніше готувалися до епохи після нафти та газу. Природно, вони звернули свою увагу на альтернативні джерела енергії, особливо на відновлювані джерела енергії, які ніколи не можуть бути вичерпані. Згідно з аналізом Японського науково-дослідного інституту енергетичної економіки, очікується, що технологічний прогрес у підвищенні енергоефективності та розробці нових енергетичних ресурсів призведе до зниження світового попиту на первинну енергію в 2035 році на 14% нижче базового сценарію, тобто скорочення видобутку нафти. еквівалент на 2,3 млрд. тонн.

Проблеми енергетичної безпеки та геополітики, спричинені незбалансованим географічним розподілом ресурсів нафти та газу, стали основною рушійною силою для великих країн-споживачів нафти та газу, таких як США, країни ЄС мають присвятити себе трансформації енергії та розвитку чистої альтернативної енергетики. З економічної точки зору висока вартість традиційної енергетичної системи є важливим мотивом і стимулом розвитку нової енергетики на ранній стадії енергетичної трансформації.

Для деяких країн розробка та використання нових і відновлюваних джерел енергії не тільки пов'язані з енергетичною та екологічною безпекою, але й безпосередньо впливають на їхній статус у майбутній промисловій і технологічній революції та низьковуглецевому економічному розвитку. З другої половини 2008 року чиста енергетика стала центром інвестицій у багатьох країнах у відповідь на поточну світову фінансову та економічну кризу. Багато країн, збільшуючи зайнятість і стимулюючи економічне відновлення шляхом розвитку нових галузей, таких як нова енергетика та відновлювані джерела енергії, зосереджуються на підвищенні своєї довгострокової конкурентоспроможності в нових енергетичних і екологічних технологіях і низьковуглецевій економіці в майбутньому. Певною мірою нинішній бум, що стоїть за галуззю чистої енергії, є новим витком конкуренції в науці та технологіях, міжнародних правилах, ринках та

багатьох інших. Розвинені країни з провідними енергетичними технологіями, такі як Європейський Союз, прагнули стати лідерами ринків низьковуглецевих технологій і пост-нафтової економіки, і продовжують зберігати свої переваги у відповідних сферах. Однак деякі країни, що розвиваються, сподіваються наздогнати та скоротити відставання від розвинутих країн у новій енергетичній та промисловій революції, і, таким чином, прагнуть отримати більшу силу дискурсу.

Загалом, під впливом міжнародного тиску на переговорах щодо зміни клімату та технологічного прогресу, перспективи майбутнього міжнародного розвитку чистої енергетики є відносно оптимістичними, а перспективи довгострокового розвитку — багатообіцяючими. Звіт *Global* Згідно з прогнозом *Renewable Energy Market Outlook 2030* від BNEF [24], інвестиції у відновлювану енергетику у щорічні нові встановлені потужності подвоїться до 2030 року порівняно зі 195 мільярдами доларів США у 2010 році, досягнувши 395 мільярдів доларів США та збільшившись до 460 мільярдів доларів США до 2030 року. Загальні інвестиції Сполучених Штатів і Канади зростуть. до 2020 року досягне 50 мільярдів доларів США. Найшвидше зростаючими ринками є Індія, Близький Схід, Африка та Латинська Америка, які, як очікується, зростатимуть на 10–18% щорічно з 2010 по 2020 рік. ВР прогнозує, що до 2030 року частка відновлюваної енергії збільшиться. виробництво електроенергії в країнах, що не входять до ОЕСР, зросте з поточних 22%–43% [25]. Міжнародне енергетичне агентство прогнозує, що у 2035 році на відновлювані джерела енергії припадатиме половина світового приросту потужностей з виробництва електроенергії, а на вітрову та сонячну енергію припадатиме 45%. Китай буде країною з найбільшим зростанням абсолютного обсягу виробництва енергії з відновлюваних джерел, перевищивши за загальним показником ЄС, США та Японію.

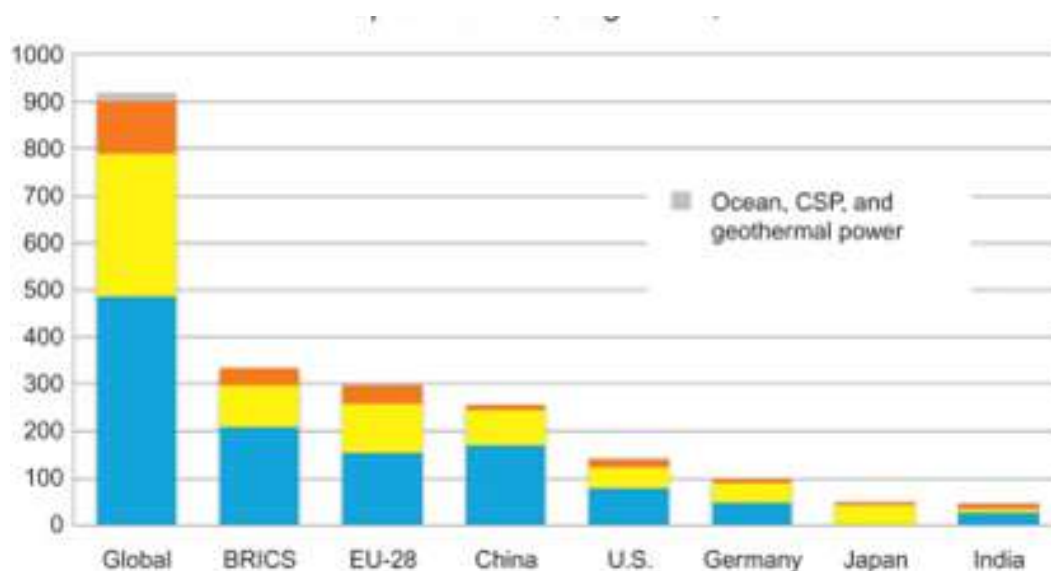


Рис. 2.12. Потужність відновлювальних джерел енергії у світі, 2023 р. [26]

У липні 2016 року Федеральний парламент Німеччини прийняв новий Закон про відновлювану енергетику, який віддає перевагу запровадженню системи торгів на виробництво електроенергії з відновлюваних джерел з 2017 року, щоб офіційно припинити державну систему ціноутворення, засновану на фіксованій ціні на електроенергію в мережі, таким чином, як очікується, всебічно просувати ринок відновлюваної енергії. Уряд Німеччини пропонує, щоб до 2025 року виробництво відновлюваної енергії складало 40–45% від загального споживання електроенергії в Німеччині, а до 2035 року його буде збільшено до 55–60%. У березні 2017 року IRENA опублікувала звіт «Перспективи для Енергетичний перехід: Інвестиційні потреби для низьковуглецевої енергетичної системи [26] робить висновок, що з безперервним швидким розвитком відновлюваних джерел енергії, особливосонячна та вітрова енергія разом із сприятливим мережевим середовищем та практикою експлуатації, відновлювана енергія стане основним джерелом електроенергії до 2050 року.

У червні 2024 року *New Energy Outlook 2023* [27], опублікований BNEF, передбачає, що глобальні витрати на сонячну енергію та берегову вітрову енергію впадуть на 66% і 47% до 2040 року, а до 2030 року

відновлювані джерела енергії досягнуть нижчих експлуатаційних витрат, ніж у більшості електростанцій, що працюють на викопному паливі. і енергія вітру буде домінувати в майбутній енергосистемі. За оцінками, до 2040 року нові інвестиції у відновлювані джерела енергії досягнуть 7,4 трильйона, що становитиме 72% від загального обсягу нових інвестицій у світову генерацію. Вітрова та сонячна енергія становитиме 48% глобальної загальної встановленої потужності та 34% виробництва електроенергії.

Глобальна вітроенергетична рада опублікувала *Global Wind Report: Annual Market Update* [28], у якому вказується, що у 2016 році нова глобальна встановлена потужність вітроенергетики у світі перевищила 54 ГВт із загальною встановленою потужністю 486,8 ГВт. Передбачається, що до 2021 року нова встановлена потужність вітроенергетики у світі зросте до 75 ГВт, а накопичена встановлена потужність перевищить 800 ГВт.

Загалом, розробка та використання чистої енергії стало стратегічним вибором для більшості країн із розширенням масштабів глобальної нової енергетичної промисловості та значним зростанням приватного сектора та венчурного капіталу.

Поступова нездатність використовувати традиційні джерела енергії є одним із чотирьох основних факторів, визначених політикою для зменшення викидів вуглецю, впливу на навколишнє середовище, зміни клімату та технологічного розвитку.

Збільшення споживання викопного палива є головною загрозою екологічному балансу, оскільки зростання викидів вуглекислого газу тісно пов'язаний, зокрема, зі збільшенням попиту на енергію звичайний видобуток нафти та вугілля. Збільшення використання цих джерел сприяє високому концентрації вуглекислого газу в атмосфері. Згідно з поточними політичними прогнозами, останнім Прогнози Міжнародного енергетичного агентства свідчать про високу концентрацію викидів вуглекислого газу з 36,1 мільйона метричних тонн у 2020 році до 43,3 мільйона метричних тонн у 2040 році. У новому сценарії політики, оцінки показують, що викиди

перевищать приблизно 36,4 мільйона метричних тонн у 2040 році. Міжнародне енергетичне агентство У звіті зазначено, що ці викиди підвищать температуру на 5,3 градусів за сценарієм поточної політики порівняно з 3,6 градусами за сценарієм нової політики, і на 2,0 градусів у сценарії політики (450), як показано а рис. 2.13.

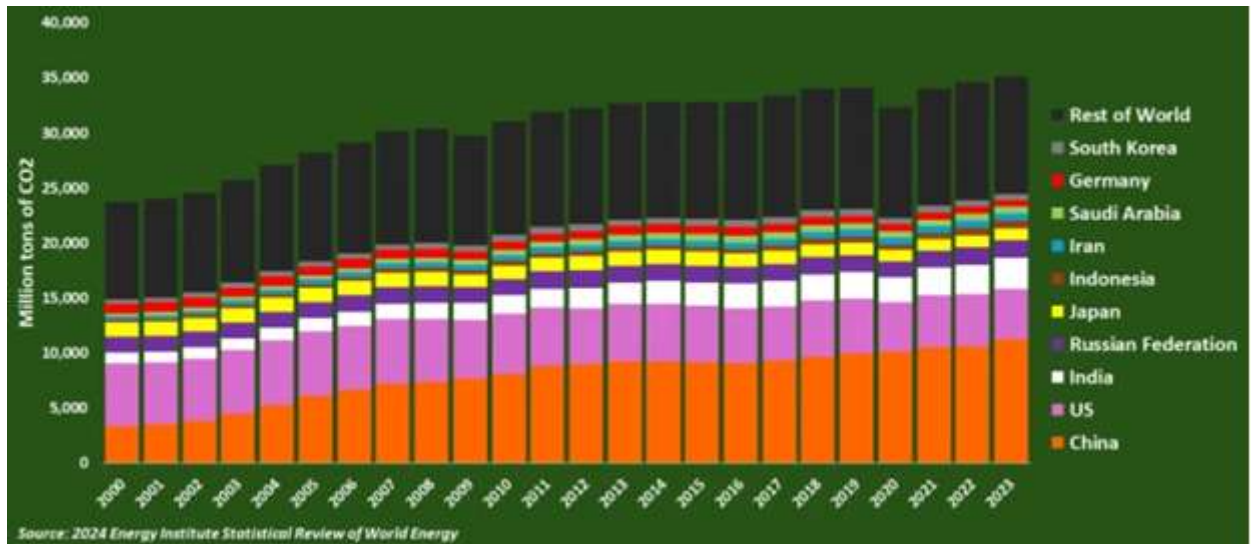


Рис. 2.13. Топ 10 країн за рівнем викидів CO₂ від виробництва енергії [29]

Викиди від спалювання викопного палива змінюються залежно від моделей виробництва та споживання, переважаючим у будь-якій країні. У розвинених країнах, таких як Європа, Сполучені Штати та Японія, викиди є високими через високу економічну діяльність, пов'язану зі спалюванням великої кількості викопного палива, оскільки ці країни відповідальні за найбільші з цих викидів. За даними МЕА за оцінками поточного сценарію політики, викиди вуглекислого газу на душу населення становлять близько 5,0 тонн на рік. Це вище безпечного рівня наявності в атмосфері вуглекислого газу, який є 450 частин на мільйон, що еквівалентно приблизно 2,0 тоннам на рік. Глобальні викиди в 2040 р. становлять оцінюється в 43,3 мільйона метричних тонн, а населення оцінюється в понад 8,5 мільярда осіб. Якщо припустити, що люди світу жили відповідно до способу життя розвинутих країн, то ці викиди у світі зростуть більш ніж удвічі. З іншого боку, заходи підвищення енергоефективності, які використовувалися в новому

сценарії політики та сценарії 450 призведуть до зниження енергоємності та підвищення ефективності комплексом жорстких заходів у всіх економічній діяльності шляхом встановлення екологічного сліду цієї діяльності, спрямованого на зменшення вуглецювикиди двоокису. За сценарієм 450 спостерігається зниження попиту на нафти і вугілля до 3326 і 2000 млн еквівалентних тонн нафти відповідно на кінець 2040 року, і значне зростання залежності від менш забруднених джерел енергії. Це призведе до падіння глобальні викиди вуглекислого газу з 31,9 мільйона до 21,6 мільйона метричних тонн, що приблизно дорівнює до 10,3 млн метричних тонн.

Енергетичне агентство протягом прогнозованого періоду через дотримання суворої політики за сценарієм 450 дозменшити споживання викопного палива. Існує глобальне усвідомлення небезпеки збільшення рівня вуглецю в атмосфері, що призвело до того, що індустріально розвинені країни встановили майбутню політику угоди з енергією, що призвело до вжиття заходів щодо зменшення рівня забруднення навколишнього середовища. Відповідно, Сполучені Штати оголосили про прийняття нових стандартів для раціоналізації споживання палива, і Китай прийняв цілі щодо зниження енергоємності на 16%, а Японія взяла на себе зобов'язання скоротити споживання електроенергії на 10% до 2040 року, а також Європейський Союз для зменшення попиту на енергію на 20% до 2020 р. Однак протягом останнього десятиліття ці заходи були невдалими через їх повільну енергоефективності в усьому світі, оскільки поточні зусилля не відповідають рівню досягнення енергоефективності (Флоріні, 2011).

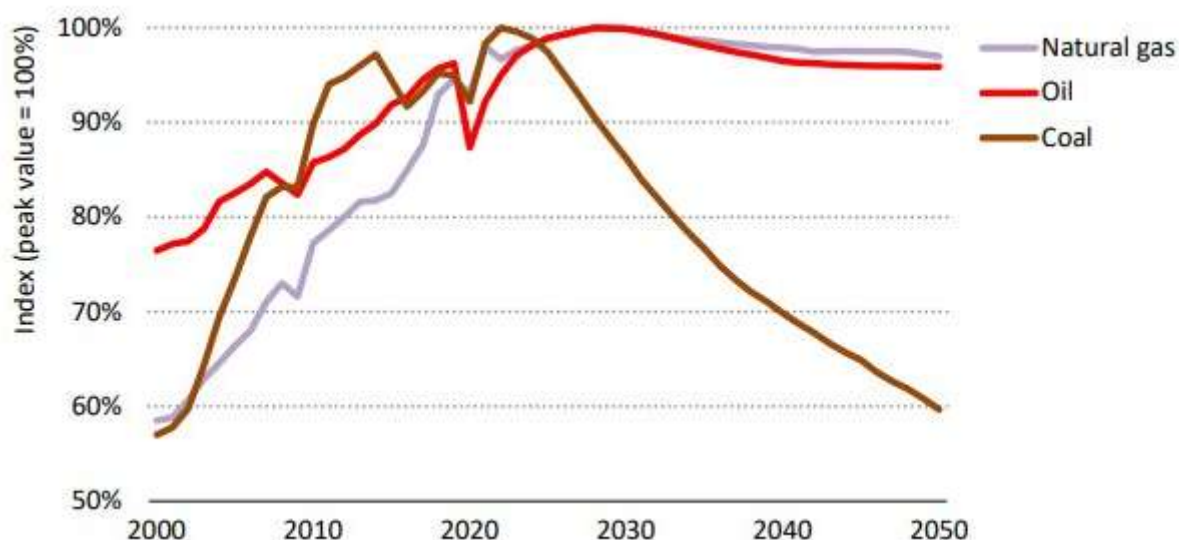


Рис. 2.14. Споживання енергетичних ресурсів у світі, 2000-2050 [30]

Окрім небажання сучасних промислово розвинутих країн брати на себе зобов'язання міжнародні зусилля у сфері пом'якшення викидів і зміни клімату під приводом того, що нові індустріальні країни, такі як Китай, Індія, Малайзія та Корея, які вказують на їх бажання насолоджуватися кількома десятиліттями індустріалізації, щоб наздогнати глобальну економічну їзду, без жодної умови, пов'язані з кліматичною політикою.

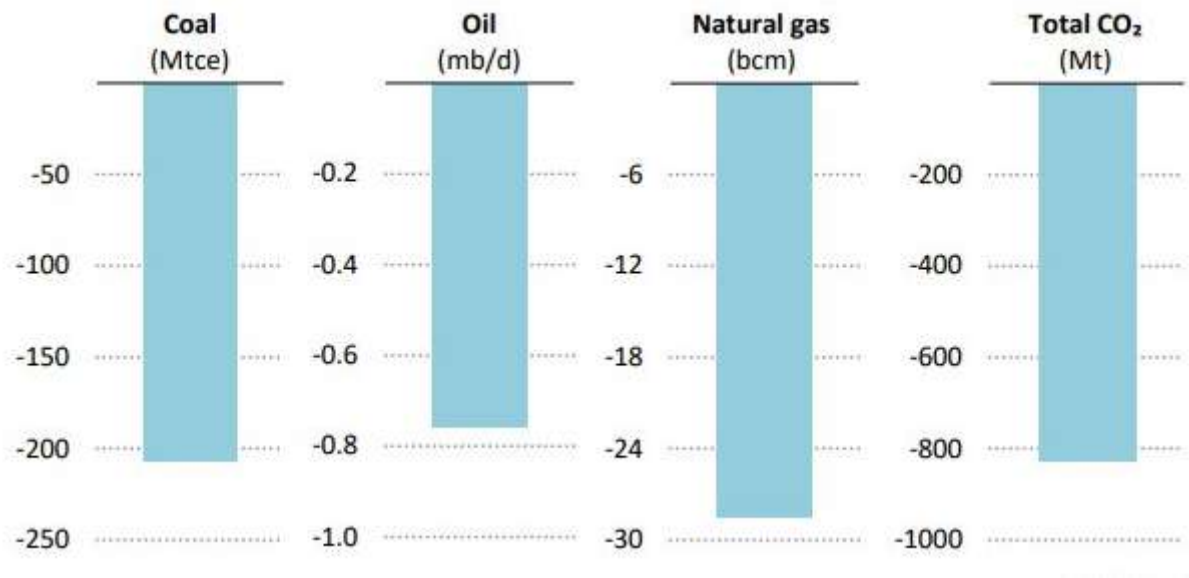
Збільшення відсотка отриманого вуглецю значною мірою пов'язано з країн Організації економічного співробітництва та розвитку, Америки та Європейський Союз, який зробив найбільший внесок у вирішення поточних кліматичних проблем більше століття, і тому масштаби прийняття обов'язків є несправедливими [31]. Очікування Міжнародного енергетичного агентства в сценарії 450 показують, наскільки економічно, Соціальних і політичних здобутків можна досягти шляхом збільшення інвестицій в енергоефективність прагнення до енергетичної безпеки та економічного та екологічного зростання, а також подолання бар'єрів на реалізацію цих заходів. Такі досягнення залежать від вжиття заходів для усунення перешкод, які стоять на шляху впровадження економічно життєздатних ініціатив з енергоефективності. Вони цього не роблять залежать від досягнення будь-

яких серйозних інновацій або непередбачених технічних досягнень, враховуючи позицію технології в цьому відношенні порівняно з новим політичним сценарієм. Успішної роботи у зв'язку з цим має значний вплив на енергетику і тому є позитивним відображенням глобальної екологічної балансу і кліматичні тенденції. Крім того, зростання світового попиту на первинну енергію скоротиться вдвічі, зокрема, до 2040 року, з припущенням, що нафтовий пік буде досягнуто. Прогнози вказують на зниження світового попиту на нафту на 13 мільйонів барелів на день до 2040, що означає послаблення тиску на нові відкриття. Тому додаткові інвестиції у більш енергоефективних технологіях \$ 11,8 трлн буде більше, ніж їх вартість при скороченні витрати на паливо. У результаті ці ресурси допоможуть поступово кристалізувати шлях глобальної економіки, що дає кумулятивний приріст сукупного економічного виробництва до 2040 року на 18 дол. трильйонів, що дозволяє швидше отримати доступ до сучасної енергії, а також зробити ефективний внесок ускорочення викидів і значного зменшення забруднюючих речовин, що призводить до покращення якості повітря [32].

В даний час викиди вуглецю підняли глобальну температуру на півградуса Цельсія, і якщо не вжити заходів для вирішення проблеми забруднення, існує 75-відсоткова ймовірність того, що глобально протягом наступних 50 років температура підвищиться на 2-3 градуси. Особливо з розвитком і розвинені країни, які прагнуть отримати високий рівень життя, що призводить до триразового зростання споживання енергії. Якщо ці ситуації йдуть своїм поточним шляхом, це означає продовження залежності попиту на енергію від викопного палива, і концентрація вуглекислого газу неминуче буде збільшити в більшій мірі. Нарешті, необхідно внести фундаментальні зміни в світ виробляти енергію в найближчі роки.

Слід зазначити, зокрема, що викиди вуглекислого газу, пов'язані з енергетикою, продовжують зростати зі збільшенням у світі населення та пов'язане з ним економічне розширення. Хоча ризики зміни клімату пов'язані з іншими словами, людська діяльність зростає, країни повинні бути на

відповідному етапі економічного розвитку перед ефективним вирішенням проблеми захисту клімату, що, у свою чергу, вимагає встановлення енергетичної безпеки як передумови для досягнення такої ситуації (Ямагуті, 2012).



2.15. Прогноз ключових індикаторів енергетичних ресурсів для КНР, 2030 р. [33]

Незважаючи на численні міжнародні очікування у сфері забруднення навколишнього середовища та у зв'язку з високим рівнем вуглецю в атмосфері багато міжнародних агенцій прагнули розробити нову політику пов'язані з п'ятим десятиліттям двадцять першого століття (2050 р.), виробивши три нові політики, які працювати над вирішенням основних проблем, пов'язаних з навколишнім середовищем і обмеженою Землею, яка є енергетичні ресурси та глобальне потепління. Оскільки ці проблеми глибоко взаємопов'язані, відповідь до рішень пов'язано з тим, якою мірою вони вирішуються іншими проблемами, що означає що ці три проблеми мають бути вирішені одночасно. Ці рішення є комплексними глобальним моделі, що враховує припущення про досягнення зростання в країнах, що розвиваються, ізбереження рівня зростання в розвинених країнах. Ці рішення можна узагальнити через наступне [34]:

- 1) Перший; Потроєння енергоефективності.
- 2) другий; Створення системи переробки продуктів.
- 3) Третя; Подвоєння використання невикопного палива.

Технологічний розвиток є одним із основних факторів, що впливають на розвиток відновлюваної енергетики джерел, таким чином збільшуючи свій внесок у глобальний енергетичний баланс. У довгостроковій перспективі прогнозувати на роль технологічного буму в розвитку існуючих відновлюваних джерел енергії, а також у пошуку нових відновлюваних джерел енергії, які сприяють диверсифікації джерел енергії та збереженню довкілля та біорізноманіття. Технологічний розвиток сприяє зміні глобальної енергетичної балансу на користь відновлюваних джерел енергії, але ситуація відрізняється від країни до країни. Як промислові країни починають трансформувати традиційне використання енергії та поступово замінювати її відновлюваною енергією, багато країн, що розвиваються, продовжують будувати звичайні електростанції [35].

Технології відновлюваної енергетики досягли явного та відчутного прогресу у виробництві, наприклад сонячна, гідро- та вітрової енергії порівняно з попередніми роками, що призвело до відносного скорочення розподілу інвестицій у ці енергетики.

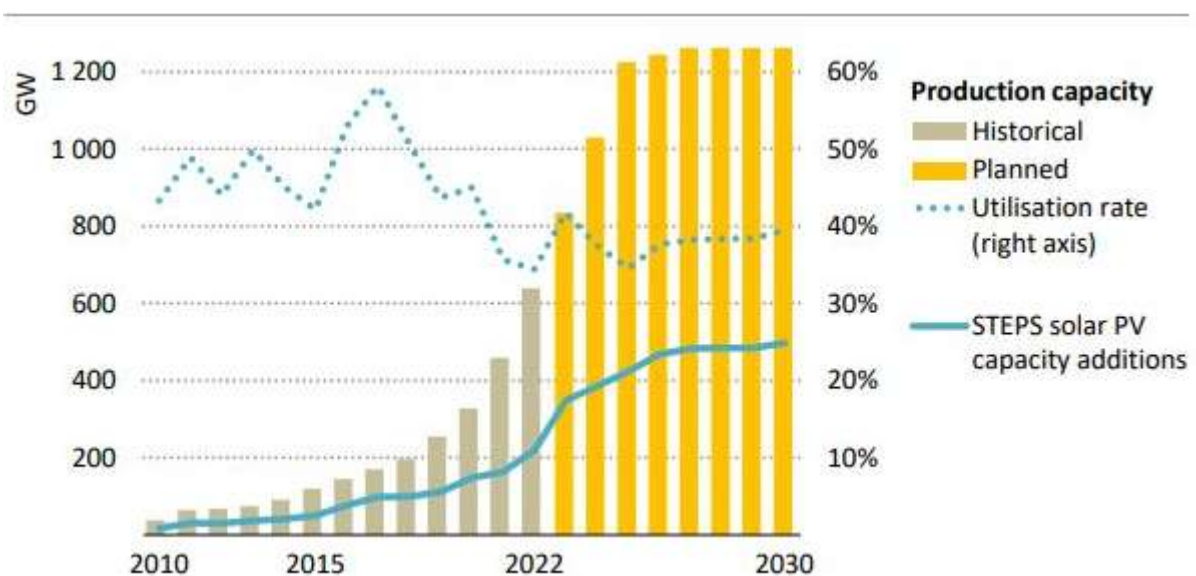


Рис. 2.15. Світове виробництво сонячних модулів і панелей, 2010-2030 [36]

Зниження темпів інвестування в розвинених країнах їх зростання в країнах, що розвиваються, не обов'язково означає відмову від політики відновлюваної енергії, а скоріше через роль технологічного розвитку, яка б зменшила витрати та збільшила ефект масштабу.

Інвестиції в відновлювані джерела енергії в провідних розвинених країнах скоротилися на 19% у 2023 році, а внаслідок цього, інвестиції в країни, що розвиваються, зросли на 20% і досягли 177 мільярдів доларів того ж року [37]. Низькі витрати на прибережну вітрову та сонячну фотоелектричні системи значно змінили ринкові очікування щодо відновлюваних джерел енергії. Відновлювані джерела енергії тепер вважаються одним із найменш витратних варіантів у новому будівництві порівняно зі звичайним виробництвом енергії. Навіть якщо додаткові витрати на навколишнє середовище були опущені, а стимули, надані раніше, були б подальше спрямування заходів у напрямку відновлюваних джерел енергії. Крім того, експерти вважають, що очікування майбутніх цін на нафту є дуже спекулятивними, тобто протидією майбутнім витратам на технології відновлюваної енергії, які розглядалися як очікувані та іноді як конкретні. Краще вибирати між різними джерелами енергії. Наприклад, 30 років тому сонячна фотоелектрична система була найдорожчою технологією виробництва електроенергії, але сьогодні вона є такою визначено як один із найвищих технічних можливостей. Це через конкретні проекти підтримки, які зосереджені на технологічному прогресі, розширенні обсягів ринку та виробничих можливостей. Витрати суттєво знизилися у 2016 році, оскільки вони є одними з найдешевших варіантів виробництва електроенергії [38]. У наступній таблиці показано очікувані зміни витрат на виробництво електричної енергії з відновлюваних джерел енергії:

Зазначається, що всі види відновлюваної енергії, очікується, що скоротять електроенергійні витрати на виробництво після 2025 року, але в різному ступені. Насправді ця диспропорція є просто наслідком наявності

відновлюваних джерел, а також розміру уряду та міжнародної підтримки цих джерел.

Найбільш впливовим чинником є роль технологічного фактора впровадження цих (відновлюваних) джерел і збільшення частки виробництва електроенергії. Сучасні технології підвищують надійність цих джерел і зменшують видобуток і експлуатаційні витрати. Міжнародні звіти показують, що фотоелектричні джерела забезпечать світ 11% електроенергії в 2050 році [39]. З іншого боку, технології гратимуть усі технології визначну роль у досягненні стійкого балансу між енергіями в двох напрямках: перше являє собою використання технологічного розвитку для розробки існуючих джерел або пошуку нових джерел енергії. З іншого боку, методи зменшення забруднення навколишнього середовища найбільш важливі технології вуглецевої ізоляції та зберігання, оскільки ця технологія є однією з перспективних можливостей пом'якшення наслідків зміни клімату.

З метою зменшення викидів технологія ізоляції та зберігання вуглецю може використовувати, оскільки саме за допомогою цієї технології можна контролювати рівень кисню в атмосфері шляхом попереднього спалювання, наступного спалювання та спалювання кисню [40]. Крім того, можна скористатися процесом біологічного зберігання зелених насаджень і лісів для зберігання вуглецю, оскільки тропічні та субтропічні регіони є доречним місцем застосування цієї технології, оскільки очікування свідчать про розвиток фермерства технології поглинатимуть 100 мільярдів тонн вуглецевого еквівалента до 2050 року. процес зберігання має й інші переваги; це являє собою побічну економію на додаток до сум нейтралізації вуглецю, наприклад, сприяє захисту ґрунту від ерозії, а також утилізації солоності, і можливість використання його як збирача дощу, на додаток до вдосконалення біологічних рослин різноманітність і нові можливості для бізнесу. Хоча технологія біозберігання вимагає значні капітальні витрати, це економічно доцільно порівняно з блоками з нейтралізованим вуглецем [41].

Вуглець також може транспортуватися під землею, як морські глибини, нафта та газів свердловини та вугільні родовища є придатними місцями для утилізації вуглецю. Як застосування цих технологій все ще використовуються в обмежених масштабах через високу вартість, на додаток до обмежень технологія, яка стосується перенесення та утилізації вуглецю [42].

2.3. Факторний аналіз впливу споживання і виробництва енергоресурсів на енергоємність ВВП країни

Стало все більше ясно що гонити за енергоефективності вимагає зближення економічних, фінансових, культурних, політичних і екологічних факторів і закликів до низової ініціативи. Водночас, однак, необхідно знати локальні та глобальні аспекти, і як вони взаємодіють. До факторів, що сприяють енергетичній стійкості належать: використання відновлюваних джерел енергії, використання стійких векторів енергії, підвищення продуктивності, скорочення впливу на навколишнє середовище та покращення соціального та економічного визнання. Останній фактор включає участь громади, соціальне схвалення, економічна здатність дозволити собі витрати, справедливість, спосіб життя, використання землі та води, а також усі наявні природні ресурси. Отже, енергетична стійкість має значне значення з точки зору загальної стійкості через широке використання ресурсів, його роль в економічному зростанні та умовах життя та його вплив на навколишнє середовище [43].

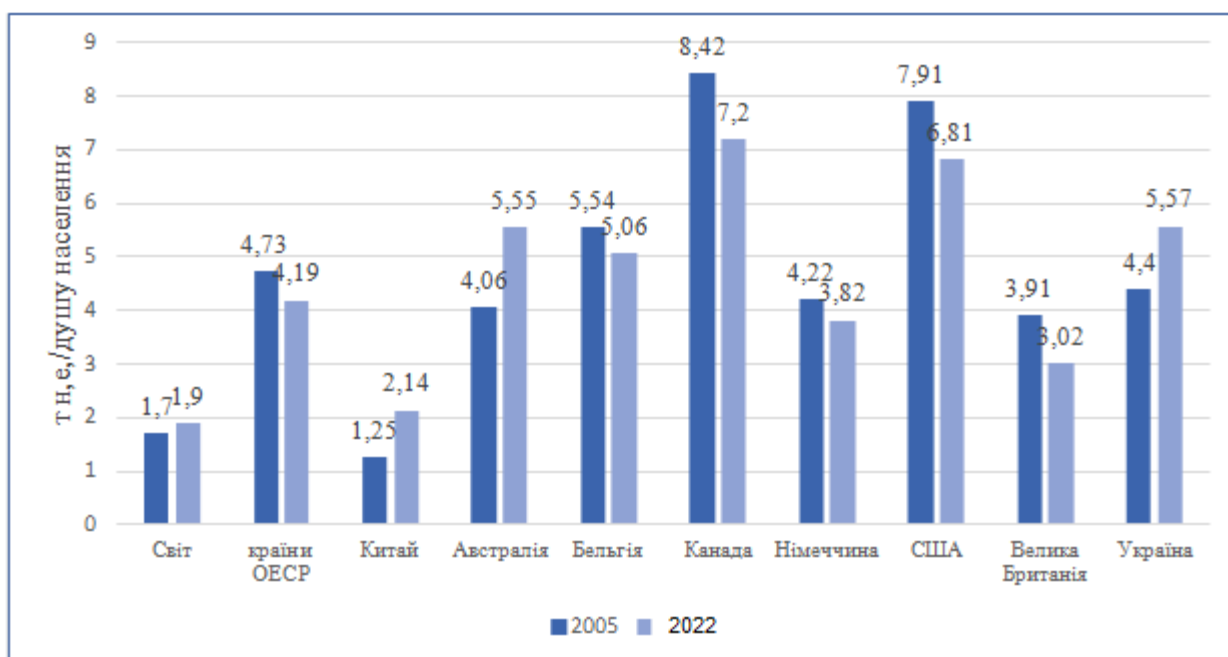


Рис. 2.16. Споживання енергоресурсів на душу населення у країнах світу, 2005 - 2022 рр., т н.е. [26]

Принцип енергетичної стійкості є розширенням загального визначення енергетичної стійкості. Іншими словами, виробництво ресурсів є більш тонким і залученим. Воно включає надання енергетичні послуги в екологічно чистий спосіб, що фактично означає надання енергетичних послуг усім людям таким чином, щоб відповідати основним потребам за розумними ставками, які не впливають нанавколишнього середовища та підходять для місцевих територій і людей. [44]

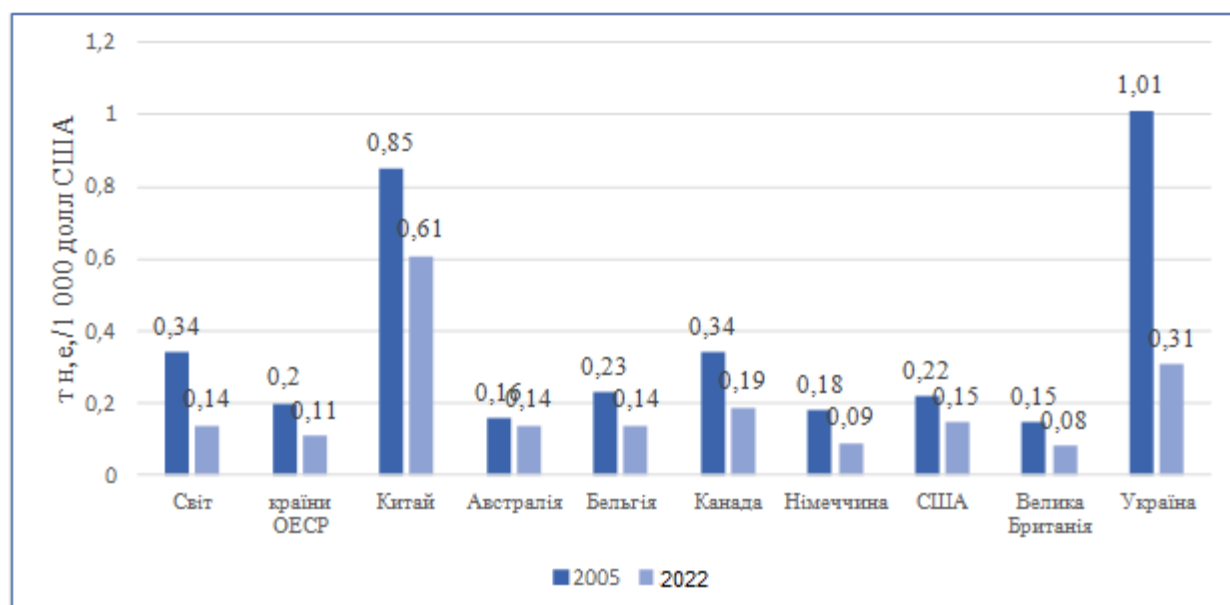


Рис. 2.17. Енергоємність ВВП країн світу, 2005 - 2022 рр., т н.е./1 000 дол. США [26]

У ході дослідження нами проведено факторний аналіз впливу певних факторів на виробництво і споживання енергії на світовому ринку. За результатами факторного аналізу нами було побудовано багатофакторну регресійну модель для споживання, яка має такий вигляд:

$$\text{Споживання} = 0,759 + 0,226 \cdot \text{Вир} + 27,835 \cdot \text{Ен}$$

Таблиця 2.1

Рівняння багатофакторної регресії для споживання енергетичних ресурсів

X	Коефіцієнти кореляції	Рівень зв'язку	Рівняння регресії
ВВП на душу населення, дол США	0,34	Слабкий прямий	-
Виробництво енергоресурсів на душу населення, т	0,67	Помірний прямий	$y = 0,045x^2 + 0,842x + 2,823$
Енергоємність ВВП, т/1000 дол США	0,82	Тісний прямий	$y = 0,004x^2 + 0,017x + 0,13$
Виробництво промислової продукції, дол США	0,42	Слабкий прямий	-

Таблиця 2.2

Статистичні характеристики рівнянь регресії

	Відносна помилка апроксимації	Критерій Дарбіна - Уотсона	Коефіцієнт детермінації	Критерій Фішера
Споживання - виробництво	15,0	2,049	0,586	9,148
Споживання - енергоємність	15,4	2,487	0,748	18,007

Розраховано автором.

Коефіцієнт детермінації в рівнянні регресії = 0,748, що свідчить про те, що споживання енергоресурсів на душу населення на 74,8% пояснюється

впливом включених в модель чинників, а інші 25,2% - це вплив інших чинників, що не враховані в моделі.

Справедлива рівновага між традиційною енергією та відновлюваною енергією досягається двома частинами. Перша частина передбачає зосереджуючись на максимально можливому підвищенні енергоефективності, не нехтуючи при цьому витратний аспект, який, по суті, збільшить потужність відновлюваної енергії для задоволення нової енергії попит. Друга частина, це дзвінки для екологічної захисту ініціативи бути реалізовано та зведено до мінімуму викиди в довкілля, що призведе до зменшення в частку викопного палива в глобальному енергетичному балансі, водночас збільшуючи частку відновлюваних джерел енергії. У результаті викопне паливо може існувати протягом тривалого періоду часу збереження кількості запасів на Землі та підвищення успішної ролі відновлюваної енергетики у досягненні кінцевої мети досягнення енергетичної стійкості. Набір припущень висуваються з метою досягнення сталого енергетичного балансу; ці припущення ближчі до реальності відповідно до наукових даних і відображені міжнародними зусиллями з підтримки виробництво відновлюваної енергії на місцевому та міжнародному рівнях. Для цього потрібні дві важливі речі: 1. Розширення технологічного розвитку технологій відновлюваної енергії в усьому світі. 2. Прийняття міжнародної політики від [45] основних установ і країн для підвищення обізнаності життєздатності відновлюваної енергії та забезпечення ресурсами для всіх інших форм підтримки. Таким чином, стійкий енергетичний баланс означає підтримку екологічного балансу з одного боку, а з іншого – збільшення частки відновлюваної енергії до 40% до 2040 року та 80% до 2100 рік. Крім зменшення загальних витрат суспільства, енергетична безпека також досягнута і, отже, призведе до гарантії поставок і відображеної стабільності цін. Слід зазначити, що сталого енергетичного балансу неможливо досягти поодиночці чи групою країн, а це вимагає широкої міжнародної співпраці між

багатими та бідними країнами. Тим не менш, це передбачає розуміння переваг, які ці країни отримають у разі переходу до чистої енергії.

Незалежно від часу досягнення нафтою свого піку, розрахунок якого змінюється з одного боку на інший, інші вважають, що пік нафти є далекосяжним і не є загрозою навіть у довгостроковій перспективі. Тоді як інші припускають, що пік нафти буде близько або вже був вже досягла свого піку.

Існує багато факторів і змінних, які відіграють важливу роль у зростанні занепокоєння щодо майбутнього нафти. Технічні розробки в зборі геологічної інформації про кількість фактичних резервів дають прозору або перебільшену картину розміру тих резервів, які створені сумніви щодо розміру реальних запасів, підтверджених у всьому світі. Більш того, виявлені запаси спостерігають дедалі більший спад через сучасні методи розвідки, як надмірний видобуток нафти, особливо з гігантських родовищ на Близькому Сході, призводить до поступового зменшення традиційної нафти. Країни прагнуть видобувати нетрадиційну нафту в глибоких водах і глухих породах, незважаючи на високу витрату. Це свідчить про проблему природного виснаження традиційних запасів нафти, причому більшої частини зосереджено в країнах ОПЕК (2/3 запасів). З іншого боку, збільшення споживання і зменшення видобутку і запасів нафти призводять до поступового виснаження збільшення світового споживання.

Згадані вище прогнози коефіцієнтів глобальних резервів базуються на припущеннях щодо розміру резервів у 2023 р. Ці очікування є результатом багатьох факторів, таких як низький відсоток інвестицій в нафтові резервуари, а також низька якість нафтових свердловин через віддаленість запасів від поверхні землі. Це також залежить від ролі екологічного фактора та його засобів віднаслідки ігнорування використання традиційної енергії або її скорочення сумісним способом середовища. Це також є результатом технологічного фактора, який призводить до розвитку відновлюваних джерел енергії, що є конкурентним фактором для традиційних джерел енергії. З

іншого, політичні зміни відіграють важливу роль у впливі на видобуток нафти. Політична напруганість між країнами затьмарюють ціни на нафту, а також підривають інвестиції та виробничі процеси. Однак, навіть якщо виснаження нафти не становить ризику в даний час, це призведе до питання: Як можна очікувати – збільшення – попит на нафту буде відповідати очікуваному зростанню населення з цілеспрямованим збільшенням видобутку нафти в довгостроковій перспективі.

Обсяг запасів традиційних джерел становить поступово зменшується зі збільшенням глобального споживання з цих джерел. Відповідно до Базового сценарію, світові запаси нафти оцінюються в 195101 млн еквівалентних тонн у 2023 році. У світлі прогнозу глобального попиту на нафту на 2025 рік, запаси сирої нафти становитимуть (157093), оскільки обсяг виснаження запасів з 2017 по 2025 рік оцінюється приблизно як (38008) мільйонів метричних тонн нафтового еквівалента.

На 2040 рік оцінюються запаси нафти (76063), а обсяг виснаження становитиме (81030) млн еквівалентних тонн нафти за період з 2025 по 2040 рік, і, відповідно, згідно з цими даними, вичерпання запасів нафти почне зростати після 2025 року, особливо у світлі триваючої залежності від нафти Головним чином для задоволення глобального споживання енергії, а не для того, щоб вжити заходів щодо зменшення споживання масла.

Що стосується очікувань у світлі сценарію нової політики, запаси нафти в 2025 році оцінюються в (158485), а в 2040 році очікується, що світова нафтазапасів становитиме (77455). Оскільки сума зменшення світових резервів становить (36616) млн еквівалентних тонн на 2025 рік, а до 2040 року сума зменшення запасів становитиме (81030) млн тонн в еквіваленті. Що стосується сценарію 450, світові запаси оцінюються в (161749) мільйонів тонн еквівалента в 2025 році, і таким чином обсяг скорочення запасів нафти оцінюється в (33352) за період з 2017 по 2025 рік, тоді як у 2040 р. запаси оцінюються в (111859) млн т екв.

Згідно з цими даними, ввідсоток зменшення запасів (49890) млн т еквівалентно періоду з 2025 по 2040 рр., оскільки зміна темпів очікуваного зменшення запасів нафти зумовлена різницею вприкладної політики, базовою політикою є споживацтво щодо викопного палива, звичайно, чим вище споживання. Запас зменшився, і він також зазначає, що темпи зниження майбутніх запасів нафти менше порівняно з поточним політичним сценарієм, оскільки ця різниця в очікуваннях зменшення кількості майбутніх запасів зумовлена відмінностями між глобальною політикою споживання енергії та імітація. Крім того, сценарій (450) вказує на застосування суворих процедур і стандартів, зменшити споживання викопного палива та заохотити споживання відновлюваної та ядерної енергії. Як було вже зазначено, що попит на нафту і вугілля знизився до 3326 і 2000 млн. екв. тонн нафти, відповідно, на кінець 2040 року, і значно збільшити залежність від менших забруднених джерел енергії, що призведе до зниження рівня викидів вуглекислого газу глобально.

Визнається, що залежність промислово розвинених країн від поставок зростає через економічне зростання цих країн і, водночас, близько двох третин світу's масло є видобувається в країнах Близького Сходу, тому безпека постачання стикається з кількома ризиками. Для наприклад, внутрішня політична напруга в регіоні, така як революції Арабської весни та підйом терористичні організації, загрожують захисту енергопостачань країн-споживачів. Якщо транспортні мережі піддаються нападам або саботажу, це ставить під загрозу захист постачання енергії, зокрема нафти, під великим ризиком. Як результат, цей ризик не обмежується відсутністю пропозиції; швидше це поширюється на значне зростання цін на різні види глобальної енергії [46].

Сучасна американська енергетична політика не з'явилася, поки не було введено арабське нафтове ембарго у 1973 році, і наслідками цього ембарго було підвищення роздрібної ціни на бензин у Сполучених Штатах майже на п'ятдесят відсотків [47]. Безпека постачання не обмежується лише кількістю;

це необхідно враховувати особливим чином. Це узгоджується з пріоритетами Конференції ООН з економічного розвитку, Атмосфера, енергетична безпека та зміна клімату. Це засновано на огляді поточної обставини різних відповідних компонентів, беручи до уваги несприятливі навколишні умови наслідки та високий рівень вуглецю в атмосфері та зміни клімату в результаті збільшення викопного спалювання палива. На цій основі більшість країн намагаються диверсифікувати свої джерела енергії, особливо відновлювана енергія, яка є джерелом енергетичної безпеки більше, ніж традиційні джерела. На додаток добудучи невичерпними джерелами, відновлювані джерела енергії визначаються як децентралізовані у виробництві. Це пояснюється тим, що вони поширені, і майже жодна країна не має хоча б одного відновлюваного джерела. Як наслідок, створення цих ресурсів стане важливим елементом захисту енергопостачання, тому що воно не покладається на іншу країну, а потребує відновлюваної та нової енергії

Висновки до другого розділу

1. Дослідження показало, що ринкова оцінка американських нафтогазових транснаціональних компаній залежить від вартості, кількості та структурної частки нафти і видобуток газу. У цьому відношенні слід зазначити, що Сполучені Штати Америки мають надзвичайно високу інтенсивність виробництва порівняно з найбільш багатими на вуглеводні країнами. Тому в умовах жорсткої конкуренції в нафтогазовій галузі США перед компаніями продовжує постати питання поповнення запасів нафти і газу для підтримки інтенсивного рівня видобутку, що безпосередньо впливає на рівень капіталізації. Іноземна частка найбільших компаній США На нафтогазову промисловість припадає 50-75% виробництва. Деякі міжнародні компанії в країні також мають іноземне виробництво. Отже, нафтогазові транснаціональні компанії підвищили власну ринкову вартість за рахунок

іноземних виробничих компонентів. Аналіз впливу стратегії розвитку компанії на капіталізацію показав, що модель американських нафтогазових транснаціональних корпорацій базується на прагненні збільшити свою ринкову вартість. Позитивний вплив на ринкову оцінку нафтогазових компаній США має збільшення фінансово-економічних показників, а також покращення основних операційних показників видобутку та запасів. З метою підвищення ефективності бізнесу в нафтогазових країнах транснаціональні компанії також виділяють певні активи з корпоративної структури, що призведе до збільшення загального капіталу незалежних компаній. Важливим аспектом досліджень у цій галузі є визначення перспектив для розвитку глобальної нафтогазової промисловості на наступні 20-30 років, беручи до уваги тиск світової сонячної енергетики, а також окреслити перспективи нафтогазових транснаціональних компаній США для підтримки своїх ринків і географічного розташування.

2. Проблеми енергетичної безпеки та геополітики, спричинені незбалансованим географічним розподілом ресурсів нафти та газу, стали основною рушійною силою для великих країн-споживачів нафти та газу, таких як США, країни ЄС мають присвятити себе трансформації енергії та розвитку чистої альтернативної енергетики. З економічної точки зору висока вартість традиційної енергетичної системи є важливим мотивом і стимулом розвитку нової енергетики на ранній стадії енергетичної трансформації. Загалом, розробка та використання чистої енергії стало стратегічним вибором для більшості країн із розширенням масштабів глобальної нової енергетичної промисловості та значним зростанням приватного сектора та венчурного капіталу.

3. Стало все більше ясно що гонитва за енергоефективності вимагає зближення економічних, фінансових, культурних, політичних і екологічних факторів і закликів донизові ініціативи. До факторів, що сприяють енергетичній стійкості належать: використання відновлюваних джерел енергії, використання стійких векторів енергії, підвищення

продуктивності, скорочення впливу на навколишнє середовище та покращення соціального та економічного визнання. Останній фактор включає участь громади, соціальне схвалення, економічну здатність дозволити собі витрати, справедливість, спосіб життя, використання землі та води, а також усі наявні природні ресурси. Принцип енергетичної стійкості є розширенням загального визначення енергетичної стійкості.

4. У ході дослідження нами проведено факторний аналіз впливу певних факторів на виробництво і споживання енергії на світовому ринку. За результатами факторного аналізу нами було побудовано багатофакторну регресійну модель для споживання.

РОЗДІЛ 3. СТРАТЕГІЧНІ ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

3.1. Перспективи розвитку світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації

З глобалізацією ринок енергії зазнає значних змін, що визначаються зростанням потреб у ресурсах, розвитком відновлюваної енергетики, новітніми технологіями та інтеграцією енергетичних систем. Нами розглянуто основні перспективи розвитку світового енергетичного ринку в умовах глобалізації та чинники, що впливають на його еволюцію.

1. Зростання попиту на енергію та структурні зміни в енергобалансі

А. Збільшення попиту на енергію

Зі зростанням світової економіки та чисельності населення спостерігається значне підвищення попиту на енергію, особливо у країнах, що розвиваються. За прогнозами, до 2050 року світове споживання енергії може зрости на понад 30%, і основна частина цього зростання буде обумовлена економіками Азії та Африки. Це, в свою чергу, збільшує попит на більш доступні, надійні та екологічно безпечні джерела енергії.

В. Зміна структури енергобалансу

Традиційні джерела енергії, такі як вугілля та нафта, втрачають свої позиції на користь чистіших та відновлюваних альтернатив, таких як сонячна та вітрова енергія, а також природний газ, що має менші викиди CO₂ порівняно з вугіллям. Структурні зміни в енергобалансі створюють нові можливості для держав та компаній, які інвестують у "зелену" енергетику.

2. Глобалізація ринку відновлюваних джерел енергії

А. Розширення відновлюваних джерел енергії

Відновлювані джерела енергії стають головним пріоритетом у світовому енергетичному секторі завдяки глобальним зобов'язанням щодо зниження викидів парникових газів та боротьби зі зміною клімату. Країни

впроваджують політики для підтримки відновлюваної енергетики, зокрема фінансові стимули, податкові пільги, квоти та програми субсидій для "зеленої" енергетики.

В. Інтернаціоналізація ринку технологій

Глобалізація сприяє міжнародній співпраці у сфері наукових досліджень та обміну новітніми технологіями. Світовий ринок поступово інтегрується, завдяки чому знижується вартість технологій, що дозволяє зробити відновлювану енергію доступнішою та ефективнішою. Країни з розвинутими технологіями, такі як Німеччина та Японія, продовжують експортувати передові рішення, тоді як країни, що розвиваються, здатні застосовувати ці інновації, підвищуючи свою енергетичну незалежність та екологічність.

3. Декарбонізація та кліматична нейтральність

А. Перехід до низьковуглецевої економіки

Декарбонізація стає основним пріоритетом світової енергетичної політики. Більшість розвинених країн прийняли національні стратегії досягнення кліматичної нейтральності до середини XXI століття, наприклад, Європейський Союз прагне досягти кліматичної нейтральності до 2050 року. Досягнення цієї мети потребує значних інвестицій у низьковуглецеві технології та зниження залежності від викопного палива.

В. Торгівля викидами та карбонові податки

Механізми торгівлі викидами, такі як система EU ETS, та карбонові податки стають ефективними інструментами стимулювання низьковуглецевої економіки. Такі механізми стимулюють індустрію до пошуку ефективніших шляхів виробництва енергії та перехід на чистіші технології.

4. Модернізація енергетичної інфраструктури та розвиток "розумних" мереж

А. Інновації у сфері розумних мереж

Модернізація електромереж через впровадження "розумних" технологій дозволяє підвищити ефективність, надійність та стабільність енергопостачання. Розумні мережі здатні в режимі реального часу реагувати на зміни у попиті та пропозиції, а також ефективно інтегрувати енергію з відновлюваних джерел.

В. Розвиток систем зберігання енергії

Системи зберігання енергії, такі як акумуляторні батареї, відіграють важливу роль у стабілізації поставок енергії, особливо у випадку нестабільних відновлюваних джерел. Розвиток технологій зберігання енергії дозволяє накопичувати електроенергію в моменти низького попиту та використовувати її під час пікових навантажень, що сприяє стабільності енергосистеми.

5. Цифровізація та кібербезпека

А. Цифровізація енергетичного ринку

Завдяки цифровим технологіям, таким як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) та великі дані, відбувається автоматизація процесів у сфері виробництва, передачі та споживання енергії. Цифровізація дозволяє забезпечити гнучкість системи, оптимізувати енергопостачання та сприяє розвитку "розумних" будинків і міст.

В. Підвищення рівня кібербезпеки

З поширенням цифрових технологій у енергетичному секторі збільшується ризик кібератак, які можуть мати серйозні наслідки для енергопостачання та економічної стабільності. Тому регулятори запроваджують суворі стандарти та протоколи безпеки, що спрямовані на захист енергетичних систем від можливих загроз.

6. Розвиток регіональних енергетичних ринків та інтеграція на глобальному рівні

А. Регіональна енергетична інтеграція

Завдяки розвитку інфраструктури для передачі енергії та інтеграції енергетичних ринків, країни все більше об'єднують свої системи. Прикладом

є Європейський Союз, де створюється єдиний ринок енергії, що сприяє ефективності та зниженню витрат. Це дозволяє країнам обмінюватися енергією, розподіляти надлишки та стабілізувати ринок у періоди пікових навантажень.

В. Транскордонні проєкти та міжнародні угоди

Транскордонні енергетичні проєкти, такі як будівництво трубопроводів, передавальних ліній та об'єктів для зберігання енергії, сприяють покращенню стабільності та забезпечення потреб ринку. Міжнародні угоди та організації, такі як Міжнародне енергетичне агентство (ІЕА) [13], сприяють координації зусиль, обміну інформацією та забезпеченню рівних умов для всіх учасників ринку.

7. Перспективи для інновацій та нових бізнес-моделей

А. Розвиток децентралізованої генерації

Зростання кількості децентралізованих джерел енергії, таких як сонячні панелі на будинках та мікроенергетичні установки, сприяє появі нових бізнес-моделей, що базуються на локальній генерації. Ця тенденція підвищує енергетичний потенціал країни і світового енергетичного ринку, зокрема.

Всі організації та компанії, пов'язані з енергетикою, очікують значного збільшення світового попиту на енергію протягом наступних десятиліть внаслідок вищих темпів економічного зростання та зростання населення, підвищення рівня життя та збільшення споживання на душу населення у світі. Більша частина цього зростання буде забезпечена за рахунок викопного палива (нафта, газ і вугілля), на яке, як очікується, припадатиме від 75% до 80% очікуваного зростання світового споживання енергії, яке, за оцінками ОПЕК, становитиме (299,0) млн барелів на день (2020 рік), що призведе до зростання попиту до (336,0) і (370,7) млн барелів на день (2030 рік) і (2040 рік) відповідно, порівняно з (273,9) млн барелів на день у 2014 році, тобто очікувані щорічні темпи приросту становитимуть 1,2%. Однак, очікувані темпи зростання повільніші, ніж за останні три десятиліття, коли вони сягали близько 2% на рік. Що стосується інших джерел енергії, то ОПЕК [49] бачить

подальше домінування нафти над іншими джерелами енергії протягом першої частини прогнозу до 2020 року.

Очікується, що частка нафти в загальному обсязі первинної енергії зменшиться до 28,5% у 2030 році та до 25,9% у 2040 році). Основною причиною зниження попиту на сиру нафту в загальному обсязі первинної енергії протягом прогнозованого періоду є природне виснаження нафти, а також прийняття жорсткої політики щодо зміни клімату (Ahmadi, Manera, & Sadeghzadeh, 2016). Крім того, попит на вугілля буде знижуватися протягом того ж періоду, поки частка вугілля в загальному обсязі первинної енергії не зменшиться до (24,7%) у 2030 році і до (22,1%) у 2040 році порівняно з сирою нафтою, а попит на природний газ буде приблизно однаковим з вугіллям протягом прогнозованого періоду, незважаючи на його швидке зростання порівняно з іншими енергоносіями. Щодо інших джерел енергії, то очікується збереження стабільних рівнів, особливо гідроенергії, біомаси, яка зростає швидшими темпами і становитиме близько (10,7%) відсотків від загального постачання первинної енергії у 2040 році, як показано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Глобальна пропозиція енергоресурсів на світовому ринку (2014-2040)

Джерело	Глобальна пропозиція енергоресурсів (млн баррель/день)				Темп зростання	% від загальних енергоресурсів			
	2014	2020	2030	2040		2014	2020	2030	2040
Нафта	85.1	90.7	95.6	96.2	0.5	31.1	30.3	28.5	25.9
Вугілля	77.7	81.9	82.9	81.8	0.2	28.4	27.4	24.7	22.1
Газ	59.6	66.7	82.0	96.6	1.8	21.8	22.3	24.4	25.9
Атомна енергія	13.2	15.6	19.8	25.5	2.6	4.8	5.2	5.9	6.9
Гідроенергія	6.6	7.6	8.9	10.2	1.7	2.4	2.5	2.6	2.8
Енергія біомаси	28.2	30.8	35.0	39.8	1.3	10.3	10.3	10.4	10.7
Відновлювальна енергія	3.4	5.8	11.8	21.3	7.3	1.3	1.9	3.5	5.7
Всього	273.9	299.0	336.0	370.7	1.2	100	100	100	100

Джерело: [50]

Глобальний попит на нафту. Оцінки Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) [51] показують, що протягом 2003-2017 років у більшості

країн попит на нафту постійно зростає. Світовий попит зріс з 80,2 мільйона барелів у 2003 році до 87,1 мільйона барелів у 2007 році [49, 52]. Через світову кризу та низький рівень економічного зростання попит впав до 85,6 мільйонів барелів, а попит поступово зріс до 90,6 мільйонів барелів у 2012 році, досягнувши 92,0 мільйона барелів у 2013 році до 93,2 мільйона барелів у 2014 році, тоді як у 2016 та 2017 роках рівень попиту зріс до 96,5 та 97,5 мільйонів барелів на день відповідно. Незважаючи на те, що зростання світового попиту не зупинялося протягом цього періоду, уповільнення стало очевидним у 2013 році, досягнувши 93,2 мільйона барелів на день у 2014 році, тоді як у 2016 та 2017 роках рівень попиту на нафту підвищився до 96,5 та 97,5 мільйонів барелів на день відповідно [52]. Незважаючи на те, що глобальний попит продовжувався протягом цього періоду, уповільнення було дуже чітким у середніх показниках після 2013 року, головним чином через високий рівень державного боргу в зоні євро, високий рівень безробіття в розвинених країнах і ризик інфляції в країнах з економікою, що розвивається. Зв'язок між глобальним економічним зростанням і світовим попитом на нафту визначається впливом питання про продовження економічного зростання на темпи зростання попиту. Результатом цього є те, що загальний світовий попит на нафту буде у разі розширення через зростання населення, економічне зростання та технологічний розвиток.

Таблиця 3.2

Зростання світового попиту на нафту (2003-2023)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Розвиток і співробітництво	49.3	50.1	50.4	50.2	50.1	48.4	46.3	47.0	46.4	45.9	46.1	45.8	46.2	46.8	46.6
Країни поза організацією	30.9	33.1	34.1	35.4	37.1	38.1	39.3	41.7	43.1	44.6	45.9	47.4	48.6	49.7	50.9
Всього	80.2	83.2	84.6	85.6	87.1	86.5	85.6	88.7	89.5	90.6	92.0	93.2	94.8	96.5	97.5

Джерело: [52]

Глобальне постачання нафти Згідно з оцінками Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) світових поставок нафти, ці постачання збільшили світовий видобуток у результаті збільшення видобутку в країнах, що не входять до ОПЕК [14]. За останні роки виробництво зросло. Таблиця 3.3 Еволюція глобальних поставок нафти: Міжнародне енергетичне агентство (млн барелів на день) протягом періоду (2003 - 2023).

Таблиця 3.3

Зростання світових поставок нафти (2003-2023)

Регіон	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Розвиток і співробітництво	21.4	21.1	20.2	19.8	19.5	18.8	18.8	18.9	19.0	19.9	21.0	22.9	23.9	23.4	24.0
Країни поза організацією	25.6	26.6	27.2	27.8	28.2	28.4	29.0	29.9	29.9	29.5	28.4	28.8	29.1	29.6	29.7
Країни поза ОПЕК	2.4	2.4	2.6	2.8	3.0	3.4	3.6	3.9	4.0	4.0	4.2	4.4	4.5	4.6	4.3
ОПЕК	30.8	33.3	34.8	35.1	34.9	36.1	34.2	34.7	35.8	37.5	37.7	37.7	39.0	39.3	38.7
Всього	80.3	83.5	84.8	85.5	85.6	86.7	85.6	87.4	88.6	90.9	91.3	93.8	96.6	96.9	96.6

Джерело: [52]

Як показано в таблиці 3.3 вище, світове виробництво зросло з 80,3 до 87,4 мільйона барелів у період 2003-2010 років, досягнувши 91,3 мільйона барелів на день у 2013 році та досягнувши 93,8 мільйонів барелів на день у 2014 році, тоді як у 2016 та 2017 роках рівень збільшився. з цих поставок нафти до 96,9 і 96,6 мільйонів барелів на день відповідно [52], ОПЕК підтверджує, що більша частина поставок нафти з великих країн ОПЕК, джерелами яких є канадські нафтові піски, а також зростання виробництва біопалива в Сполучених Штатах, Європі та Бразилії. ФАО очікує, що поставки нетрадиційної нафти в США та Канаді зростуть у міру зростання виробництва нафти в Сполучених Штатах. У наступній таблиці показано світові пропозиції нафти за даними Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), до складу якого входять Організація розвитку та співробітництва (ОЕСР), а також країни ОПЕК і країни, що не входять до ОПЕК. Збалансування світового попиту та пропозиції на нафту Протягом періоду 2003-2008 рр. нафта на ринку спостерігалася постійне

зростання цін, оскільки середньорічний показник цього періоду збільшувався відповідно до відновлення цін на товари на світовому ринку. Сплеск цін на нафту закінчився вражаючим обвалом наприкінці 2008 року, що призвело до змін як у світовій пропозиції, так і в глобальному попиті на нафту, який зріс так сам. Це супроводжувалося зміною світових цін на нафту. У 2013 році ціна зросла більш ніж вдвічі. Натомість у 2014 році світова пропозиція нафти становила 93,8 млн барелів на день, тоді як світовий попит становив 92,2 млн барелів на день, тобто надлишок пропозиції над попитом на 2014 рік становив 0,6 тис. барелів на добу [52].

Однак середня ціна сирої нафти за той же рік впала до \$96,71 за барель (згідно зі звітами ОПЕК). Основною причиною середнього зниження в 2014 р. на 105,45 дол. США був вплив видобутку нетрадиційної нафти в США, що призвело до зниження глобального попиту на видобуток нафти на Близькому Сході, де Сполучені Штати більше поклалися на внутрішнє виробництво нафти та менше на імпорт з за кордоном, що призвело до зниження глобального попиту на нафту, оскільки Сполучені Штати були найбільшим споживачем нафти у світі, на додаток до збільшення поставок нафти з Іраку та інших нафтовидобувних країн і досягнення збільшення стратегічних запасів нафти, і політичні фактори. У 2015 році середній надлишок зріс на 1,8 мільйона барелів на день, знизивши ціну до 50,94 доларів за барель. Незважаючи на зниження середньодобового надлишку в 2016 році до 0,4 тис. барелів, з одного боку, і зростання постійного попиту з іншого, ціна на нафту впала до 42,92 долара за барель. Таким чином, збільшення попиту на нафту зі стабільною або низькою пропозицією не супроводжувалося зростанням цін, як показано в таблиці 3.4 нижче.

З точки зору цінового стовпця, він базувався на: Організація арабських країн-експортерів нафти (ОАПЕК), Річний звіт Генерального секретаря. Таким чином, ринок нафти протягом згаданого вище періоду коливався на рівнях попиту та пропозиції та світових цін на постійній основі, що

викликало побоювання щодо можливих наслідків для світової економіки, з одного боку, і для виробників і споживачів, з іншого. Це викликало ряд важливих питань щодо причин коливань цін і їх можливі закономірності, які можна спостерігати в даний час і в майбутньому.

Таблиця 3.4

Глобальна пропозиція та попит на нафту (2003-2023 рр.)

Рік	Світовий попит	Світова пропозиція	Дефіцит/Профіцит	Ціна
2009	80.2	80.3	0.1	28.2
2010	83.2	83.5	0.3	36.5
2011	84.6	84.8	0.2	50.6
2012	85.6	85.5	0.1-	61.0
2013	87.1	85.6	1.5-	69.1
2014	86.5	86.7	0.2	94.4
2015	85.6	85.6	0	61.0
2016	88.7	87.4	1.3-	77.4
2017	89.5	88.6	0.9-	107.5
2018	90.6	90.9	0.3	109.5
2019	92.0	91.3	0.7-	105.45
2020	93.2	93.8	0.6	96.71
2021	94.8	96.6	1.8	50.94
2022	96.5	96.9	0.4	42.92
2023	97.5	96.6	0.9-	55.53

Джерело: [52]

Ці коливання цін спричинили формування поглядів на механізм функціонування ринку нафти та основні фактори, що обумовлюють високі та низькі ціни на нафту : спостерігачі вважають, що нещодавня поведінка цін повертається до структурних зрушень на ринку нафти, оскільки різке зростання цін на нафту можна пояснити основними факторами жорсткого ринку, стагнація в нафтовій промисловості в основному пов'язана з тривалими періодами, коли недостатній розмір інвестицій і структурні зміни в поведінці низки ключових гравців, наприклад, виробників за межами ОПЕК і споживачів за межами країни економічного співробітництва та розвитку. У той час як друга група спостерігачів виявила, що зміни фундаментальних показників не були настільки великими, щоб викликати різкі цикли цін на нафту за останні два роки. Ті, хто дотримується цієї думки, вважають, що

ринок нафти був спотворений великими нерегулярними та нестабільними інвестиціями на ринку деривативів [53].

Загальні зміни світових запасів нафти протягом періоду 2003-2023

Ці запаси включають усі комерційні та стратегічні запаси нафти та запаси в Карибському морі, а також запаси на морських кораблях, оскільки світові запаси нафти різних видів зростали та зменшувалися залежно від характеру факторів і змін на ринку нафти, що, у свою чергу, може створити дисбаланс у цінах, що вимагає ефективної ролі як країн-виробників, так і країн-споживачів у роботі над відновленням цін, оскільки поточні події на світовому ринку нафти відображають значний вплив запасів нафти в основних країнах-споживачах на рух цін на нафту, які коливаються через декількома факторами, зокрема високим рівнем запасів нафти в США, а також запасів нафти в ОЕСР. Світові запаси сирої нафти досягли 6012 мільйонів барелів наприкінці 2003 року, тоді як у 2005 році загальні запаси зросли до 6397 мільйонів барелів. . Однак у 2008 році він становив 6803 мільйони барелів. Світові запаси нафти наприкінці 2009 року зросли майже до 6975 мільйонів барелів [52]. Це включає в себе нафту, що перевозиться і транспортується у вантажівках, і деякі інші незалежні запаси поблизу центрів споживання, таких як порти країн Карибського басейну, Сінгапур, Роттердам, а також нафтові запаси, які існують у ряді морських танкерів як плавучі резервуари. Незважаючи на зміни цін на сиру нафту протягом попередніх років, які на початку 2008 року перевищили кошик ОПЕК у 140 доларів за барель, а потім впали приблизно до 35 доларів наприкінці року [52], глобальні запаси нафти зросли до близько 7047 мільйонів барелів у 2010 році, що приблизно на 100 мільйонів барелів, що еквівалентно 1,4% порівняно з рівнем, який переважав наприкінці 2009 року. Слід зазначити, що значне скорочення членами ОПЕК стелі видобутку на початку 2009 року, яке тривало до кінця 2010 року сприяв зменшенню надлишку пропозиції на ринку, щоб зменшити збільшення запасів [54]. У 2011 році світові запаси нафти впали на 173 мільйони барелів, або на 2,4% порівняно з рівнем 2010

року, впавши до 6994 мільйонів барелів [52]. в той час як запаси нафти зросли протягом 2012 і 2013 років, приблизно на 7092 і 7822 мільйони барелів відповідно, що на 796 мільйонів барелів, або 11,3% [52], більше до рівня, зафіксованого в кінці 2012 року [55]. Це сталося через збільшення світових поставок нафти, яке було більшим, ніж зростання глобального попиту на нафту [56]. 2014 рік характеризувався відносною стабільністю, що відображає помірне зростання показників світової економіки, що призвело до збільшення загальних світових запасів нафти, які досягли приблизно 8054 мільйонів барелів, збільшення приблизно на 429 мільйонів барелів, що еквівалентно 5,6% порівняно з 2013 роком. На кінець року загальні глобальні комерційні та стратегічні запаси нафти досягли 8842 мільйонів барелів, що на 750 мільйонів барелів більше, ніж за аналогічний період 2014 року, тобто на 9,3% [57]. У цей період ринок нафти пройшов через низку обставин, включаючи порушення безпеки, особливо в нафтовидобувних і спекулятивних країнах, щоб досягти високих рівнів прибутку на додаток до максимізації стратегічної ролі країн у збільшенні їх здатності справлятися з раптовими коливання на ринку нафти, що відбилося на рівнях запасів нафти. Оскільки ці умови, що виникли на ринку нафти, спонукали багато країн-виробників і споживачів збільшити свої запаси нафти та створити нові запаси, за допомогою яких вони прагнуть забезпечити свої поставки нафти після того, як ця тенденція була обмежена основними країнами-споживачами Організації економічного співробітництва та розвиток (ОЕСР)

Існує взаємний вплив і тісний зв'язок між зміною світових запасів нафти та зміною світових цін на нафту. Будь-які коливання між ними (зміна запасів або цін) призводять до нестабільності та рівноваги ринку нафти, особливо коливання рівнів світових запасів нафти, які мають непрямий вплив на постачання країн-виробників під час криз надлишку або дефіциту в постачання нафти. Таким чином, стабільність і збалансованість цього ринку буде спільною відповідальністю між країнами-експортерами нафти та країнами-імпортерами, а діалог і прозорість між усіма учасниками

енергетичної промисловості загалом і нафтової галузі зокрема з анексії Ключові дані для забезпечення балансу та стабільності на ринку нафти. Таблиця 3.5 нижче показує взаємодію між цінами на нафту та глобальними запасами нафти, а також запасами нафти в країнах ОЕСР.

Таблиця 3.5

Географічне порівняння світових запасів і цін нафти (2003-2023)

Рік	США	Європа	Азія	ОЕСР	Загальний світовий запас	Середня ціна нафти
2009	1805.4	1316.2	830.5	3952.1	6012	28.10
2010	1872.5	1319.3	825.9	4017.6	6329	36.05
2011	1941.7	1370.9	787.4	4100.1	6397	50.64
2012	1963.3	1404.3	825.2	4192.7	6407	61.08
2013	1908.2	1390.8	810.6	4109.6	6591	69.08
2014	1981.9	1432.3	812.7	4226.9	6803	94.5
2015	2013.2	1425.4	792.1	4230.7	6975	61.6
2016	2057.4	1385.9	800.3	4243.7	7089	77.45
2017	2005.1	1331.2	805.8	4142.0	6994	107.4
2018	2061.4	1337.9	811.5	4210.8	7092	109.45
2019	2011.6	1339.3	799.1	4150.0	7822	105.45
2020	2139.3	1356.4	822.0	4317.8	8054	96.71
2021	2287.5	1463.0	851.1	4601.6	8842	50.94
2022	2295.9	1479	839.7	4614.6		42.92
2023	2300.7	1490.9	844.8	4636.4		55.53

Джерело: [52]

З таблиці видно, що частка іноземних запасів країн Організації співробітництва та розвитку відрізняється від частки глобальних запасів, на які припадає велика частка цих запасів, як частка частки цих країн у загальних світових запасах становить 65%. Зміни рівня світових запасів або зміни рівнів запасів для країн ОЕСР однаково впливають на світовий рівень цін на нафту. Загальновідомо, що зв'язок між рівнями світових запасів нафти та цінами на нафту є оберненим, тобто чим вищий рівень запасів нафти призводив до зниження цін на нафту, і навпаки, але щорічні дані щодо запасів нафти щодо рівня світових запасів або запаси в країнах ОЕСР показує, що існує зв'язок між цими запасами та цінами на нафту протягом періоду (2003 - 2017), як прямий зв'язок між ними, за винятком років (2009,

2014 і 2015), які були оберненими, і незважаючи на безперервні коливання. Протягом згаданого вище періоду світові запаси постійно зростали (2003-2008), світові запаси нафти зросли з 6012 мільйонів барелів у 2003 році до 6803 мільйонів барелів у 2008 році [52]. Це супроводжувалося зростанням цін від (28.10) доларів до (94,5) доларів, співвідношення продовжувало позитивно впливати на світові рівні цін на нафту; чим вищі світові ціни на нафту, тим більші світові запаси нафти. Після падіння цін на нафту на 32,9 дол. США за барель у 2009 році до 61,6 дол. США за барель порівняно з попереднім роком, запаси нафти зросли на 172 мільйони барелів до 6975 мільйонів барелів [52]. Це пов'язано з нестабільною ситуацією на ринку нафти, яка коливалася через багато фактори, які мали великий вплив на ці відносини. Ці фактори представлені світовою фінансовою кризою, яка з часом переросла в економічну кризу, яка вплинула на світову економіку, особливо на країни-виробники нафти, для яких найважливішими показниками попиту було падіння ринку нафти. Хоча ціни на нафту трохи зросли в 2010 році, вони досягли приблизно 77,45 доларів за барель, або 15,85 доларів за барель, але запаси нафти зросли приблизно до 7089 мільйонів барелів. Коли ціни на нафту зросли в 2011 році до 107,4 доларів США за барель [52], світові запаси нафти впали до 6994 мільйонів барелів порівняно з 2010 роком через низькі рівні глобального економічного зростання. Іншими словами, зв'язок між цінами на нафту та запасами нафти змінився. Протягом періоду У 2012-2013 роках зв'язок між цінами на нафту та світовими запасами нафти став позитивним. 2012 рік став свідком стабільності та відносної рівноваги на світовому ринку нафти, незважаючи на тривале уповільнення темпів зростання світової економіки внаслідок фінансової кризи в Єврозоні та уповільнення в інших великих економіках. Більшість показників свідчать про зростання попиту на нафту з 90,6 мільйона барелів до 92,0 мільйона барелів відповідно, а також ціни зросли приблизно до 109 доларів за барель у 2012 році [52,60]. У 2013 році помірне зниження у цінах відбулося досягнення річної ставки сировинного кошика ОПЕК

приблизно до 105 доларів за барель, у світлі великої кількості поставок, які надходили з країн, що не входять до ОПЕК, особливо з Північної Америки, на додаток до геополітичних факторів і нестабільності в деяких регіонах арабських країн. Така нестабільність призвела до зростання світових запасів нафти протягом цього періоду з 7092 мільйонів у 2012 році до 7822 мільйонів барелів у 2013 році, збільшення приблизно на 730 мільйонів барелів, оскільки залежність стала позитивною зі зниженням цін у 2014 році, світові запаси зросли на 232 мільйони барелів до 8054 мільйонів барелів, а після повторного зниження цін на нафту в 2015 році порівняно з попереднім роком приблизно на 45,77 доларів за барель до приблизно 50,49 доларів за барель [52,60]. Це супроводжувалося зростанням світових запасів на 788 мільйонів барелів до 8842 мільйонів барелів у 2015 році. Ця зворотна залежність зберігається дотепер.

Таким чином, на взаємозв'язок між запасами нафти та цінами на нафту на світовому ринку впливають різноманітні економічні та неекономічні фактори, які, у свою чергу, мають значний вплив на визначення характеру взаємозв'язку між ними, а не лише вплив запасів нафти на рівень цін. Нафта є не лише економічним товаром, але й стратегічним товаром, який регулюється обставинами, що виходять за рамки традиційних умов пропозиції та попиту, геополітичних умов, умов безпеки та впливу на навколишнє середовище, які, у свою чергу, є важливими факторами, що впливають на стан ринку нафти та рішення виробників і споживачів. однакові. Незважаючи на значний вплив запасів нафти та факторів, згаданих вище, на зростання або падіння ціни, крім того, може існувати взаємний вплив між запасами та ринковими факторами, що іноді ускладнює визначення причини та наслідку. Може бути так, що глобальні запаси нафти є причиною цінових змін, або ціна на сиру нафту є результатом балансу між попитом і пропозицією, або ціна на нафту є наслідком цього балансу, що зміна будь-якого з вищезазначених обов'язково змінить інший послідовні зміни одна за одною. З іншого боку, ціни на нафту страждають від брокерів

на світовому ринку нафти. Деякі купують і продають нафту на спотовому ринку, сиру чи очищену. Інші ведуть бізнес на фінансових ринках і майбутніх ринках, пов'язаних з нафтою. Таким чином, загальний вплив цих факторів призводить до коливань цін між підвищенням і падінням [58-60]. Висновки Рух запасів нафти, особливо в країнах ОЕСР, є одним із індикаторів, що впливають на ринок нафти та його ціни. Очікується, що загальний світовий попит буде нижчим порівняно з іншими джерелами енергії за рахунок збільшення чисельності населення та економічного зростання, розвитку технологій. Комерційні запаси промислово розвинених країн складають основну частину загальних світових запасів. Зворотне співвідношення між світовими запасами нафти та цінами на нафту змінилося протягом періоду дослідження. Він характеризувався коливанням між зворотним зв'язком та іншим позитивним зв'язком. Світові запаси нафти значно зросли, незважаючи на значні зміни цін на нафту. Країни-виробники нафти, особливо країни ОПЕК, повинні брати до уваги коливання рівнів світових запасів нафти, які впливають на світові ціни на нафту. Країни-виробники нафти повинні скоригувати свої квоти на видобуток, щоб безпосередньо сприяти зменшенню падіння цін на нафту, коли рівень запасів нафти в індустріально розвинутих країнах зростає. Країни-виробники та країни-споживачі нафти повинні прагнути досягти справедливої ціни, поки баланс світової нафти не досягнеться. ринку досягнуто. Країни-виробники нафти повинні прагнути створити великі запаси нафти, які зроблять їх резервом на випадок неочікуваних дисбалансів попиту та пропозиції.

3.2. Інструментарій регулювання світового ринку енергоресурсів в умовах глобалізації

Регулювання світового енергетичного ринку — це складний і багатогранний процес, що включає різноманітні інститути, організації та регуляторні принципи, спрямовані на забезпечення надійного, справедливого

та стійкого доступу до енергетичних ресурсів. Енергетичні ринки регулюються на національному, регіональному та міжнародному рівнях завдяки взаємодії державних установ, міжнародних організацій та принципів, які спрямовані на контроль таких аспектів, як ціноутворення, конкуренція, екологічна сталість та захист прав споживачів. Нижче представлено детальний опис того, як регулюються енергетичні ринки ключовими інститутами, що беруть у цьому участь, та основні принципи регулювання.

Регулювання енергетичних ринків базується на кількох основних принципах, кожен з яких охоплює певний аспект енергетичного сектору. До них належать:

1. Надійність та безпека постачання

- Безперебійна доступність енергії за доступною ціною є пріоритетом. Регулятори встановлюють системи і правила, що забезпечують стабільне постачання енергії, особливо для уникнення економічних перебоїв, спричинених дефіцитом або відключеннями.
- Безпека постачання підтримується шляхом інвестицій в інфраструктуру, обов'язкових резервів та диверсифікації джерел енергії, щоб уникнути залежності від одного джерела.

2. Ефективність ринку та конкуренція

- Регулятори прагнуть створити конкурентне ринкове середовище, яке забезпечить справедливі ціни, що відображають реальну вартість виробництва та розподілу енергії.
- Антимонопольне законодавство запобігає монополістичним практикам, захищає менші компанії та стимулює інновації. Це включає вимоги до розподілу (анбандлінг), які розділяють виробництво, транспортування та розподіл енергії для уникнення конфліктів інтересів і забезпечення відкритого доступу на ринок.

3. Екологічна стійкість та декарбонізація

- Енергетичні ринки все частіше регулюються з метою зменшення викидів парникових газів і пом'якшення зміни клімату.

Запроваджуються політики, які стимулюють перехід на відновлювані джерела енергії, такі як сонячна та вітрова, і знижують залежність від викопного палива.

- Регуляторні органи сприяють впровадженню стійких технологій через стимулювання, субсидії та штрафи за недотримання екологічних стандартів.

4.Доступність та захист прав споживачів

- Забезпечення доступності енергії для всіх соціально-економічних груп є важливим регуляторним завданням. Можуть вводитися цінові обмеження або субсидії для захисту споживачів від цінових коливань або високих витрат, особливо в основних секторах.
- Регуляції також захищають споживачів, встановлюючи стандарти якості енергії, прозорість у рахунках та захищаючи їх від несправедливих бізнес-практик.

Енергетичні ринки регулюються завдяки взаємодії національних органів, регіональних структур та міжнародних організацій, кожен з яких виконує специфічні функції та має свою юрисдикцію.

А. Національні регуляторні органи (НРО)

- На національному рівні зазвичай працюють незалежні регуляторні агентства, які здійснюють нагляд за енергетичними ринками. Це, наприклад, Федеральна комісія з регулювання енергетики (FERC) у США, Управління ринку газу та електроенергії (Ofgem) у Великобританії та Федеральне мережеве агентство (Bundesnetzagentur) у Німеччині.
- НРО відповідають за забезпечення дотримання енергетичних законів, встановлення тарифів, моніторинг ринкових умов, забезпечення справедливої конкуренції та управління надійністю й безпекою мереж.
- Деякі НРО, такі як FERC, також регулюють транскордонні ринки електроенергії та газу у співпраці з іншими міжнародними та регіональними органами.

В. Регіональні організації

- У регіонах з інтегрованими енергетичними ринками регіональні регуляторні органи координують діяльність для стандартизації регуляцій та сприяння транскордонній торгівлі енергією.
- Європейський Союз (ЄС) є прикладом такої системи. Агентство з кооперації енергетичних регуляторів (ACER) працює разом із Європейською мережею операторів систем передачі електроенергії (ENTSO-E) та Європейською мережею операторів систем передачі газу (ENTSO-G) для забезпечення єдиного енергетичного ринку в ЄС.
- Інші регіональні об'єднання включають Меркосур у Південній Америці та Африканські енергетичні об'єднання (як-от Південноафриканське енергетичне об'єднання), що мають на меті збільшення доступу до енергії та стабільності серед країн-членів.

С. Міжнародні організації

- Ряд міжнародних організацій надають рекомендації, рамкові угоди та підтримку для глобального регулювання енергетичних ринків:
 - Міжнародне енергетичне агентство (IEA): IEA надає рекомендації, дані та аналіз енергетичних ринків і відіграє важливу роль у забезпеченні енергетичної безпеки серед країн-членів.
 - Міжнародне агентство з відновлюваних джерел енергії (IRENA): IRENA сприяє впровадженню та сталому використанню відновлюваних джерел енергії в усьому світі, особливо в країнах, що розвиваються.
 - Світова організація торгівлі (WTO): Рамкові угоди WTO забезпечують справедливу міжнародну торгівлю енергією та гарантують, що політика на енергетичних ринках не створює невиправданих перешкод для міжнародної торгівлі.
 - Рамкова конвенція ООН зі зміни клімату (UNFCCC): Хоча не є прямим регуляторним органом, UNFCCC встановлює обов'язкові

угоди, такі як Паризька угода, що впливають на національні та міжнародні енергетичні політики, встановлюючи цілі зі скорочення викидів.

- Світовий банк та Міжнародний валютний фонд (IMF): Ці фінансові інституції надають фінансування та технічну допомогу країнам, що здійснюють енергетичні реформи та інфраструктурні проекти з метою сталого розвитку.

D. Організації зі стандартизації

- Різні організації зі стандартизації, такі як Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) та Інститут інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE), розробляють технічні стандарти для обладнання для виробництва, передачі та розподілу енергії, забезпечуючи сумісність та безпеку на міжнародних ринках.

3. Регуляторні рамки та механізми

Для реалізації цих принципів і координації дій на міжнародному рівні було розроблено кілька регуляторних рамок та механізмів.

1. Лібералізація ринку та анбандлінг

Лібералізація ринку передбачає зняття обмежень на енергетичних ринках для заохочення конкуренції та інновацій. Це включає анбандлінг ланцюга постачання шляхом розділення функцій виробництва, транспортування та розподілу, особливо у колишніх державних монополіях. Прикладом є Третій енергетичний пакет ЄС, що передбачає анбандлінг у секторах електроенергії та газу для сприяння конкуренції та транскордонній торгівлі енергією в межах Європи.

2. Ціноутворення на вуглець та системи торгівлі викидами (ETS)

Механізми ціноутворення на вуглець, такі як податки або системи торгівлі викидами (ETS), впроваджуються для вирішення екологічних проблем та стимулювання виробників енергії до використання чистіших технологій. Європейська система торгівлі викидами (EU ETS) є одним з найбільших вуглецевих ринків, де компанії можуть купувати або продавати квоти на

викиди в межах встановленого ліміту. Інші регіони та країни, такі як Каліфорнія в Сполучених Штатах та Канада, мають подібні системи.

3.Стимулювання та субсидії для відновлюваної енергії

Уряди та регуляторні органи часто використовують стимули, такі як тарифи на підключення до мережі, податкові кредити та гранти, щоб заохочувати розвиток відновлюваних джерел енергії. Стандарти для портфолію відновлюваних джерел енергії (RPS) або стандарти чистої енергії (CES) також застосовуються, вимагаючи від виробників енергії включати певний відсоток відновлюваної енергії в їхній обсяг постачання.

4.Модернізація мережі та політика розумних мереж

Регулятори все більше зосереджуються на модернізації енергетичних мереж, щоб зробити їх більш ефективними, надійними та здатними приймати енергію з відновлюваних джерел. Це включає підтримку розвитку "розумних мереж", які використовують цифрові технології зв'язку для моніторингу та управління потоками електроенергії в режимі реального часу. Національні та регіональні регулятори встановлюють стандарти та інвестують у інфраструктуру мереж для підтримки цих покращень, як це показано на прикладі програми грантів на інвестиції в розумні мережі (SGIG) Міністерства енергетики США.

5.Заходи з захисту прав споживачів

Захист прав споживачів на енергетичних ринках включає забезпечення прозорості ціноутворення, запобігання шахрайству та надання юридичних шляхів для вирішення скарг споживачів. Регуляції зазвичай вимагають чітких та справедливих методів виставлення рахунків, а також часто створюються незалежні служби омбудсменів для вирішення спорів між споживачами та енергетичними компаніями.

Виклики та новітні тенденції в регулюванні енергетичних ринків

Регулювання енергетичних ринків стикається з низкою викликів, включаючи перехід до низьковуглецевої енергетики, інтеграцію періодичних

відновлюваних джерел енергії та реагування на кіберзагрози для інфраструктури. Серед новітніх тенденцій у регулюванні енергетики:

- Децентралізоване виробництво енергії: Розподілені енергетичні ресурси (DER), такі як сонячні панелі на дахах, кидають виклик традиційним моделям регулювання, орієнтованим на централізовані комунальні послуги.
- Зберігання енергії: Акумулятори та інші технології зберігання енергії є критичними для управління періодичними відновлюваними джерелами енергії, і регулятори працюють над інтеграцією рішень зберігання в операції на ринку.
- Кібербезпека: Збільшення цифровізації енергетичних ринків та систем розумних мереж підвищує ризик кібератак, що призводить до посилення регуляцій і стандартів безпеки.

На завершення, регулювання енергетичних ринків — це складний процес, що включає численні національні та міжнародні органи. Ці інституції працюють за керівними принципами, які врівноважують надійність постачання, ефективність ринку, екологічну стійкість та захист прав споживачів. З розвитком глобального енергетичного ландшафту регуляторні рамки продовжують адаптуватися, щоб забезпечити справедливість, стійкість та підтримку сталого енергетичного переходу.

Щодо положення України на світовому ринку енергоресурсів, то останніми роками акцент робився на збільшенні потужності виробництва енергії з відновлювальних джерел енергії та виробництві електроенергії з біомаси (рис. 3.1, 3.2).



Рис. 3.1. Виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії в Україні, 2023 р. [70]



Рис. 3.2. Виробництво електроенергії з біомаси в Україні, 2023 р. [70]



Рис. 3.3. Виробництво електроенергії з біогазу в Україні, 2023 р. [70]

Станом на 01.01.2022 рік виробництво електроенергії з відновлювальних джерел енергії в Україні становило 12 804 млн кВт/год і перевищило рівень генерації тепловими електростанціями(рис. 3.3.).

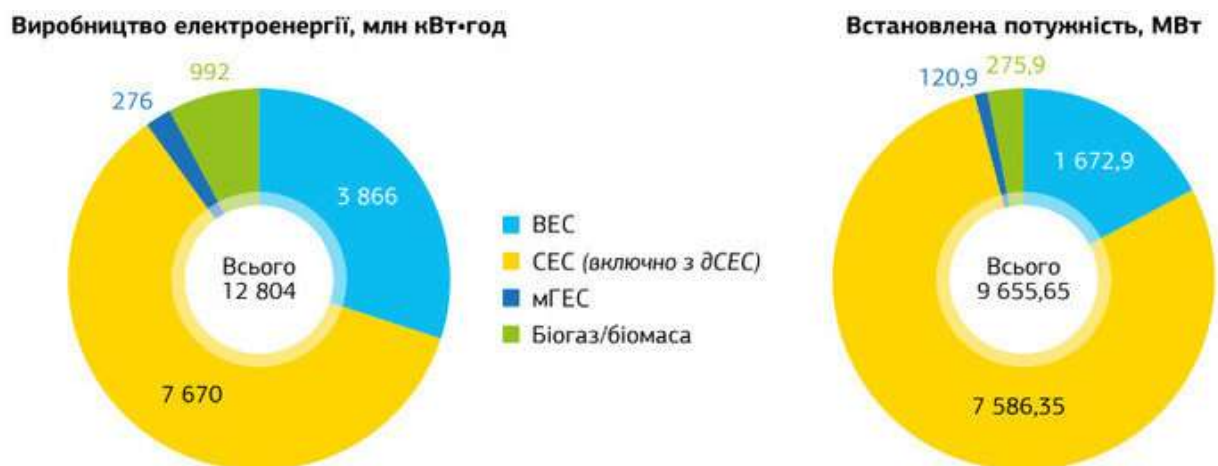


Рис. 3.3. Виробництво електроенергії відновлювальними джерелами енергії в Україні, 01.01.2022. р. [70]

Встановлена потужність сектору відновлювальних джерел енергії на 01.01.2022 р. становила 9655,65 МВт, основна доля припадає на домашні СЕС (рис. 3.4).

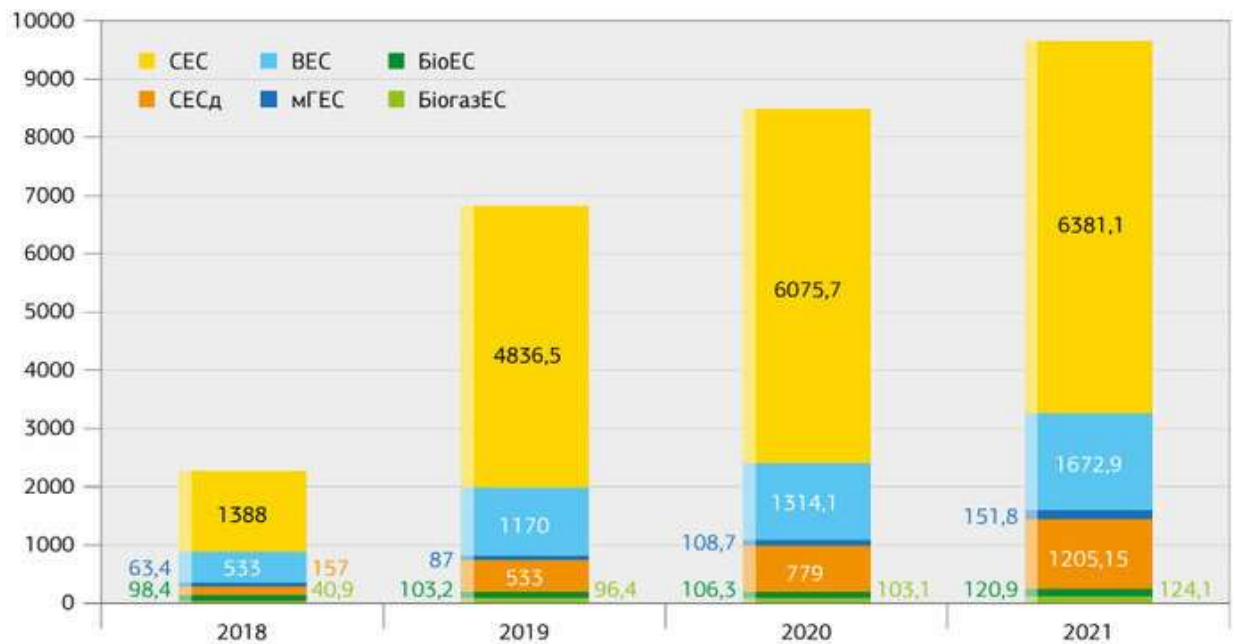


Рис. 3.4. Динаміка зростання встановленої потужності об'єктів відновлювальних джерел енергії в Україні, 2018-2021 рр., МВт [70]

На жаль, зараз Україна переживає стан енергетичної кризи, найголовнішою причиною якої є російська військова агресія і знищення критичних об'єктів енергетичної інфраструктури.

Проте визначним орієнтиром розвитку національної економіки, затвердженими Економічною стратегією України до 2030 року є декарбонізація, розвиток відновлювальних джерел енергії та циркулярної економіки відповідно до Європейського Зеленого Курсу, а також підвищення енергоефективності. Відповідно до Економічної Стратегії України, частка відновлювальних джерел енергії у загальному виробництві електроенергії має зрости до 25% до 2030 року.

Висновки до третього розділу

1. Всі організації та компанії, пов'язані з енергетикою, очікують значного збільшення світового попиту на енергію протягом наступних

десятиліть внаслідок вищих темпів економічного зростання та зростання населення, підвищення рівня життя та збільшення споживання на душу населення у світі. Більша частина цього зростання буде забезпечена за рахунок викопного палива (нафта, газ і вугілля), на яке, як очікується, припадатиме від 75% до 80% очікуваного зростання світового споживання енергії, яке, за оцінками ОПЕК, становитиме (299,0) млн барелів на день (2020 рік), що призведе до зростання попиту до (336,0) і (370,7) млн барелів на день (2030 рік) і (2040 рік) відповідно, порівняно з (273,9) млн барелів на день у 2014 році, тобто очікувані щорічні темпи приросту становитимуть 1,2%. Однак, очікувані темпи зростання повільніші, ніж за останні три десятиліття, коли вони сягали близько 2% на рік. Що стосується інших джерел енергії, то ОПЕК бачить подальше домінування нафти над іншими джерелами енергії протягом першої частини прогнозу до 2020 року.

Очікується, що частка нафти в загальному обсязі первинної енергії зменшиться до 28,5% у 2030 році та до 25,9% у 2040 році). Основною причиною зниження попиту на сиру нафту в загальному обсязі первинної енергії протягом прогнозованого періоду є природне виснаження нафти, а також прийняття жорсткої політики щодо зміни клімату (Ahmadi, Manera, & Sadeghzadeh, 2016). Крім того, попит на вугілля буде знижуватися протягом того ж періоду, поки частка вугілля в загальному обсязі первинної енергії не зменшиться до (24,7%) у 2030 році і до (22,1%) у 2040 році порівняно з сирою нафтою, а попит на природний газ буде приблизно однаковим з вугіллям протягом прогнозованого періоду, незважаючи на його швидке зростання порівняно з іншими енергоносіями. Щодо інших джерел енергії, то очікується збереження стабільних рівнів, особливо гідроенергії, біомаси, яка зростає швидшими темпами і становитиме близько (10,7%) відсотків від загального постачання первинної енергії у 2040 році.

2.Регулювання світового енергетичного ринку — це складний і багатогранний процес, що включає різноманітні інститути, організації та регуляторні принципи, спрямовані на забезпечення надійного, справедливого

та стійкого доступу до енергетичних ресурсів. Енергетичні ринки регулюються на національному, регіональному та міжнародному рівнях завдяки взаємодії державних установ, міжнародних організацій та принципів, які спрямовані на контроль таких аспектів, як ціноутворення, конкуренція, екологічна сталість та захист прав споживачів.

3. Регулювання енергетичних ринків базується на кількох основних принципах, кожен з яких охоплює певний аспект енергетичного сектору. До них належать:

1. Надійність та безпека постачання
2. Ефективність ринку та конкуренція
3. Екологічна стійкість та декарбонізація
4. Доступність та захист прав споживачів

ВИСНОВКИ

1. Розуміння енергетичних ресурсів та енергетичного ринку є важливою сферою досліджень в економіці, екології, енергетичній інженерії та геополітиці. Відповідні концепти мають міждисциплінарний характер, охоплюючи як технічні, так і соціально-економічні аспекти.

Поняття «енергетичні ресурси» включає джерела енергії, що можуть бути використані для забезпечення потреб суспільства. Основні енергетичні ресурси класифікуються на поновлювані (вітрова, сонячна енергія, біомаса) та невідновлювані (вугілля, нафта, природний газ, ядерна енергія). Визначення цього терміну розвивалося з часу індустріальної революції і адаптувалося до сучасних потреб та викликів, таких як зміна клімату та енергетична безпека. Зокрема, визначення «енергетичних ресурсів» стало більш комплексним, включаючи питання доступності, надійності та впливу на екологію. Визначення «енергетичного ринку» також еволюціонувало, зосереджуючись на інтеграції відновлюваних джерел енергії, впровадженні лібералізації та відповідному регулюванні. Провідні дослідники, такі як Деніел Єргін, Жан-Жак Лаффон, Річард Грін та інші, створили основу для розуміння сучасних тенденцій в енергетичній політиці та впливу ринкових механізмів.

Ці дослідження формують наукову та практичну основу для прийняття рішень, що сприяють збалансуванню економічної вигоди з екологічною стійкістю, особливо в умовах глобальних змін у сфері енергетики.

2. Світовий енергетичний ринок зазнав значних змін протягом останніх десятиліть, що здебільшого обумовлено зростанням попиту на енергію, екологічними питаннями та прагненням до сталого розвитку. Зростаючий акцент на альтернативних енергетичних ресурсах, включаючи відновлювані джерела, такі як вітрова, сонячна, гідроелектрична та геотермальна енергія, а також нові чисті технології, змінює глобальний енергетичний ландшафт. Роль альтернативної енергії у світовому

енергетичному ринку виходить за межі простої генерації енергії, охоплюючи економічні, екологічні та геополітичні аспекти. Альтернативні енергетичні ресурси суттєво сприяють глобальному економічному зростанню завдяки створенню робочих місць, стимулюванню інновацій та розвитку нових інвестиційних можливостей. Альтернативні енергетичні ресурси відіграють трансформаційну роль у світовому енергетичному ринку, сприяючи економічному зростанню, підвищуючи енергетичну безпеку, зменшуючи негативний вплив на навколишнє середовище та підтримуючи цілі сталого розвитку.

3. Розвиток досліджень енергетичних ринків стимулював створення ряду методологій, серед яких економетричне моделювання, симуляційні моделі, а також кількісні методи, що враховують ринкову динаміку та глобальні тренди. Дослідження енергетичного ринку вимагає використання різноманітних наукових методів для розуміння його складності, динаміки та взаємозв'язків з економічними, політичними, технологічними й екологічними факторами.

4. Дослідження показало, що ринкова оцінка американських нафтогазових транснаціональних компаній залежить від вартості, кількості та структурної частки нафти і видобуток газу. У цьому відношенні слід зазначити, що Сполучені Штати Америки мають надзвичайно високу інтенсивність виробництва порівняно з найбільш багатими на вуглеводні країнами. Тому в умовах жорсткої конкуренції в нафтогазовій галузі США перед компаніями продовжує постати питання поповнення запасів нафти і газу для підтримки інтенсивного рівня видобутку, що безпосередньо впливає на рівень капіталізації. Іноземна частка найбільших компаній США На нафтогазову промисловість припадає 50-75%виробництва. Деякі міжнародні компанії в країні також мають іноземне виробництво. Отже, нафтогазові транснаціональні компанії підвищили власну ринкову вартість за рахунок іноземних виробничих компонентів. Аналіз впливу стратегії розвитку компанії на капіталізацію показав, що модель американських нафтогазових

транснаціональних корпорацій базується на прагненні збільшити свою ринкову вартість. Позитивний вплив на ринкову оцінку нафтогазових компаній США має збільшення фінансово-економічних показників, а також покращення основних операційних показників видобутку та запасів. З метою підвищення ефективності бізнесу в нафтогазових країнах транснаціональні компанії також виділяють певні активи з корпоративної структури, що призведе до збільшення загального капіталу незалежних компаній. Важливим аспектом досліджень у цій галузі є визначення перспектив для розвитку глобальної нафтогазової промисловості на наступні 20-30 років, беручи до уваги тиск світової сонячної енергетики, а також окреслити перспективи нафтогазових транснаціональних компаній США для підтримки своїх ринків і географічного розташування.

5. Проблеми енергетичної безпеки та геополітики, спричинені незбалансованим географічним розподілом ресурсів нафти та газу, стали основною рушійною силою для великих країн-споживачів нафти та газу, таких як США, країни ЄС мають присвятити себе трансформації енергії та розвитку чистої альтернативної енергетики. З економічної точки зору висока вартість традиційної енергетичної системи є важливим мотивом і стимулом розвитку нової енергетики на ранній стадії енергетичної трансформації. Загалом, розробка та використання чистої енергії стало стратегічним вибором для більшості країн із розширенням масштабів глобальної нової енергетичної промисловості та значним зростанням приватного сектора та венчурного капіталу.

Стало все більше ясно що гонитва за енергоефективності вимагає зближення економічних, фінансових, культурних, політичних і екологічних факторів і закликів донизові ініціативи. До факторів, що сприяють енергетичній стійкості належать: використання відновлюваних джерел енергії, використання стійких векторів енергії, підвищення продуктивності, скорочення впливу на навколишнє середовище та покращення соціального та економічного визнання. Останній фактор

включає участь громади, соціальне схвалення, економічну здатність дозволити собі витрати, справедливість, спосіб життя, використання землі та води, а також усі наявні природні ресурси. Принцип енергетичної стійкості є розширенням загального визначення енергетичної стійкості.

6. У ході дослідження нами проведено факторний аналіз впливу певних факторів на виробництво і споживання енергії на світовому ринку. За результатами факторного аналізу нами було побудовано багатфакторну регресійну модель для споживання.

7. Всі організації та компанії, пов'язані з енергетикою, очікують значного збільшення світового попиту на енергію протягом наступних десятиліть внаслідок вищих темпів економічного зростання та зростання населення, підвищення рівня життя та збільшення споживання на душу населення у світі. Більша частина цього зростання буде забезпечена за рахунок викопного палива (нафта, газ і вугілля), на яке, як очікується, припадатиме від 75% до 80% очікуваного зростання світового споживання енергії, яке, за оцінками ОПЕК, становитиме (299,0) млн барелів на день (2020 рік), що призведе до зростання попиту до (336,0) і (370,7) млн барелів на день (2030 рік) і (2040 рік) відповідно, порівняно з (273,9) млн барелів на день у 2014 році, тобто очікувані щорічні темпи приросту становитимуть 1,2%. Однак, очікувані темпи зростання повільніші, ніж за останні три десятиліття, коли вони сягали близько 2% на рік. Що стосується інших джерел енергії, то ОПЕК бачить подальше домінування нафти над іншими джерелами енергії протягом першої частини прогнозу до 2020 року.

Очікується, що частка нафти в загальному обсязі первинної енергії зменшиться до 28,5% у 2030 році та до 25,9% у 2040 році). Основною причиною зниження попиту на сиру нафту в загальному обсязі первинної енергії протягом прогнозованого періоду є природне виснаження нафти, а також прийняття жорсткої політики щодо зміни клімату (Ahmadi, Manera, & Sadeghzadeh, 2016). Крім того, попит на вугілля буде знижуватися протягом того ж періоду, поки частка вугілля в загальному обсязі первинної енергії не

зменшиться до (24,7%) у 2030 році і до (22,1%) у 2040 році порівняно з сировою нафтою, а попит на природний газ буде приблизно однаковим з вугіллям протягом прогнозованого періоду, незважаючи на його швидке зростання порівняно з іншими енергоносіями. Щодо інших джерел енергії, то очікується збереження стабільних рівнів, особливо гідроенергії, біомаси, яка зростає швидшими темпами і становитиме близько (10,7%) відсотків від загального постачання первинної енергії у 2040 році.

8. Регулювання світового енергетичного ринку — це складний і багатогранний процес, що включає різноманітні інститути, організації та регуляторні принципи, спрямовані на забезпечення надійного, справедливого та стійкого доступу до енергетичних ресурсів. Енергетичні ринки регулюються на національному, регіональному та міжнародному рівнях завдяки взаємодії державних установ, міжнародних організацій та принципів, які спрямовані на контроль таких аспектів, як ціноутворення, конкуренція, екологічна сталість та захист прав споживачів.

Регулювання енергетичних ринків базується на кількох основних принципах, кожен з яких охоплює певний аспект енергетичного сектору. До них належать:

1. Надійність та безпека постачання
2. Ефективність ринку та конкуренція
3. Екологічна стійкість та декарбонізація
4. Доступність та захист прав споживачів

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. World Energy Outlook. 2024. URL. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>
2. OECF. 2024. URL. <https://www.oecd.org/en.html>
3. B.K. Sovacool How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transition. *Energy Res. Soc. Sci.*, 13 (2012), pp. 202-215
4. R. Cherif, *et al.* Riding the energy transition: oil beyond 2040. IMF working paper. *Int. Monet. Fund* (2017). WP/17/120
5. M. Grayson Energy transitions. On a global scale, reducing fossil-fuel dependent is more than just a technology change. *Nature*, 551 (7682) (2017), p. 33
6. Renn, J.P. Marshall Coal, nuclear and renewable energy policies in Germany: from the 1950s to the “Energiewende”. *Energy Policy*, 99 (2016), pp. 224-232.
7. Peigo, N., Gaspar Ruas, A.J. (2018). Rethinking «energy nationalism»: a study of the relationship between nation states and companies in the oil industry. *Brazilian Journal of Political Economy*, Vol.35, 3 (140), 557-575
8. R. Kempener, E. Assoumou, A. Chiodi, U. Ciorba, *et al.* A global renewable energy Roadmap: comparing energy systems models with IRENA's REmap 2030 project. *Lect. Notes Eng.*, 30 (2015), pp. 43-67
9. D. Saygin, R. Kempener, N. Wagner, M. Ayuso The implications for renewable energy innovation of doubling the share of renewable energy options and their policy implications. *Energies*, 8 (2015), pp. 5828-5865
10. Collins, D. Saygin, J.P. Deane, A. Miketa *et al.* Planning the European power sector transformation: the REmap modelling framework and its insights. *Energy Strateg. Rev.*, 22 (2018), pp. 147-165
11. S. Sgouridis, A. Abdullah, S. Griffiths, D. Saygin, *et al.* RE-mapping the UAE's energy transition: an economy-wide assessment of renewable energy options and their policy implications. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 55 (2016), pp. 1166-1180.

12. IRENA. 2022. The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025. IRENA, Abu Dhabi. URL: <http://www.irena.org/menu/?mnu=Subcat&PriMenuID=36&CatID=141&SubcatID=2733>
13. IEA. 2022. The Role of Energy Efficiency in the Clean Energy Transition OECD/IEA.
14. Управління енергетичної інформації США (EIA). 2024.
15. Міжнародні економічні відносини : підручник / за ред. А. П. Голіков, О.А. Довгаль. Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2015. 495 с.
16. Інституту енергетики 2024. URL: https://24tv.ua/economy/energetika-zalezha-vid-vikopnogo-paliva-rekord-vikoristannya_n2591522
17. International - U.S. Energy Information Administration URL: <https://www.eia.gov/international/data/world>
18. Proved Reserves of Crude Oil and Natural Gas in the United States, Year-End 2020. URL: <https://www.eia.gov/naturalgas/crudeoilreserves/pdf/usreserves.pdf>
19. Petroleum Overview; Natural Gas Overview. URL: <https://www.eia.org/oil-and-natural-gas>
20. Independent Petroleum Association of America. URL: <https://www.ipaa.org/080036-116>
21. Bernanke, B. (2016). The relationship between stocks and oil prices. Ben Bernanke's Blog on Brookings posted on February, 19(2016).
22. IEA. 2021. Are We Entering the Golden Age of Gas? OECD/IEA.
23. IEA Energy Efficiency 2023. OECD/IEA, Paris (2023). URL: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Efficiency_2023.pdf
24. BNEF. 2024. *Global Renewable Energy Market Outlook 2030*
25. OECD. 2024. URL: <https://www.oecd.org/en.html>

26. IRENA *Перспективи для Енергетичний перехід: Інвестиційні потреби для низьковуглецевої енергетичної системи.*
27. BNEF. 2024. *New Energy Outlook 2023*
28. *Global Wind Report: 2024. Annual Market Update*
29. IEA. 2024. *World Energy Statistics*. OECD/IEA, Paris
30. C40 Cities. C40 Cities Annual Report 2023. URL: https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/2056_C40_ANNUAL_REPORT_2023.original.pdf?1544802871
31. Al-Yasiri, A., Ali, M., Ali, R., & Bekheet, H. (2020). Renewable Energy Sources in International Energy Markets: Reality and Prospects. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(3), 376-393.
32. UN Environment. *Global Environment Outlook—GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2019; URL: <https://www.unenvironment.org/resources/global-environment-outlook-6>
33. IEA. 2024. *World Energy Statistics*. OECD/IEA, Paris
34. Das, D., Kumar, S. B., Tiwari, A. K., Shahbaz, M., & Hasim, H. M. (2018). On the relationship of gold, crude oil, stock with financial stress: A causality-in-quantiles approach. *Finance Research Letters*, 27, 169-174.
35. D. Ürge-Vorsatz, L.F. Cabeza, S. Serrano, C. Barreneche Heating and cooling energy trends and drivers in buildings. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 41 (2015), pp. 85-98
36. Nicoletti, J., & You, F. (2020). Multiobjective economic and environmental optimization of global crude oil purchase and sale planning with noncooperative stakeholders. *Applied Energy*, 259, 114222.
37. Solano-Rodríguez, B., Pye, S., Li, P.-H., Ekins, P., Manzano, O., & Vogt-Schilb, A. (2019). Implications of climate targets on oil production and fiscal revenues in Latin America and the Caribbean.

38. S. Lechtenboehmer, L.J. Nilsson, M. Ahman Decarbonising the energy intensive basic materials industry through electrification – implications for future EU electricity demand. *Energy*, 115 (2016), pp. 1623-1631
39. R. Schoegl E-mobility and the energy transition. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 56 (2017), pp. 2-6
40. In.Leiby, P. N., Oladosu, G. A., Uria Martinez, R., & Johnson, M. (2019). 2018 Benefits Study of Emergency IEA Oil Stocks:Final CRADA Report.
41. Daintith, T. (2017). Against «lex petrolea». *Journal of World Energy Law and Business*. 10, 1-13
42. Kaletsky, A. (2023). Here's why oil companies should be a lot more profitable than they are. URL: <http://www.reuters.com/article/us-kaletsky-oil-idUSKCN0JK01N20141208>
43. Ahmadi, M., Manera, M., & Sadeghzadeh, M. (2016). Global oil market and the US stock returns. *Energy*, 114, 1277-1287
44. R. Kempener, E. Assoumou, A. Chiodi, U. Ciorba, *et al.* A global renewable energy Roadmap: comparing energy systems models with IRENA's REmap 2030 project. *Lect. Notes Eng.*, 30 (2015), pp. 43-67
45. S. Collins, D. Saygin, J.P. Deane, A. Miketa *et al.* Planning the European power sector transformation: the REmap modelling framework and its insights. *Energy Strateg. Rev.*, 22 (2018), pp. 147-165
46. S. Sgouridis, A. Abdullah, S. Griffiths, D. Saygin, *et al.* RE-mapping the UAE's energy transition: an economy-wide assessment of renewable energy options and their policy implications. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 55 (2016), pp. 1166-1180
47. G20. Climate and Energy Action Plan for Growth (2017). URL: https://www.g20.org/Content/DE/_Anlagen/G7_G20/2017-g20-climate-and-energy-en.pdf
48. S. Lechtenboehmer, L.J. Nilsson, M. Ahman Decarbonising the energy intensive basic materials industry through electrification – implications for future EU electricity demand. *Energy*, 115 (2016), pp. 1623-1631

49. R. Scholegl E-mobility and the energy transition. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 56 (2017), pp. 2-6
49. OPIEK. 2024. URL. https://www.opec.org/opec_web/en/
50. Young, M. (2023), U.S. Oil & Gas Company Earnings Take a Huge Hit in 2023. URL: <http://blog.evaluateenergy.com/us-oil-gas-company-earnings-take-a-huge-hit-in-q3-2023-im-pairments>
51. MEA. 2024. URL. <https://mea-energy.com/>
52. World Energy Outlook. 2024. URL. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>
53. Demirbas, A., Omar Al-Sasi, B., & Nizami, A.-S. (2017). Recent volatility in the price of crude oil. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(5), 408-414.
54. El-Katiri, L. (2017). Oil and resilience: Changing energy dynamics and the smaller Gulf States. In *The Political and Economic Challenges of Energy in the Middle East and North Africa* (pp. 82-94): Routledge.
55. Al-Maamary, H. M., Kazem, H. A., & Chaichan, M. T. (2017). Renewable energy and GCC States energy challenges in the 21st century: A review. *International Journal of Computation and Applied Sciences IJOCAAS*, 2(1), 11-18.
56. Stocker, M., Baffes, J., Some, Y. M., Vorisek, D., & Wheeler, C. M. (2018). The 2014–16 oil price collapse in retrospect: sources and implications: The World Bank.
57. Fishelson, G. (2019). *Economic cooperation in the Middle East*: Routledge.
- IEA, G. E. (2017). *Outlook 2017. Two Million and Counting*, International Energy Agency.
58. Ewing, B. T., Gormus, A., & Soytaş, U. (2018). Risk Transmission from Oil and Natural Gas Futures to Emerging Market Mutual Funds. *Emerging Markets Finance and Trade*, 54(8), 1827-1836.
59. Uzo-Peters, A., Laniran, T., & Adenikinju, A. (2018). Brent prices and oil stock behaviors: evidence from Nigerian listed oil stocks. *Financial Innovation*, 4(1), 8.

60. *Developments of Oil Stocks and their Impact on Oil Prices in the Global Energy Markets.* URL: https://www.researchgate.net/publication/341022870_Developments_of_Oil_Stocks_and_their_Impact_on_Oil_Prices_in_the_Global_Energy_Markets.

61. IRENA. Methodology Background Document: Development of a Decarbonisation Pathway for the Global Energy System to 2050. A Country-By-Country Analysis for the G20 Based on IRENA's REmap and Renewable Energy Benefits Programmes. IRENA, Abu Dhabi (2017). URL: http://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/REmap/Methodology/IRENA_REmap_Decarbonisation_Pathway_Methodology_2017.pdf

62. IEA & the World Bank. Sustainable Energy for All 2017 – Progress toward Sustainable Energy. World Bank & Paris: OECD/IEA, Washington, DC (2017)

63. IRENA Innovation Priorities to Transform the Energy System. An Overview for Policy Makers, IRENA, Abu Dhabi (2018)

64. IRENA. Innovation Landscape Report for the Power Sector. IRENA, Abu Dhabi (2019)

65. IRENA. Renewable Energy Prospects. 2023. URL: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Apr/IRENA_REmap_paper_2023.pdf

66. MNRE. Tentative State-wise break-up of Renewable Power target to be achieved by the year 2022 so that cumulative achievement is 175,000 MW. Delhi: MNRE (n.d.). URL: <https://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/Tentative-State-wise-break-up-of-Renewable-Power-by-2022.pdf>.

67. T. Altenburg, C. Assmann Green Industrial Policy. Concept, Policies, Country Experiences, UN Environment; German Development Institute, Geneva, Bonn (2017). URL: https://www.die-gdi.de/uploads/media/GREEN_INDUSTRIAL_POLICY.Endf_07.pdf

68. The world market of petroleum products: Development trends and prospects for Ukraine / VoloshynaS,V., Kostakova L.D., Lohvynenko N.I. Efficient economy. 2017. No. 12. URL: www.economy.nayka.com.ua

69. H. Riabtsev Causes and consequences of the crisis in the world oil market URL: <http://visnyk.academy.gov.ua/wp-content/uploads/2018/11/2009-4-13.pdf>

70. Сектор відновлюваної енергетики України до, під час та після війни/ за ред.. В. Омельченка. Центр Разумкова. 2024. URL. <https://razumkov.org.ua/statti/sektor-vidnovlyuvanoyi-energetyky-ukrayiny-do-pid-chas-ta-pislya-viyny>