

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН
КАФЕДРА МІЖНАРОДНИХ ЕКОНОМІЧНИХ ВІДНОСИН І БІЗНЕСУ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ Л. М. Побоченко
«_____» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 292 «МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ»

Тема: «Сучасні антикризові заходи розвинених країн світу»

Виконавець: Політаєв Андрій Євгенійович, група
МЕВ-203М

(підпис виконавця)

Керівник: доктор економічних наук, професор,
професор кафедри міжнародних економічних
відносин і бізнесу ФМВ НАУ Грущинська Наталія
Миколаївна

(підпис керівника)

Нормоконтролер: Прокоп'єва Аліна Анатоліївна

(підпис нормоконтролера)

Київ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет міжнародних відносин

Кафедра міжнародних економічних відносин і бізнесу

спеціальність 292 «Міжнародні економічні відносини»

освітньо-професійна програма «Міжнародні економічні відносини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Побоченко Л.М.

«_» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

Політаєва Андрія Євгенійовича

1. Тема роботи «Сучасні антикризові заходи розвинених країн світу» затверджена наказом ректора від «15» вересня 2022 р. № 1868/ст.
2. Термін виконання роботи: з 19 вересня 2022 року по 30 листопада 2022 року.
3. Вихідні дані до роботи: законодавчі та підзаконні нормативно-правові акти щодо економічних воєн, статистичні матеріали, методи обробки економічних даних, статистичні матеріали, фундаментальна джерельна база, матеріали й аналітичні звіти міжнародних компаній.
4. Зміст пояснювальної записки: сукупність сучасних антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі, особливості розвитку енергетичного сектору розвинених країн світу, дослідження сучасних антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу: у роботі розміщено 15 таблиць, 14 рисунків та 1 додаток.
6. Презентація основних результатів дипломної роботи в електронному вигляді. Розроблена презентація в Microsoft Office Power Point, складає 20 слайдів.
7. Календарний план-графік

№	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Вивчити літературні джерела з предмету дослідження та написати заяву про затвердження теми кваліфікаційної роботи	22.08.2022	Виконано
2.	Затвердити план дослідження та отримати завдання до виконання кваліфікаційної роботи	29.08.2022	Виконано
3.	Дослідити теоретично – методологічні засади міжнародного енергетичного сектору	19.09.2022-02.10.2022	Виконано
4.	Провести аналіз сучасного стану антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі	03.10.2022-16.10.2022	Виконано
5.	Розібрати антикризові заходи України в енергетичному секторі	17.10.2022-26.10.2022	Виконано
6.	Написати реферат, вступ, висновки та оформити список використаних джерел і додатки	27.10.2022-31.10.2022	Виконано
7.	Передати кваліфікаційну роботу для перевірки на плагіат	01.11.2022	Виконано
8.	Оформити кваліфікаційну роботу	02.11.2022-11.11.2022	Виконано
9.	Передати кваліфікаційну роботу рецензенту для рецензування (за 10 днів до захисту)	12.11.2022	Виконано
10.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	14.11.2022	Виконано
11.	Передати кваліфікаційну роботу науковому керівникові для написання відгуку (за 7 днів до захисту)	15.11.2022	Виконано

8. Дата видачі завдання: «29» серпня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис керівника)

Грущинська Н.М.

(П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання _____

Політаєв А.Є.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Сучасні антикризові заходи розвинених країн світу в енергетичному секторі»: 94 сторінки, 15 таблиць, 14 рисунків, 70 літературних джерел, 1 додаток.

Перелік ключових слів (словосполучень): ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СЕКТОР, ЕНЕРГЕТИЧНА КРИЗА, ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ЕНЕРГЕТИКА, АНТИКРИЗОВІ ЗАХОДИ, ВІЙСЬКОВА АГРЕСІЯ РФ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ.

Об'єкт дослідження: сукупність сучасних антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі.

Предмет дослідження: особливості розвитку енергетичного сектору розвинених країн світу.

Мета дипломної роботи: дослідження сучасних антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі.

Методи дослідження: загальні методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція, класифікація), теоретичні методи (системний аналіз), економіко-статистичні, графічні та інші.

Значущість виконаної роботи та висновки: подальше створення належних і достатніх умов для розробки антикризових заходів в енергетичному секторі, які пов'язані з війною в Україні, зокрема: відновлення вугільної генерації, збільшення інвестицій у атомну енергетику, стимулювання економії газу.

Рекомендації щодо використання результатів: матеріали дипломної роботи рекомендується використовувати для застосування при написанні звітів щодо антикризових заходів в енергетичному секторі розвинених країн світу.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1.ТЕОРЕТИЧНО – МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МІЖНАРОДНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ	12
1.1.Сутність міжнародного енергетичного сектору	12
1.2 Структура міжнародного енергетичного сектора	21
1.3 Особливості розвитку енергетичного сектору у світі	30
Висновки до розділу 1	42
РОЗДІЛ 2.АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ АНТИКРИЗОВИХ ЗАХОДІВ РОЗВИНЕНИХ КРАЇН СВІТУ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ	41
2.1.Оцінка сучасного стану енергетичного сектору в розвинених країнах світу	41
2.2.Антикризові заходи розвинених країн світу у енергетичному секторі.....	51
2.3.Проблеми та перспективи енергетичного сектору розвинених країн світу.....	59
Висновки до розділу 2	68
РОЗДІЛ 3.АНТИКРИЗОВІ ЗАХОДИ УКРАЇНИ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ..	69
3.1 Характеристика енергетичного сектора в Україні	69
3.2 Вплив військової агресії РФ на функціонування енергетичного сектора України	79
3.3.Антикризові заходи України щодо забезпечення енергетичної безпеки.....	84
Висновки до розділу 3	92
ВИСНОВКИ	94
СПИСОК БІБЛОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	97
ДОДАТКИ	Error! Bookmark not defined.

ВСТУП

Актуальність теми. Глобальний енергетичний ландшафт радикально змінився після російського вторгнення в Україну 24 лютого, що спонукало уряди, підприємства та інші організації знизити свою залежність від російських енергоносіїв. Тепер їм необхідно приділяти пріоритетну увагу припиненню енергетичної кризи та забезпеченню більшої енергетичної безпеки та стійкості.

Світ стикається із розплатою, коли справа доходить до енергопостачання. Незважаючи на десятиліття закликів до скорочення залежності від викопного палива, країни продовжують широко використовувати вугілля, нафту та газ для підживлення своєї економіки. Не тільки спалювання викопного палива спричинило зростання викидів вуглецю, які призводять до глобального нагрівання, але ми створили глобалізований світ, у якому продовольчі та енергетичні системи сильно сконцентровані, що робить їх надзвичайно вразливими для збоїв.

Війна в Україні наголошує, як відсутність різноманітності у наших глобальних енергетичних та продовольчих системах працює проти стійкості джерел засобів до існування. Оскільки ціни на енергоносії, добрива та продовольчі товари стрімко зростають, люди по всій планеті не в змозі покрити зростаючі витрати. В результаті ми бачимо безпрецедентний внесок зростання цін на енергоносії за відсутності продовольчої безпеки та гуманітарних потреб. Наша колективна нездатність просувати диверсифіковані енергетичні системи змусила мільйони людей у всьому світі стати залежними від гуманітарної допомоги для задоволення своїх основних потреб у виживанні.

Ще до початку нинішньої енергетичної кризи світ не зміг забезпечити рівного доступу до енергії для всіх. 770 мільйонів людей у всьому світі не мають доступу до електрики, що перешкоджає зусиллям щодо викорінення злиднів та досягнення інших цілей у галузі розвитку. У той же час, приблизно 2,5 мільярда людей не мають доступу до чистої кухні, що означає, що майже третина населення земної кулі, як і раніше, залежить від дров і деревного вугілля для приготування їжі. Це

призводить до негативних наслідків для здоров'я, непропорційно загрожуючи безпеці та благополуччю жінок та дівчаток. Це також сприяє знеціненню та дефіциту ресурсів, що може спричинити соціальну напруженість.

У міру того, як йдуть політичні переговори та такі ініціативи, як Глобальна група реагування ООН на кризу, скликаються для пошуку рішень нинішньої кризи, запобігання подальшому загостренню та перетворенню систем, щоб протистояти майбутнім потрясінням, потрібен перспективний погляд. Натомість ми бачимо, як країни реагують на енергетичну кризу, відмовляючись від своїх зобов'язань щодо зміни клімату та повертаючись до викопного палива.

Це загрожує глобальній співпраці у просуванні дій у сфері зміни клімату в той час, коли дотримання таких зобов'язань має життєво важливе значення. Якщо ми хочемо зберегти мету Паризької угоди в $1,5^{\circ}\text{C}$ в межах досяжності та підвищити стійкість систем, які забезпечують нас енергією та харчуванням, диверсифікація продовольчих та енергетичних систем має бути у центрі наших колективних зусиль.

Така диверсифікація передбачає перехід до використання низьковуглецевих та паливозберігаючих технологій у всіх продовольчих системах з метою досягнення глобальних цілей досягнення чистого нульового рівня викидів до середини століття. У цьому контексті дуже важливо заохочувати використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, гідроенергетична та вітрова, і скоротити розрив у доступі до енергії в країнах, що розвиваються.

Ключем до пом'якшення нинішньої енергетичної кризи є максимальне використання існуючих нафтових та газових родовищ, а також використання сланцевої нафти та газу, оскільки вони швидко надходять на ринок, а також скорочення викидів метану при виробництві копалин та забезпечення терміналів для зрідженого природного газу, аміаку чи водню у майбутньому.

Найбільш важливими в науковому розумінні для автора під час роботи над дипломною роботою були теоретичні розробки провідних вітчизняних фахівців, зокрема: В. І. Аранчій, О. О. Горба, П. М. Макаренко, М. Й. Олійник, І. М. Сотник та інших.

Крім цього, беручи до уваги особливості антикризових заходів в енергетичному секторі автором використано праці дослідників, які присвятили свої роботи питанням енергетичної безпеки розвинених країн світу, зокрема: Б. О. Антипчук, Є. А. Боброва, В. Р. Купчак, О. М. Суходоля, Г. Л. Рябцева, О. Ю. Чигрин та інших.

Метою дипломної роботи є дослідження сучасних антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі.

Відповідно до поставленої мети виділяють основні **завдання**:

- визначити сутність міжнародного енергетичного сектору;
- розкрити структуру міжнародного енергетичного сектора;
- з'ясувати особливості розвитку енергетичного сектору у світі;
- провести оцінку сучасного стану енергетичного сектору в розвинених країнах світу;
- дослідити антикризові заходи розвинених країн світу у енергетичному секторі;
- виявити проблеми та перспективи енергетичного сектору розвинених країн світу;
- характеризувати енергетичний сектор в Україні;
- розглянути вплив військової агресії РФ на функціонування енергетичного сектора України;
- запропонувати антикризові заходи України щодо забезпечення енергетичної безпеки.

Об'єктом дослідження є сукупність сучасних антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі.

Предметом дослідження є особливості розвитку енергетичного сектору розвинених країн світу.

Методологія дослідження. Методологічну основу дослідження становлять фундаментальні положення антикризового менеджменту в енергетичному секторі. В першому розділі при розкритті теоретично – методологічних засад міжнародного енергетичного сектору використовувалися методи від абстрактного до конкретного,

поєднання аналізу та синтезу, структурно-системного підходу, методу, причинно-наслідкових зв'язків. В другому розділі роботи, в аналітичній частині, де досліджувалися та аналізувалися сучасний стан та антикризові заходи в енергетичному секторі розвинутих країн світу використовувалися методи логічного й історичного, кількісно-якісного аналізу, статистичні методи, методи порівняльного аналізу. У завершальному третьому розділі основним науковим методом був метод причинно-наслідкових, логічних та функціональних зв'язків і залежностей, а також логічного аналізу для розкриття антикризових заходів в енергетичному секторі України.

Теоретичну основу роботи склали економічні дослідження вітчизняних та зарубіжних учених. При написанні роботи використовувались матеріали Державної служби статистики України, Міністерства енергетики та вугільної промисловості, Української вітроенергетичної асоціації, Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України, Управління енергетичною інформацією США, Центру стратегічних та міжнародних досліджень США, Міжнародного енергетичного агентства, Агенство по сприянню інвестиціям в Індію, відповідні сайти в Internet.

Структура дипломної роботи. Дипломна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків та списку бібліографічних посилань використаних джерел. В роботі розміщено 15 таблиць, 14 рисунків та 1 додаток. Список бібліографічних посилань використаних джерел включає 70 найменування на восьми сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНО – МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МІЖНАРОДНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ

1.1.Сутність міжнародного енергетичного сектору

Сучасна цивілізація існує в основному завдяки використанню величезної, порівняно з більш ранніми часами, кількості енергії в різноманітних машинах у сенсі цього слова. Понад те, споживання енергії людства постійно зростає. При цьому енергія в придатній до вживання формі є обмеженим ресурсом, тому відносна доступність енергії серйозно впливає на розвиток як окремих країн, так і цивілізації в цілому.

Світова енергетика у XXI столітті вступила у смугу гігантських перетворень. Високі ціни на енергоносії на початку століття підштовхнули науково-технічний прогрес, що призвело не лише до підвищення міжпаливної конкуренції, а й до зростання конкуренції між традиційними та нетрадиційними джерелами вуглеводнів, а також інтенсифікували процеси енергозбереження, обмежуючи тим самим темпи зростання світового енергоспоживання. У ці роки світовим співтовариством була ініційована необхідність запобігання змінам клімату, що стала драйвером зусиль з обмеження ролі викопного палива. При цьому стрімко змінюється сама архітектура світових енергетичних ринків, перерозподіляються ролі між основними їх учасниками, з'являються нові гравці та формуються нові регіональні ринки, а чинні змінюють правила свого функціонування[47, с.25].

Міжнародний енергетичний сектор – це категорія акцій, пов'язаних із виробництвом чи постачанням енергії. Енергетичний сектор або галузь включає компанії, що займаються розвідкою та розробкою запасів нафти чи газу, бурінням та переробкою нафти та газу з наступним експортом в інші країни. Енергетична галузь також включає інтегровані енергетичні компанії, такі як відновлювані джерела енергії та вугілля[22, с.6].

Міжнародний енергетичний сектор включає транснаціональні корпорації, які в основному займаються виробництвом або постачанням на експорт енергії, такої як викопне паливо або відновлювані джерела енергії[24, с.57].

Енергетичний сектор був важливою рушійною силою промислового зростання минулого століття, забезпечуючи паливом решту економіки.

На рис.1.1 наведено рівні управління міжнародним енергетичним сектором.

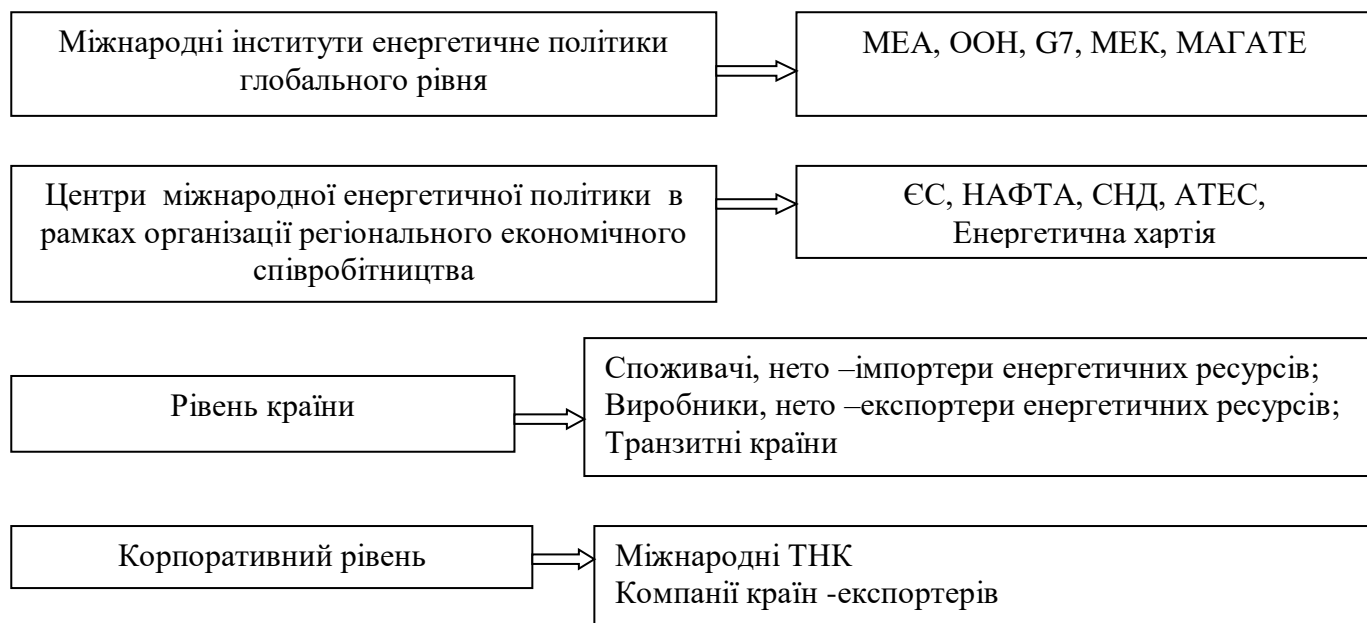


Рис.1.1. Рівні управління міжнародним енергетичним сектором

Примітка. Побудовано автором за даними МАГАТЕ.

Енергетична політика вкрай важлива, оскільки енергія становить основу економічної й соціальної діяльності індустріалізованих країн. Енергетичні витрати впливають не лише на ті галузі, що вирізняються значним енергоспоживанням, а й на промисловість загалом і навіть на життєвий рівень громадян, передусім тому, що ціни на енергоносії чинять вплив на транспортні видатки та витрати на опалення.

Компанії в енергетичній галузі класифікуються в залежності від джерела енергії, наприклад, невідновлюваних джерел енергії або викопного палива та відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна енергія.

Міжнародний енергетичний сектор – це великий і всеосяжний термін, який описує складну та взаємопов'язану мережу компаній, що прямо чи опосередковано

беруть участь у виробництві та розподілі енергії, необхідної для забезпечення енергії економіки та використання засобів виробництва та транспортування[28, с.90].

Сьогодні загально визнано, що енергія стала глобальним товаром, а енергетичний ринок, як вважають багато фахівців, багато в чому став подібним до ринку фінансового. У зв'язку з цим формування цивілізованого міжнародного енергетичного ринку та недискримінаційних економічних відносин його суб'єктів між собою та з державою – головний засіб вирішення завдань, поставлених державою перед енергетикою на найближче майбутнє. При цьому держава, обмежуючи свої функції як суб'єкта господарювання, посилює свою роль у формуванні ринкової інфраструктури, як регулятора ринкових відносин(рис.1.1).

Енергетичний сектор – сукупність структурно пов'язаних продавців і покупців, інших (інфраструктурних) ланок, що у просуванні енергії від генератора (джерела), що виробляє енергію (продавця), до споживачам (покупцям)[32, с.140].

Міжнародний енергетичний сектор можна визначити як глобальний інститут (механізм), що забезпечує функціонування сфери обігу (обміну, купівлі/продажу) енергії, організований за законами товарного виробництва[36, с.188].

При цьому слід наголосити, що діяльність зазначених суб'єктів регулюється подібними (приблизно однаковими) правилами між його учасниками щодо енергії (різних її видів).

Енергетичний сектор – це категорія (економіко-правова, комерційна, водночас і технічна, технологічна, бо без знання та дотримання технічних і технологічних норм і правил неможливе нормальне функціонування енергетичних ринків), що застосовується для характеристики відносин, що виникають у сфері міжнародного купівлі-продажу, постачання енергії[55, с.54].

Сьогодні спільна енергетична політика розвивається в двох напрямках:

- забезпечення функціонування міжнародного енергетичного ринку;
- підвищення безпеки енергопостачання за рахунок гарантованого постачання відносно дешевих і безпечних (зі стратегічного й екологічного поглядів) енергоресурсів у інші держави.

Зменшення обсягів викидів парникових газів потребує застосування спільних політик, спрямованих на створення сталих стимулів для ефективного використання енергії та енергоекономії, прийняття зобов'язань стосовно систематичнішого використання джерел енергії, що майже або зовсім не пов'язані з викидами CO₂, та обмеження використання джерел енергії з високим рівнем викидів CO₂.

Оскільки енергія не існує без джерела енергії, а також без носія енергії, то, говорячи про енергетичні ринки, мають на увазі не тільки енергію, що правильно стосовно, наприклад, ринків електричної енергії, а й ринки відповідних енергоносіїв (природних ресурсів, енергетичних ресурсів – джерел) енергії: нафти, газу, вугілля, урану, деревини, відновлюваних джерел енергії, гідроенергетики та ін.). Проте не треба плутати ринки енергії та ринки енергоносіїв, джерел енергії, бо це хоч і близькі, але не ідентичні поняття, внаслідок різних об'єктів правового регулювання. У першому випадку енергія – матеріальний, але з речовий об'єкт; у другий випадок – майно (речовина).

З одного боку, електроенергія (як і інші види енергії) являє собою не енергетичний матеріал, а продукт переробки (перетворення в процесі паливного циклу) такого матеріалу, причому продукт, в якому речовинні властивості вихідного матеріалу втрачені внаслідок перетворення в особливу якість - здатність виконувати деяку роботу (потужність). Але, з іншого боку, енергетичні матеріали – вугілля, газ, нафта та нафтопродукти, ядерні матеріали та ін. – справді є тілесними речами (неважливо, твердими, рідкими чи газоподібними)[42, с.485].

Враховуючи цю обставину, енергію не можна вважати річчю, оскільки вона є загальним кількісним заходом різних форм руху матерії.

Природні ресурси, які містять у собі потенційну чи діючу енергію, визначаються як енергоносії – первинні джерела енергії. Первинні джерела енергії слід розглядати як основні об'єкти, щодо яких виникають підприємницькі відносини в енергетичній сфері. Окремо розглядається та регулюється електрична енергія, що є вторинною, тобто виробляється в результаті використання первинних джерел енергії.

З прив'язки енергії до джерел енергії (і її носіям) виділяють поруч із загальним поняттям енергетичних ринків, ринки окремих джерел енергії – нафтовий, газовий, ринок вугілля, гідроенергетики, ринок енергії, одержуваної їх поновлюваних джерел енергії тощо. На відміну від інших товарів, викопні види палива (енергоносії) унікальні. Вони забезпечують більшу частину енергії у світі, але є кінцевим ресурсом.

У силу природної концентрації у певних географічних зонах доступних родовищ основних видів викопного палива (насамперед нафти і газу) та не збігу їх у більшості випадків з центрами масового споживання енергетичної сировини виникла поляризація центрів надлишку та нестачі енергоресурсів, що має тенденцію до посилення. Нерівномірність світового енергетичного «ландшафту» вирівнюється міжнародною торгівлею, причому обсяг енергетичних товарів, що надходять її каналами, неухильно зростає, а товарна структура зазнає якісних змін[58].

Компанії міжнародного енергетичного сектора працюють із різними видами енергії. Здебільшого енергетичні компанії часто класифікуються залежно від джерел енергії, яку вони виробляють, і зазвичай потрапляють до однієї з двох категорій: невідновлювальні та відновлювальні(рис.1.2).

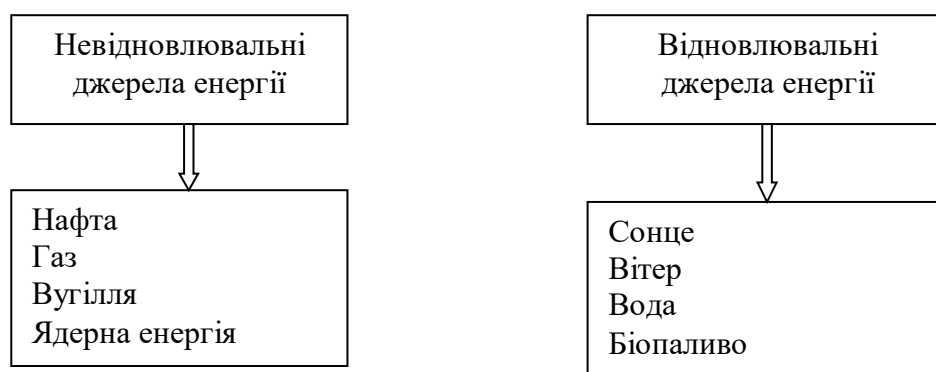


Рис.1.2. Джерела енергії

Примітка. Побудовано автором за даними навчального посібника Олійника М.Є.

Під відновлюваністю джерела мається на увазі його потенційна невичерпність у масштабах людської діяльності. Звичайно, цей поділ багато в чому умовний. Так,

наприклад, викопне паливо насправді в надрах Землі формується (тобто відновлюється) постійно, просто робить воно це за мірками наших енергетичних потреб настільки повільно, що намагатися використовувати його відновлюваним способом абсолютно безглуздо. Більш важливий приклад — це біопаливо, яке включає таку банальну річ як дрова. Джерелом дров, як відомо, є ліс, і його люди насправді легко можуть вичерпати, тому відновлюваним він є лише до певного кордону. Тим не менш, поділ це важливий і часто використовується.

Для копалин та біологічного палива кількість первинної енергії визначається дуже просто: це питома теплота згоряння, помножена на масу палива. Питома теплота згоряння викопного палива залежить від вмісту в ньому водню: для метану, в якому на один атом вуглецю припадає чотири атоми водню, вона дорівнює 50 МДж/кг; для вугілля, в якому один атом вуглецю припадає приблизно нуль атомів водню — близько 30 МДж/кг; для нафти – приблизно посередині. Зрозуміло, що на практиці теплота згоряння для різних сортів того самого палива може бути дещо різною, і в статистиці це, по можливості, враховується[40, с.18].

Всі інші, непаливні, джерела енергії використовуються практично тільки для електро - і теплогенерації. Первинна енергія їм трохи по-різному. У тих випадках, коли електрика виробляється з теплової енергії, то саме вона вважається первинною. Так відбувається в атомній енергетиці, а також на геотермальних та геліотермальних електростанціях. Якщо ж електрика генерується безпосередньо з природного джерела, то первинною вважається сама вироблена електроенергія. Так відбувається у гідро- та вітроенергетиці, а також фотовольтаїці (вид сонячної енергетики).

Для виміру первинної енергії використовуються різні одиниці. Ми будемо використовувати так звану тонну нафтового еквівалента (ТНЕ), що дорівнює 41,868 ГДж. Передбачається, що така кількість теплової енергії виділяється при згорянні однієї середньої тонни нафти. Тисяча кубічних метрів газу містить у середньому близько 0,8 тне. Також одна тонна нафтового еквівалента дорівнює 11 630 кіловат-годин. Якщо ви знаєте, скільки кіловат-годин у вас вдома набігає за місяць по електричному лічильнику, то ви зможете уявити собі, скільки енергії містить 1 тне.

Приблизно 40% первинної енергії сьогодні використовується в ході тепло- та електрогенерації. Ці процеси розглядають разом через широке застосування в енергетиці когенерації — спільного виробництва корисного тепла та електрики, наприклад, на теплоелектроцентралі (ТЕЦ). ТЕЦ є різновидом теплової електростанції (ТЕС). ТЕЦ відрізняється тим, що на ній тепло відпрацьованої пари передається в тепломережу, а на решті ТЕС — у навколишнє середовище. За рахунок цього коефіцієнт корисної дії (ККД) у ТЕЦ помітно вищий і досягає 50-60% порівняно з 30-40% у звичайних ТЕС. Але давайте розглянемо по порядку наявні сьогодні у нашому розпорядженні способи генерації електрики та тепла[42, с.485].

ТЕС існують з кінця 19 століття та влаштовані досить просто. За рахунок спалювання палива вода в котлі перетворюється на пару з дуже високою температурою та тиском. Ця пара прямує на лопатки турбіни і тим самим обертає її. Обертання передається на вал електрогенератора із закріпленими на ньому магнітами; магнітне поле, що обертається, створює електричний струм у замкнутому провіднику відповідно до закону електромагнітної індукції. Відпрацьована пара з турбіни потрапляє в конденсатор, де охолоджується і перетворюється назад у воду, яка потім знову надходить у котел.

Вище описаний принцип дії ТЕС із паротурбінною установкою. Існують ще й газотурбінні установки: у них турбіну обертають безпосередньо продукти згоряння палива у вигляді потоку розпечених газів (таким чином газова турбіна є двигуном внутрішнього згоряння, а парова — зовнішнього). Найвищий ККД досягається на комбінованій парогазовій установці, що складається з двох двигунів у тандемі; у цій установці все ще гарячі відпрацьовані гази з газової турбіни використовуються для нагрівання парової турбіни котла.

Взагалі електрогенератору байдуже, що саме обертає його вал, тому комбінація будь-якого теплового двигуна (у тому числі поршневого) з електрогенератором становить теплову електростанцію того ж типу, що і двигун. Власне кажучи, принцип той самий і для більшості нетеплових електростанцій: спочатку за допомогою будь-якого двигуна енергія зі своєї вихідної форми

перетворюється на механічну, а потім перетворюється на електричну енергію за допомогою електрогенератора[33, с.67].

Паливом для ТЕС є вугілля, природний газ і, набагато рідше, нафтопродукти (мазут або дизель). У газотурбінних та парогазових ТЕС використовується в основному природний газ; вугілля використовується практично тільки на ТЕС із паротурбінними установками. Існують також ТЕС, що працюють на біопаливі. Це можуть бути відходи деревообробки або сільського господарства у вигляді пресованих гранул, а також біогаз – продукт життєдіяльності бактерій, які переробляють різні біологічні відходи, зокрема побутові та каналізаційні.

На атомній електростанції (АЕС) у ролі котла до створення пари високого тиску виступає ядерний реактор, використовує енергію розпаду ядер радіоактивних ізотопів під час ланцюгової реакції. Більше АЕС нічим принципово не відрізняється від паротурбінної ТЕС — отримана пара надходить на турбіну, тощо. На АЕС також може бути реалізована когенерація тепла та електрики, тоді вийде атомна теплоелектроцентрально – АТЕЦ. Ядерне паливо виготовляється з урану, що видобувається на відповідних родовищах із кінцевими запасами. Це означає, що атомна енергетика є невідновлюваним джерелом енергії[60].

Всі інші способи тепла і електрогенерації використовують відновлювані джерела енергії. Так, на гідроелектростанції (ГЕС) вал електрогенератора обертає, як неважко здогадатися, гідротурбіну. У свою чергу, остання обертається за рахунок енергії напору води. Гребля на ГЕС потрібна у тому, щоб створити необхідний перепад висот. Якщо ухил річки досить великий (як часто буває у горах), можна обійтися і греблі.

На сонячних електростанціях зазвичай використовується явище фотоелектричного ефекту: частинки світла (фотони) певної енергії (довжини хвилі) можуть вибивати електрони з атомів певним чином організованої речовини (зазвичай напівпровідникові фотоелементи, зібрані в сонячні батареї). Така технологія називається фотовольтаїкою. Вона вигідно відрізняється від інших способів виробництва електроенергії повною відсутністю рухомих деталей - енергія

сонячного випромінювання безпосередньо перетворюється на електричну, минаючи стадію механічної енергії.

Інший різновид сонячної енергетики - це геліотермальні електростанції, на яких енергія сонця збирається у вигляді тепла і використовується опосередковано для електрогенерації за принципом звичайних ТЕС. Для збору сонячної енергії зазвичай застосовуються системи лінз та дзеркал – це так звані сонячні електростанції концентруючого типу (CSP).

Вітряні електростанції перетворюють на електрику механічну енергію обертання лопатей вітрогенератора під впливом вітру. Вітрогенератор цілком очікувано складається з вітротурбіни та електрогенератора. Циркуляція атмосфери Землі, тобто вітер, існує в основному через нерівномірне нагрівання земної поверхні Сонцем. Отже, як і сонячна електростанція, вітрогенератор використовує відновлювану енергію Сонця.

Існують також геотермальні електростанції, які влаштовані аналогічно тепловим, але використовують для нагрівання котла енергію гарячих підземних вод. Тепло геотермальних джерел можна використовувати безпосередньо для обігріву. Через те, що температура підземних вод порівняно невелика, ККД геотермальних електростанцій досить низький — лише близько 10% [1, с.27].

Нарешті, приливні та хвильові електростанції використовують, відповідно, енергію морських припливів/відливів та хвиль. У сукупності ці способи одержання електроенергії можна назвати морською енергетикою.

Енергетика також включає вторинні джерела, такі як електроенергія. Ціни на енергію – поряд із показниками доходів виробників енергії – значною мірою визначаються попитом та пропозицією на енергію у всьому світі.

Виробники нафти та газу зазвичай показують хороші результати у періоди високих цін на нафту та газ. Проте енергетичні компанії заробляють менше, коли ціни на енергоносії падають. З іншого боку, нафтопереробні підприємства виграють від зниження вартості сировини для виробництва нафтопродуктів, таких як бензин, коли ціни на нафту падають. Крім того, енергетична галузь чутлива до політичних

подій, що історично призводили до нестабільності – чи різких коливань – цін на нафту.

Отже, сутність міжнародного енергетичного сектору полягає у взаємопов'язаній взаємодії виробників та споживачів енергоресурсів на глобальному ринку енергоресурсів, що включають на корпоративному рівні – компанії виробники, на державному рівні – компанії експортери та імпортери. Даний процес регулюється міжнародними організаціями як на регіональному так і на глобальному рівні.

1.2 Структура міжнародного енергетичного сектора

В енергетиці існує три сектори. Перший — опалення та охолодження, на цей сектор припадає половина всієї енергії, що виробляється у світі. Другий – транспорт, тут зосереджено ще 30% усієї енергії. І третій — електроенергія, в цьому секторі 20%. Основу всієї енергетики у світі становить опалення та охолодження, але при цьому відновлювана енергетика у цьому секторі розвивається не дуже швидко. Така сама ситуація з транспортом.

З огляду на історично сформовану структуру світового енергоспоживання такими ринками нині є ринки вуглеводневої сировини — нафти й у меншою мірою — газу. Вугілля також відіграє найважливішу роль у структурі світового енергоспоживання, однак, оскільки воно в основному є місцевим паливом і частка вугілля, що міжнародно торгується, помітно нижча, ніж частка міжкраїнних поставок нафти або газу в обсягах їх видобутку.

В табл.1.1 розглянемо етапи становлення та розвитку міжнародного нафтового ринку.

З самого початку промислового видобутку нафта почала стрімко завойовувати свою нішу в загальному енергобалансі, витісняючи звідти вугілля, яке до освоєння нафтових родовищ було основним джерелом енергії для людства. Пізніше нафта

стала спочатку домінуючим енергоносієм, потім здала свої позиції, частково поступившись їхньому газу, атомній енергії та ВДЕ.

Таблиця 1.1

Етапи становлення та розвитку міжнародного нафтового ринку

Енергетичний етап	I енергетичний етап нафтового ринку (1868 - 1915)	II енергетичний етап нафтового ринку (1915 - 1971)	III енергетичний етап нафтового ринку (1973 – 2010)			IV енергетичний етап нафтового ринку (2013 – наш час)
	Етап ціноутворення	I етап ціноутворення (1868 – 1947)	II етап ціноутворення (1947 - 1971)	III етап ціноутворення (1971 - 1986)	IV етап ціноутворення (1986 – 2000)	V етап ціноутворення (2000 – 2013)
Частка нафти в енергоспоживанні	2-7%	20-42%	42-36%		36-32%	25%
Географічна структура	Локальний (країновий) ринок нафти	Регіональний ринок нафти	Глобальний ринок нафти			Регіональний ринок нафти
Організація ринку	Досконала конкуренція, монополія «Стандарт Ойл»	Олігополія	Монополія	Досконала конкуренція		Монополістична конкуренція
Ренти на ринку нафти	Рента Рікардо	відсутня Рента	Рента Рікардо, рента Хоттелінгу, монопольна рента ОПЕК	Рента Рікардо, рента Хоттелінгу, спекулятивна рента	Рента Рікардо, рента Хоттелінгу, спекулятивна рента	Рента Рікардо, рента Хоттелінгу
Формула ціноутворення	Витрати плюс		Формула прив'язки в конкурентній сфері споживання (e/e) «Недоліки плюс» в монопольній сфері (транспорт)	Зустрічна ціна (конкуренція «нафта – нафта»)		Ринок рідких палив, конкуренція заміників?
Конкуренція з енергоносіями	Нафта – вугілля – біомаса	Нафта – вугілля – біомаса – газ	Нафта – вугілля – ВДЕ – газ			Нафта – вугілля – ВДЕ – газ – електроенергія
Відповідність ринкових та балансових цін	Висока	Відсутнє		Низька	Висока	Висока

Примітка. Побудовано автором за даними Разумков Центра.

Перший енергетичний етап (1860-1915 рр.). Нафтова галузь першому етапі характеризується невисокою значимістю нафти світового енергозабезпечення (нафта займає близько 7 % світового попиту енергією). До початку масового виробництва автомобілів (1910-ті рр.) нафтові палива використовувалися в основному для освітлення та як котельно-пічне паливо. У цей час видобуток нафти у значних масштабах вівся лише в кількох штатах США, причому охоплені «нафтовою лихоманкою» виробники видобували її в таких обсягах, що нафта в цей час коштувала в деяких регіонах видобутку «дешевша за склянку води». Під час першого енергетичного етапу нафтового ринку протікав і перший інституційний етап його розвитку: ринок нафти формувався стихійно, за умов абсолютної конкуренції, а надмірні обсяги пропозиції при вкрай обмеженому попиті скидали ціну «чорне золото» майже нуля, торгівля нафтою відбувалася в рамках короткострокових контрактів. Проте абсолютна «стихійність» нафтового ринку тривала недовго. Вже в 1870 р. Д. Рокфеллер скупив величезну кількість нафтоперегінних американських заводів, а потім поглинув у «Стандарт Ойл» і велику кількість видобувних комплексів, фактично організувавши на американському нафтовому ринку монополію, що визначала як американські, так і світові ціни на нафту 1914 р., поки компанія була розпущена за рішенням антимонопольних регуляторів США[24].

Другий енергетичний етап (1915-1973 рр.). Технологічна революція, пов'язана з розробкою та широкомасштабним впровадженням двигунів внутрішнього згоряння, які дозволили масово використовувати бензин, та перехід британського, а потім та інших найбільших світових флотів з вугільних топок на мазутні, а до Першої світової війни – винахід дизель-генераторів, які стимулювали освоєння дизельного палива в електроенергетиці, перетворили все ХХ століття на «еру нафти». Важливим є й той факт, що на цьому енергетичному етапі відбулася зміна першого інституційного етапу розвитку нафтового ринку на другий. Монополія «Стандарт Ойл» поступилася своєю владою над ринком картелю «Сім сестер», який користувався нафтовими ресурсами країн (Близького Сходу, Африки, Південної Америки) без належної плати. Фактично другий

інституціональний етап характеризувався як ринок олігополії кількох компаній із відсутньою рентою Хоттелінгу, яка могла б стягуватися як податки та відрахування до бюджетів країн-виробників.

З погляду ціноутворення під час першого та другого енергетичних етапів нафтового ринку розвивається перший та другий етапи ціноутворення на нафту за системою «витрати плюс», від країнового ринку – до регіонального, від досконалої конкуренції через монополію – до олігополії.

Третій енергетичний етап. З 1973 р. на нафтовому ринку розпочався третій етап енергетичного розвитку. Частка нафти в енергобалансі, що до цього зростала значними темпами, уповільнює своє зростання і починає зниження до 31% до кінця 2010-х рр. Саме в цей період ціна нафти, незважаючи на темпи зростання попиту, що падають у відносних величинах, зростає і починає досягати своїх історичних максимумів. Це з найважливішими інституційними змінами, що відбулися над ринком початку 1970-х гг. Країни-експортери (насамперед Близького Сходу та Північної Африки) починають витіснення зі своїх ринків зарубіжних компаній, а також починають прийматися «модернізовані» концесії надрокористування. Ці концесії забезпечували через інструменти розподілу державних бюджетів у вигляді субсидій громадянам та іншим (неенергетичним) галузям народного господарства рентні прибутки від видобутку нафти. Фактично зміна «правил гри», тобто формування нормальної високої плати за надрокористування зумовило появу у ціні нафти ренти Хоттелінга. У той самий час починається виснаження родовищ нафти у Північній Америці (одні з основних регіонів споживачів), і навіть глобалізація світових нафтових ринків, виникає значної частини нових «центрів» попиту споживання. Варто також зазначити, що на початку 1970-х років нафтовий ринок з погляду гравців не зазнав змін — він залишався олігопольним, проте на зміну «сім сестрам» прийшли 13 країн ОПЕК. Усе це ознаменувало початок третього інституційного етапу розвитку світового ринку нафти[31].

На третьому етапі ціноутворення (інституційному етапі) ми бачимо майже 10-кратне зростання ціни, що ніяк не може трактуватися як проста надбавка до витрат на видобуток та ренті Рікардо ренти Хоттелінгу.

На цьому тимчасовому відрізку відбувається четвертий етап (1986–2000 рр.) ціноутворення на нафту, що характеризується глобальною торгівлею та зустрічною конкуренцією; починає стягуватися спекулятивна рента; під впливом інтересів зростаючої кількості спекулянтів на фінансових ринках почалося розгойдування реального нафтового ринку, значення фундаментальних чинників почало знижуватися. Поступова модернізація фінансової системи торгівлі нафтовими контрактами, допуск на ринок ще більшого обсягу гравців та поступове розкриття для біржових гравців інформації про реальний стан справ у галузі призвели до переходу на 5-й інституційний етап розвитку нафтового ринку.

Події третього енергетичного етапу нафтового ринку показують, що за період з 1971 р. по теперішній час нафтовий ринок пройшов цілих три етапи ціноутворення: від картельної олігополії ОПЕК (1) через розвинений ринок ф'ючерсної торгівлі (2) до глобальних бірж, де обсяги продаються та купуються нафтових контрактів кратно перевищують обсяги реально наявної над ринком нафти (3).

За весь третій енергетичний етап на нафтовому ринку ціна формувалася під впливом відразу трьох рентів: ренти Хотеллінга, ренти Рікардо та під впливом спочатку монопольної ренти ОПЕК, а потім — спекулятивної ренти, яку залежно від стану справ на ринку «паперової» нафти отримували або покупці (у цьому випадку ціна нафти стабілізувалася на відносно низьких рівнях) або продавці (ціна нафти стабілізувалася на високому рівні)[43, с.63].

Нафта, як енергетичний ресурс, є основою виробничого ланцюжка. Зростає вартість енергоносії — зростають витрати енергоємних виробництв як основного споживача енергоносіїв. У зв'язку з необхідністю покривати збільшені витрати енергоємні виробництва піднімають ціни на товари, що веде до збільшення витрат неенергоємних виробництв та інших суб'єктів економіки. Зростання витрат по всьому економічному ланцюжку призводить до зростання витрат у виробників енергоносіїв, які є споживачами продукції інших секторів економіки.

Четвертий енергетичний етап. З енергетичної точки зору на четвертому етапі частка нафти у загальному енергобалансі знижується під впливом міжпаливної конкуренції. Поява товарів-субститутів розширює верхню еластичну зону кривої попиту, що фактично говорить про початок нового енергетичного етапу, де нафту замість домінуючої позиції, що спостерігалася останні сорок років, займає рівну частку з газом та вугіллям. Така структура енергоспоживання знижуватиме цінність нафти як енергоносія та формуватиме знижувальний тиск на її вартість.

Газова галузь відрізняється підвищеною взаємозалежністю контрагентів. Вона складається з кількох окремих сегментів (це видобуток газу, виробництво ЗПГ, транспортування мережевого та зрідженого газу та розподіл), які технологічно дуже тісно пов'язані. У силу цих технологічних особливостей трансакції в газовому бізнесі носять в основному безперервний довгостроковий характер, що знову ж таки веде до зростання трансакційних витрат: розрив відносин з контрагентом і переключення на іншого постачальника/споживача в більшості випадків утруднені і пов'язані з додатковими витратами[25, с.69].

Погіршення політичних відносин між ключовими експортерами та імпортерами газу, а також їх геополітичні протиріччя з транзитними країнами також вкрай несприятливо впливають на стабільність та передбачуваність ринку, що у свою чергу тягне за собою зростання трансакційних витрат - структуру угод доводиться постійно модифікувати з урахуванням зовнішніх умов, що змінюються, нових вимог регулювання і змін у зовнішньополітичній стратегії.

Вплив цих факторів добре видно на всіх етапах еволюції газових ринків, що складається з поступових змін у міру накопичення периферійних модифікацій у структурі галузевих активів (розвиток та інтеграція інфраструктури, виснаження газових родовищ тощо) та модифікації контрактних принципів. Нижче визначено такі ознаки етапів:

1. Виробничі, пов'язані з особливостями активів галузі. На початковому етапі еволюції здійснювалася парна взаємодія виробника та споживача (обсяги ринку — кілька мільярдів кубометрів газу), потім стали формуватися системи газопроводів на регіональному рівні, що досягли свого розквіту при утворенні національних систем

газопостачання (ємністю в десятки — сотні мільярдів кубометрів), потім з'явилися парні міждержавні газопроводи великої протяжності та великого діаметра, що об'єднали ринки обсягами кілька сотень мільярдів кубометрів, і, нарешті, почалася інтеграція міждержавних газопроводів у трансконтинентальні системи з сумарною ємністю ринків більше трильйона кубометрів.

2. Інституційні, що характеризують зміна інституційної структури галузі (включаючи форми та методи державного регулювання) на кожному етапі: локальні монополії змінилися національними, потім почали розвиватися господарські відносини між національними монополіями окремих країн, потім розпочалася інтеграція великих транснаціональних компаній.

3. Контрактні принципи та методи ціноутворення, пов'язані з появою нових контрактних форм та способів поділу ризиків між учасниками угоди: надзвичайно довгострокові жорсткі контракти франшизи та контракти «на виснаження» змінилися менш тривалими контрактами типу «бери чи плати» з різними видами ціноутворення, а потім вони почали доповнюватися короткостроковими спотовими контрактами.

Таблиця 1.2 демонструє основні характеристики газових ринків на кожній стадії їх розвитку, а також показує, які механізми використовуються для зменшення трансакційних витрат.

Локальні ринки. На початковому етапі еволюції газових ринків переважно здійснювалася парна взаємодія виробників і споживачів, інфраструктура була кілька не пов'язаних один з одним трубопроводів, прокладених між окремим газовим родовищем і одним містом або великим споживачем газу, а ціни на паливо визначалися виходячи з економіки конкретного проекту, щоб покривати витрати виробника та гарантувати йому прийнятну норму прибутку (ціноутворення «витрати плюс»). Приклади: США у 1880–1920 рр., Великобританія у 1930–1948 рр., 1990-ті у Китаї та Індії[25, с.58].

Національні ринки. На другому етапі розвивається транспортування газу на значні відстані магістральними газопроводами високого тиску, йде швидке формування національних ринків, що об'єднують раніше ізольовані

локальні. Поодинокі місцеві монополії поєднуються у великі вертикально інтегровані холдинги, отримавши при цьому можливість використовувати ефект економії на масштабі. Держава зі свого боку бере активну участь у роботі галузі, здійснюючи її жорстке регулювання на всіх рівнях.

Таблиця 1.2

Еволюція ринків природного газу

Характеристики	Локальні ринки	Національні ринки	Міжкрайнові ринки	Трансконтинентальні ринки
Основний продукт	Трубопровідний газ	Трубопровідний газ	Трубопровідний газ, ЗПГ	Трубопровідний газ, ЗПГ
Інфраструктура	Поодинокі газопроводи між виробником і споживачем	Національна система газопостачання	Будівництво потужних міждержавних газопроводів великої протяжності, двосторонні поставки СПГ	Постачання ЗПГ та мережевого газу з кількох країн, формування міжкрайніх систем газопроводів
Об'єм ринку	Декілька мільярдів м ³	Десятки - сотні млрд м ³	Декілька сотень млрд м ³	Більше трлн м ³
Інституційна структура газового ринку	Локальні вертикально інтегровані монополії	Національні вертикально інтегровані монополії, незалежні газовидобувні компанії	Двосторонні міждержавні угоди, взаємодія двонаціональних монополій	Наддержавні «єдині ринки газу». Багатосторонні контракти між багатьма компаніями. Транснаціональні вертикально інтегровані енергетичні компанії
Конкуренція	Відсутнє	За певних умов можлива конкуренція у видобутку	Конкуренція між власним видобутком та імпортом	Конкуренція між власним видобутком і численними джерелами імпорту
Інструменти зниження трансакційних витрат	Локальна монополія, наддовгострокові контракти та договори франшизи	Національна монополія Прямодержавне регулювання галузі та стратегічне планування її розвитку Ціноутворення «витрати плюс» Довгострокові контракти «берії/або плати»	Національна монополія Прямодержавне регулювання галузі та стратегічне планування її розвитку Ціноутворення «нетбек» у прив'язці до кошків нафтопродуктів Довгострокові контракти «бери та/або плати» Довгострокові двосторонні міжурядові угоди	Вертикально інтегровані транснаціональні компанії Багатосторонні міжнародні угоди Ціноутворення «нетбек» у прив'язці до кошика альтернативних видів палива та спотово ціноутворення Обміни активами Консорціуми

Примітка. Побудовано автором за даними Разумков Центра.

На цьому етапі бурхливого розширення та необхідності реалізації надзвичайно капіталомістких проектів видобутку, транспортування та розподілу газу основним стає ризик недоінвестування. Щоб надати національній економіці необхідні газові ресурси, уряди в багатьох країнах запроваджують державне регулювання, що має на увазі пряме адміністративне втручання, регулювання цін і часто націоналізацію газових компаній. З іншого боку, у своєму прагненні розвинути газову галузь та розширити інфраструктуру уряду найчастіше надають компаніям численні пільги, що дозволяють втілювати у життя проекти, пов'язані з великим ризиком, а часом інвестують у них державні кошти.

Одночасно відбувається виникнення та подальший розвиток довгострокових контрактів. Подібні форми угод передбачають тривалий період видобутку на максимальному рівні для повної окупності вкладень у проект. Тривалі терміни дозволяють робити суттєві розриви у часі з укладення контракту на початок поставки газу. Як наслідок, з'являється можливість планування розвитку конкретних проектів та галузі в цілому. Покупець, укладаючи довгостроковий контракт із постачальником, бере на себе ризик за обсягом: традиційні довгострокові контракти «бери чи плати» мають на увазі гарантії відбору більшої частини поставленого газу – від 80 до 90%, незалежно від реальних потреб. Таким чином, на даному етапі трансакційні витрати знижуються за рахунок використання механізму ціноутворення "витрати плюс" та довгострокових контрактів "бери або плати", які гарантують виробникам повернення інвестицій і, відповідно, знижують загрозу недоінвестування.

Двосторонні міжкраїнні ринки. На третьому етапі з будівництвом газопроводів великої протяжності та великого діаметру між окремими країнами та розвитком двосторонньої торгівлі ЗПГ починається розвиток двосторонніх міжкраїнних ринків, що об'єднують ринки обсягами кілька сотень мільярдів кубометрів. США почали експортувати невеликі обсяги мережевого газу до Мексики та Канади в 1949 р. У країнах Європи зростання цін на нафту в 1970-х рр. призвів до помітного збільшення частки природного газу в балансі за рахунок

постачання з Нідерландів, Норвегії, СРСР та Алжиру. Одним із піонерів цього етапу стала газова галузь СРСР, яка створила потужну систему експортних газопроводів.

В Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, через особливості його розміщення, розвиток газотранспортних мереж було утруднено, тому найбільшого розвитку отримав імпорт ЗПГ. Почала цей процес Японія 1969 р., потім до неї приєдналася Південна Корея та Тайвань. На цьому етапі вперше на додаток до інших ризиків виникають проблеми, що зводяться в цілому до необхідності врегулювання взаємин у рамках двох різних інституційних систем — країни-виробника та країни-споживача[32, с.140].

Оскільки на національному рівні забезпечити вирішення цих проблем неможливо, необхідними є міжнародні гарантії. Це забезпечується насамперед міжурядовими довгостроковими угодами, які гарантують необхідні обсяги постачання газу для країни споживання та повернення інвестицій для країни виробництва.

Формування трансконтинентальних ринків. На четвертому етапі швидкий розвиток двосторонньої міжнародної газової торгівлі призводить до інтеграції, що об'єднує міжсторонні трубопроводи у складніші міжнародні системи, що включають багато країн. На найрозвиненіших ринках видобуток газу входить у стадію падаючої, що з зростання попиту, що зберігається, обумовлює необхідність збільшення імпорту. Внаслідок інтеграції газотранспортних систем вже сформувався трансконтинентальний ринок газу на Північно-Американському континенті, ЄС працює над створенням «Єдиного внутрішнього ринку природного газу», лідером інтеграційних процесів до недавнього часу залишалась система газопостачання країн колишнього СРСР. Одночасно швидко зростають поставки ЗПГ, зокрема міжконтинентальні.

Іншим найважливішим питанням подальшого розвитку газових ринків є трансформація механізмів ціноутворення на газ. Висока вартість та обмеженість варіантів транспортування газу на далекі відстані зумовлюють регіоналізацію його ринків. [27].

Вибір заміників газу, що визначають його ціну залежить від специфічної сфери використання. З освоєнням парогазових технологій найбільша ефективність використання газу має місце у виробництві електроенергії. Висока ефективність цих установок, низькі капітальні та поточні витрати, малий термін будівництва, менша одинична потужність (що робить більш гнучкою припасування потужності під потребу), менші розміри, легкість розміщення та низький рівень забруднення навколишнього середовища роблять виключно привабливим використання газу для виробництва електроенергії. Газ залишиться економічно найбільш ефективним ресурсом для виробництва електроенергії навіть за значного зростання його ціни. У побутовому секторі споживачі використовують газ для опалення та для приготування їжі, вони платять найвищу ціну на ринку газу через дорожнечу місцевого розподілу та можливість пікового попиту в зимовий період. Газ має більш привабливі характеристики для цього сектора порівняно з різними видами твердого палива та нафтопродуктів через чистоту, зручність використання та зберігання. Дуже сильний вплив на споживання газу в побутовому секторі має встановлене обладнання, що зумовлює велику інерційність сектора. У промисловому секторі сильніша конкуренція з іншими видами палива, тому зазвичай ціна газу тут нижча, ніж у побутовому секторі.

В табл.1.3 наведено потужність міжнародного енергетичного сектору за джерелами енергії.

Таблиця 1.3

Потужність міжнародного енергетичного сектору за джерелами енергії

	Електрична Потужність (ГВт)		Питома вага, %
	2019 рік	2020 рік	2020 рік
Всього місткість	7 484	7 795	100
Відновлювані джерела енергії	2 707	2 994	39
Сонячна	603	737	9
Вітер	623	737	9
Гідро	1 306	1 327	17
біоенергетика	153	171	2
геотермальні	15	15	0
морські	1	1	0

Атомні	415	415	5
горючі корисні копалини	4 351	4 368	56
вугілля	2 124	2 117	27
Природний газ	1 788	1 829	23
нафта	440	422	5

Примітка. Побудовано автором за даними Разумков Центра.

Як видно з табл.1.3, хоча потужність нафти у загальному обсязі складає лише 5%, проте через переробку в енергоносії частка даного ресурсу досить значна, проте у світі намагаються збільшити використання саме відновлювальної енергії.

Найшвидше відновлювана енергетика розвивається у сфері електроенергетики. У сфері електроенергетики в галузі відновлюваних джерел енергетики (ВДЕ) ухвалено закони, які підтримують розвиток цієї галузі у більш ніж 150 країнах. Багато країн, які поки не входять до цієї кількості, мають на меті до конкретного року почати виробляти певну частку всієї електроенергії за рахунок ВДЕ. Велика кількість країн, які вже перейшли на ВДЕ, планують поступово перевести 100% виробництва на відновлювану енергетику.

Отже, структура міжнародного енергетичного сектору включає опалення та охолодження, що споживає половину всієї енергії, що виробляється у світі. Другий – транспорт, тут зосереджено ще 30% усієї енергії. І третій — електроенергія, в цьому секторі 20%. Учасники міжнародного енергетичного сектору змушені мати справу з угодами з високим ступенем специфічності, невизначеності, великими ризиками опортуністичної поведінки та труднощами із врегулюванням довгострокових відносин. Аналіз фактичного ходу розвитку регіональних енергетичних ринків показує, що ступінь цих ризиків, загроз та невизначеностей тільки збільшується в міру розвитку та інтеграції ринків, у міру зростання масштабів, тривалості та складності проектів, а також залежно від кількості залучених до них країн з різними інституційними рамками.

1.3 Особливості розвитку енергетичного сектору у світі

Енергетичний сектор має основне значення для економічного зростання та екологічної стійкості. Доступ до недорогої, надійної та стійкої енергії має життєво важливе значення для ліквідації крайньої бідності та сприяння загальному процвітанню. Сучасні енергетичні послуги можуть допомогти покращити якість життя для мільйонів людей у всьому світі та лежать в основі прогресу у всіх галузях розвитку.

Близько 1,1 мільярда людей у всьому світі досі не мають доступу до електроенергії – більшість із них в Африці та Азії – яка впливає на освіту дітей, громадську безпеку, надання послуг, а також створення нових робочих місць. Ще 2,8 мільярда використовують дерево або інші біомаси для приготування їжі та обігріву, що призводить до забруднення повітря всередині приміщень та на вулиці, яке викликає близько 4,3 мільйона смертей щорічно[60].

Нестача енергії спричиняє серйозні структурні зміни у профілі виробництва електроенергії в системах електропостачання по всьому світу, навіть прискорюватися відповідно до цілей у сфері зміни клімату. Тим часом, традиційні електростанції, що особливо працюють на вугіллі, атомні та гідроелектростанції, перебувають у стані стагнації або занепаду. У той час як належна політика може забезпечити надійний доступ до енергії під час перехідного періоду, розсіяний та децентралізований характер значної частини відновлюваних джерел енергії підвищує ризик кібератак, а багато технологій екологічно чистої енергії ґрунтуються на металах та мінералах, які перебувають у дефіциті або у виробництві яких домінує обмежена кількість країн.

У 21 столітті через появу нових технологій у виробництві відбувається кількісна та якісна зміна структури розподілу та споживання енергоресурсів. У світовій економіці більшість держав починають скорочення внутрішнього споживання енергії. Вони активно залучають у промисловий обіг місцеві види традиційного палива та обов'язково поновлюваного [70].

Протягом 2015–2019 років, через політичну нестабільність у світі зростання виробництва основних видів продукції був відносно скромним у більшості держав. Крім того, введення санкцій проти росії також вплинуло на структуру та динаміку зростання темпів виробництва. Після того, як західні компанії припинили закупівлю, росія була змушена знизити ціни на свою нафту, але знайшла багато покупців. Наприклад, близькосхідні нафтопереробні компанії купують російську нафту, переробляють її та експортують продукцію. Оскільки попит на дешевшу російську нафту перевищуватиме пропозицію, обмеження цін може створити кілька цін: світову ціну на нафту, обмежену ціну на російську нафту та тіншову ціну, яка встановиться десь між ними. Спред створить великі арбітражні можливості для трейдерів.

Мета полягає в тому, щоб зберегти російську сирину нафту та нафтопродукти на ринку, щоб уникнути стрибка цін, позбавляючи країну необхідних доходів для її економіки та її військової машини. Обмеження цін – це новий підхід. Більшість енергетичних санкцій націлена на обсяги експорту, тоді як цей план призведе до зниження цін. Але замість того, щоб встановлювати нову, визнану в усьому світі ціну на російську нафту, обмеження швидше за все створить багаторівневу систему цін. Це скоротить прибутки росії від продажу нафти.

Сполучені Штати наполягають на обмеженні цін у відповідь на ризикований план Європейського союзу щодо заборони імпорту російської нафти. У червні 2022 року Європейський Союз запровадив пакет санкцій – це заборонить імпорт сирової нафти морським шляхом з 5 грудня та заборонить імпорт нафтопродуктів з 5 лютого 2023 року (за деякими винятками).

Важливо зазначити, що санкції також заборонити компаніям ЄС надавати страхування судноплавства, брокерські послуги чи фінансування експорту нафти з росії до третіх країн. Фахівці міністерства фінансів США припускають, що ембарго ЄС може скоротити експорт росії на три-п'ять мільйонів барелів на день, що спричинить масовий стрибок цін.

Так, останні 10 років основний приріст глобального попиту на енергоносії забезпечували Китай, а також Індія та Бразилія (близько 56%). З 2016 року у

сумарному споживанні первинної енергії попит зазначених держав перевищив 30% порівняно з 23% у 2005 році. Однак, слід зазначити, що після стагнації, спричиненої на початку 2020 року пандемією коронавірусу, ця ситуація зміниться у бік зменшення натуральних показників із зростанням відносних до таких країн, як США, росія та країни ЄС.

У 2021 р. світові енергетичні потреби забезпечувалися шістьма видами ресурсів. Основу попиту становили вуглеводні (81%): нафта (32% сумарного споживання), газ (22%) та вугілля (27%) (рис.1.3).

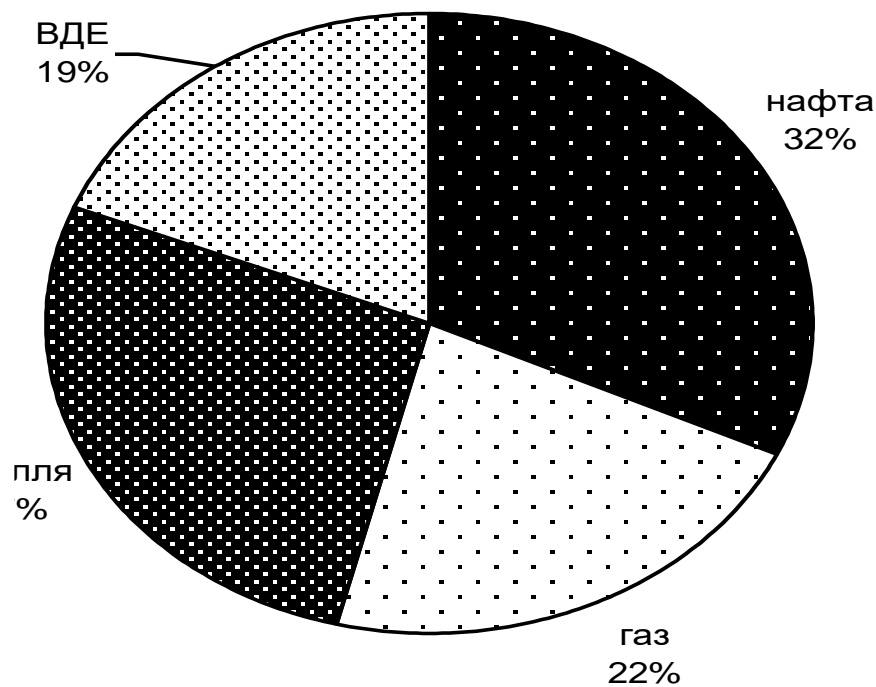


Рис.1.3. Структура попиту на енергетичні ресурси у 2021 році у світі

Примітка. Побудовано автором за даними Statistical Review of World Energy.

Для порівняння: у США цей показник зріс на 21,3% за 15 років, однак у глобальному масштабі відбулося зниження попиту з 20,2% у 2005 р. до 15,7% у 2019 р. від усього світового споживання енергоносіїв.

Глобальне виробництво основних видів енергоресурсів у 1995–2019 роках,

млн..т.н.е.*

Види енергоресурсів	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Вугілля	4996	6001	7331	8660	9552	9594
Нафта	1237	1212	1135	974	973	931
Газ	2116	2747	3701	4810	5552	5794
Атомна	2332	2591	2768	2756	2570	2606
Відновлювана	2636	2836	3294	4200	5536	5939
в т.ч. гідро	2479	2618	2935	3445	3905	4061
сонячна	33	55	141	408	1132	1330
вітряна	130	164	226	360	517	571
Інша	40	52	58	68	80	82

*млн. тон нафтового еквіваленту

Примітка. Побудовано автором за даними ІЕА 2022.

В останні кілька років стабільно зростає значимість електричної енергії з відновлюваних джерел, вироблення якої у 2006–2016 роках збільшилась на 29%. Для порівняння: у цей період виробництво базових видів вуглеводневого палива збільшувалося. У 2018–2019 роках видобуток нафти збільшився на 0,5% за рахунок країн Близького та Середнього Сходу при одночасному скороченні обсягів видобутку даного сировини в Китаї та США. Загалом останні 10 років спостерігається зростання виробництва енергоносіїв, проте, за рахунок економічних кризових коливань виробництво енергії у країнах ЄС різко скоротилося. Їхнє місце на ринку зайняли країни Близького та Середнього Сходу.

При цьому видобуток газу збільшився приблизно на 0,5%, що стало одним із найнижчих показників темпу зростання за останні три десятиліття. Деяке пожвавлення у розвиток газового сектору внесла Австралія, яка приступила до експлуатації нових потужностей з виробництва сланцевого газу, що сприяло збільшення на 4,8% обсягів міжрегіональних поставок цього виду палива [7].

Нині у світі важливими джерелами генерації є атомні електростанції та великі ГЕС (потужністю понад 10–25 МВт) [9, 10].

Лідерами за масштабами виробництва атомної енергетики залишилися США (32,4% світової генерації) та Франція (15,4%). Німеччина продовжує дотримуватися

темпів скорочення атомної енергії. Японія, яка мала 54 ядерні реактори, зупинені після трагедії на АЕС «Фукусіма-1» (березень 2011 року), так і не відновила свої потужності в колишньому масштабі. У 2015 році розпочався демонтаж блоків, які перебували в експлуатації понад 40 років. Проте щорічна закупівля вугілля та газу на 30 млрд. дол. ускладнила платіжний баланс країни, і наразі намітилося відродження національної атомної галузі (до 2011 р. на її частку припадало до 30% виробництва електроенергії).

Наростити випуск Японія зможе після виконання комплексних робіт з підвищення безпеки АЕС відповідно до вимог МАГАТЕ. 2021 року на її частку припадало близько 50% виробленої таким чином енергії, тоді як питома вага сонячної енергії становила 18%. Тим не менш, країни ЄС зазнають загального дефіциту енергоресурсів, який компенсують за рахунок імпорту з інших країн.

Таблиця 1.5

Споживання первинної енергії за регіонами світу, ексаджоулі

регіони	2005 р	2010 р.	2015 р.	2020 р.	2021 р.
Північна Америка	117,3	114,3	115	108,8	113,7
Центральна Америка	22,9	26,6	29,3	26,7	28,5
Європа	92,1	89,5	84	78,9	82,4
СНД	33,8	35,4	36,4	34,5	40,3
Близький Схід	22,7	29,3	34,8	36,6	37,8
Африка	13,7	16	18,2	18,9	20
Азіатсько – Тихоокеанський регіон	156,8	197,5	230,6	256,7	272,5
Всього	459,2	508,7	548,1	564	595,1

Примітка. Побудовано автором за даними ІЕА 2022.

Попит на первинну енергію збільшився на 5,8% у 2021 році, перевищивши рівень 2019 року на 1,3%. У період з 2019 по 2021 рік обсяг відновлюваних джерел енергії збільшився більш ніж на 8 млрд. Споживання викопного палива загалом не змінилося. На викопне паливо припадало 82% споживання первинної енергії минулого року, порівняно з 83% у 2019 році та 85% п'ять років тому.

У 2021 році первинна енергетика зростає на 31 ЕДЖ, що стало найбільшим збільшенням в історії і більш ніж звернуло різке зниження, що спостерігалось в 2020 році. Первинна енергія в 2021 році була на 8 ЕДЖ вище рівня 2019 року. Зростання первинної енергії в 2021 році було обумовлено економіками, що розвиваються, які виростили на 13 ЕДЖ, при цьому Китай виріс на 10 ЕДЖ.

Якщо взяти 2020 і 2021 роки разом, споживання первинної енергії в країнах з ринковою економікою, що формується, збільшилося на 15 ЕДЖ, що значною мірою відображає зростання в Китаї (13 ЕДЖ). Навпаки, попит на енергію в розвинених країнах у 2021 році був на 7 ЕДЖ нижче за рівень 2019 року.

Зростання первинної енергії в період з 2019 по 2021 рік було повністю зумовлене відновлюваними джерелами енергії. Рівень споживання енергії на викопному паливі не змінився в період з 2019 по 2021 рік, причому нижчий попит на нафту (-8 ЕДЖ) компенсувався вищим споживанням природного газу (5 ЕДЖ) та вугілля (3 ЕДЖ).

Середні ціни на нафту у 2021 році становили 70,91 долара за барель, що є другим найвищим рівнем з 2015 року. Споживання нафти збільшилося на 5,3 млн барелів на день (б/д) у 2021 році, але залишилося на 3,7 млн б/д нижче рівня 2019 року. Більша частина зростання споживання припала на бензин (1,8 млн. барелів на добу) та дизельне паливо/газойль (1,3 млн. барелів на добу). У регіональному розрізі найбільше зростання відбулося у США (1,5 млн. б /д), Китаї (1,3 млн. б/д) та ЄС (570 000 б/д).

У 2021 році світовий видобуток нафти збільшився на 1,4 млн барелів на добу, причому на частку ОПЕК+ припадає понад три чверті приросту (табл. 1.6). Серед усіх країн найбільше зростання спостерігалось в Лівії (840 000 барелів на добу), Ірані (540 000 барелів на добу) та Канаді (300 000 барелів на добу). Нігерія (-200,000 б/с), Великобританія (-170,000 б/с) та Ангола (-150,000 б/с) повідомили про найбільше зниження.

Видобуток нафти у світі, тис.барелів на день

регіони	2005 р	2010 р.	2015 р.	2020 р.	2021 р.
Північна Америка	2671	2939	4194	6041	6249
Центральна Америка	435	462	411	342	320
Європа	497	419	416	395	335
СНД	162	252	521	526	546
Близький Схід	2075	2821	3494	3378	3531
Африка	545	464	472	430	487
Азіатсько – Тихоокеанський регіон	449	574	551	591	578
Всього	6834	7932	10058	11703	12047

Примітка. Побудовано автором за даними ІЕА 2022.

2021 року потужність нафтопереробних заводів уперше за більш ніж 30 років скоротилася майже на 500 000 барелів на добу, що було викликано різким скороченням в ОЕСР (1,1 млн . барелів на добу). Внаслідок цього нафтопереробні потужності в ОЕСР у 2021 році були на найнижчому рівні з 1998 року.

Ціни на природний газ сильно зросли у всіх трьох основних газових регіонах у 2021 році, збільшившись у чотири рази до рекордних річних рівнів у Європі (TTF в середньому становить 16,02 дол./млн. бте) та потроївшись на азіатському спотовому ринку ЗПГ (JKM у середньому становить 18,60 млн/долл. США. Ціни на Henry Hub у США майже подвоїлися в середньому до 3,84 млн/долл США бте у 2021 році – найвищий річний рівень з 2014 року.

Світовий попит на природний газ зріс на 5,3% у 2021 році, перевищивши рівні, що існували до пандемії 2019 року, і вперше перевищив позначку 4 трлн куб. м. Його частка у первинній енергії у 2021 році не змінилася порівняно з попереднім роком і склала 24%.

Споживання газу у світі, млрд. м³

регіони	2005 р	2010 р.	2015 р.	2020 р.	2021 р.
Північна Америка	735,5	805,8	934,7	1028,9	1034,1
Центральна Америка	127,1	147,3	177,8	147,2	163,3
Європа	627,6	622,9	509,2	542	571,1
СНД	498,5	529	527,5	550,1	610,8
Близький Схід	266,3	380,5	479,3	556,9	575,4
Африка	80,8	98,1	132,5	156,3	164,4
Азіатсько – Тихоокеанський регіон	408	575,2	715,7	866,9	918,3
Всього	2672,1	3158,9	3476,9	3845,6	4037,5

Примітка. Побудовано автором за даними ІЕА 2022.

Постачання ЗПГ зросли на 5,6% (+26 млрд куб. м) до 516 млрд куб. м у 2021 році, що є найповільнішим темпом зростання з 2015 року (за винятком 2020 року). Постачання ЗПГ із США зросли на 34 млрд. куб. м, що становить більшу частину нових додаткових поставок і більш ніж компенсує зниження з боку переважно інших експортерів Атлантичного басейну.

Китай перевершив Японію як найбільший у світі імпортер ЗПГ, і на його частку припало близько 60% зростання світового попиту на ЗПГ у 2021 році.

Експорт алжирських трубопроводів до Європи був найбільшим джерелом зростання трубопровідних поставок до регіону (+13 млрд. куб. м) минулого року, за яким слідує Азербайджан (+6 млрд. куб. м). У той час як поставки російськими трубопроводами до Європи в цілому залишалися стабільними на рівні 167 млрд куб. м 2021 року, експорт до ЄС скоротився на 8,2% (-12 млрд куб. м).

Ціни на вугілля різко зросли у 2021 році, при цьому європейські ціни становили в середньому 121 долар за тонну, а середня ринкова ціна в Азії – 145 доларів за тонну, що є найвищим показником з 2008 року[66].

Споживання вугілля зросло більш ніж на 6% у 2021 році до 160 ЕДЖ, що трохи вище за рівень 2019 року та найвищого рівня з 2014 року.

На Китай та Індію припало понад 70% зростання попиту на вугілля у 2021 році, збільшившись на 3,7 та 2,7 едж відповідно[66].

Світове виробництво відповідало споживанню зі збільшенням пропозиції на 440 млн тонн. Більшість приросту виробництва припала на Китай та Індію, які в основному споживалися всередині країни, а також на Індонезію, що сприяло зростанню експорту. Примітно, що як у Європі, так і у Північній Америці споживання вугілля у 2021 році збільшилося після майже 10 років безперервного зниження.

Виробництво електроенергії збільшилося на 6,2% у 2021 році – аналогічно сильному відновленню, яке спостерігалось у 2010 році після фінансової кризи (6,4%). У 2021 році частка енергії вітру та сонця досягла 10,2% у виробництві електроенергії, вперше енергія вітру та сонця забезпечила понад 10% світової енергії та перевищила внесок ядерної енергії.

Вугілля залишалося домінуючим видом палива для виробництва електроенергії у 2021 році, при цьому його частка збільшилася до 36% порівняно з 35,1% у 2020 році. Частка природного газу у виробництві електроенергії збільшилася на 2,6% у 2021 році, хоча його частка знизилася з 23,7% у 2020 році до 22,9% у 2021 році. Відновлювана первинна енергія (включаючи біопаливо, але виключаючи гідроенергію) збільшилася приблизно на 5,1 ЕДЖ в 2021 році, що відповідає річному темпу зростання в 15%, що вище, ніж 9% у попередньому році, і вище, ніж у будь-якого іншого палива в 2021 року.

У 2021 році потужність сонячної та вітрової енергії продовжувала швидко зростати, збільшившись на 226 ГВт, що близько до рекордного збільшення на 236 ГВт, що спостерігається у 2020 році.

Китай залишався основним драйвером зростання сонячної та вітрової потужності минулого року, на його частку припало близько 36% та 40% глобального приросту потужності відповідно.

Виробництво гідроелектроенергії скоротилося приблизно на 1,4% у 2021 році, що стало першим падінням із 2015 року. Навпаки, ядерна генерація збільшилася на 4,2% - найсильніше зростання з 2004 року - на чолі з Китаєм.

За прогнозами, Азія перевершить ОЕСР до 2030 року і стане найбільшим енергоспоживаючим блоком у світі. На відміну від ЄС, деякі країни Азії та Океанії, такі як Казахстан, Азербайджан чи Австралія, мають енергетичні ресурси, тоді як деякі інші країни, такі як Японія чи Республіка Корея, сильно залежать від імпорту енергоносіїв. Крім того, більша частина енергії надходить від викопних видів палива, що створює проблеми для довкілля та здоров'я.

Отже, особливостями розвитку міжнародного енергетичного сектору є збільшення виробництва відновлювальної енергії та переорієнтація на зменшення використання викопних видів палива, які погіршують екологію планети. Основними споживачами енергетичних ресурсів є Китай та Індія. В країнах Європи енергетична політика спрямована на використання відновлювальної енергії. Нерівномірний розподіл енергетичних ресурсів у поєднанні з зростаючим попитом створює низку проблем на національному, субнаціональному та регіональному рівнях з погляду енергетичної безпеки та екологічної стійкості регіону.

Висновки до розділу 1

Отже, за результатами дослідження теоретично – методологічних засад міжнародного енергетичного сектору зробимо наступні висновки.

Визначено, що сутність міжнародного енергетичного сектору полягає у взаємопов'язаній взаємодії виробників та споживачів енергоресурсів на глобальному ринку енергоресурсів, що включають на корпоративному рівні – компанії виробники, на державному рівні – компанії експортери та імпортери. Даний процес регулюється міжнародними організаціями як на регіональному так і на глобальному рівні.

Виявлено, що структура міжнародного енергетичного сектору включає опалення та охолодження, що споживає половину всієї енергії, що виробляється у світі. Другий – транспорт, тут зосереджено ще 30% усієї енергії. І третій — електроенергія, в цьому секторі 20%. Учасники міжнародного енергетичного

сектору змушені мати справу з угодами з високим ступенем специфічності, невизначеності, великими ризиками опортуністичної поведінки та труднощами із врегулюванням довгострокових відносин. Аналіз фактичного ходу розвитку регіональних енергетичних ринків показує, що ступінь цих ризиків, загроз та невизначеностей тільки збільшується в міру розвитку та інтеграції ринків, у міру зростання масштабів, тривалості та складності проєктів, а також залежно від кількості залучених до них країн з різними інституційними рамками.

З'ясовано, що особливостями розвитку міжнародного енергетичного сектору є збільшення виробництва відновлювальної енергії та переорієнтація на зменшення використання викопних видів палива, які погіршують екологію планети. Основними споживачами енергетичних ресурсів є Китай та Індія. В країнах Європи енергетична політика спрямована на використання відновлювальної енергії. Нерівномірний розподіл енергетичних ресурсів у поєднанні з зростаючим попитом створює низку проблем на національному, субнаціональному та регіональному рівнях з погляду енергетичної безпеки та екологічної стійкості регіону.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ АНТИКРИЗОВИХ ЗАХОДІВ РОЗВИНЕНИХ КРАЇН СВІТУ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ

2.1. Оцінка сучасного стану енергетичного сектору в розвинених країнах світу

Геополітика енергетики традиційно займає високі місця у переліку основних факторів невизначеності, але у цьому році ступінь впливу, що приписується цьому питанню, на глобальному рівні значно вищий, ніж у минулому. Цей вищий бал відображає бачення великих енергетичних гравців, таких як США, Китай та Індія, а також їхня відносна вага у глобальних результатах. Крім того, продовжується енергетична взаємозалежність країн одна від одної, незважаючи на рекордне зростання потужностей відновлюваних джерел енергії, напруженість у торгівлі та тиск, що надається на світових лідерів пандемією, сприяють збереженню Геополітики на порядку невизначеності.

Сприйняття Управління процесами зміною клімату свідчить про те, що країни виїхали із COP26 з більшою невизначеністю щодо кліматичного виклику. На COP26 країни підтвердили свій обов'язок виконати зобов'язання про виділення розвиненими країнами країнам, що розвиваються, 100 мільярдів доларів США на рік на боротьбу з наслідками зміни клімату, а також колективно погодилися працювати над скороченням розриву між існуючими планами зі скорочення викидів і тим, що фактично потрібне для обмеження зростання середньої Глобальної температури до 1,5 градусів[59].

З найбільш розвинених країн з енергетичним сектором відмітимо Китай, США, Індію та Японію(рис.2.1), була ще і рф, але за останіми санкціями, які пов'язані з війною рф в Україні енергетичний сектор рф значно послабився, адже країни масово відмовляються від енергоресурсів з рф, що змушує рф шукати інші ринки збуту та значно знижувати ціни на енергоресурси.

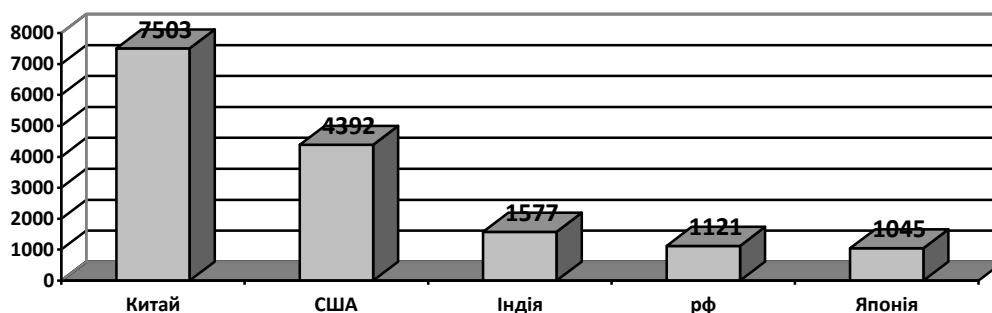


Рис.2.1. ТОП -5 найбільших енергетичних країн світу за результатами 2020 року, ТВт*год

Примітка. Побудовано автором за даними Global Electricity Review 2022.

Розглянемо енергетичний сектор Китаю, Індії та США більш детально.

Енергетичний комплекс Китаю займає першу позицію у світі серед Top-5 найбільших країн світу.

Паливний баланс Китаю наведено в табл.2.1.

Таблиця 2.1

Паливний баланс Китаю, туп*

Стаття балансу	2000	2005	2010	2015	2019
Виробництво	2082774	3520528	5074216	5819119	5998950
Імпорт	145541	266050	615121	830920	1263476
Експорт	101091	122618	72730	79061	118202
Бункерне паливо (морські порти)	5242	6978	11924	12750	14548
Бункерне паливо (аеропорти)	583	4884	7543	11396	15938
Зміни у запасах	-16812	-35836	52501	-21067	104398
Загальне постачання	2138211	3687934	5544640	6567899	7009340
Трансфери та рецикловані продукції	-	-	-56755	-128312	-129586
Перетворення	1174483	2160687	3284644	4138978	4851387
Електростанції та опалювальні установки	642831	1212608	1786160	2157363	2611327
Електростанції - МАР	563342	1062690	1551976	1816468	2130546
Опалювальні установки - МАР	71610	138338	179004	249265	350649
Електростанції - АР	5705	8165	40507	74422	113368
Опалювальні установки - АР	2174	3416	14672	17207	16763
Нафтохімічні заводи	-	-	53444	125735	65698
Заводи із виробництва синтез-газо GTL	-	-	839	9215	20874
Газопереробні заводи	10669	15630	12083	13222	24661
Нафтопереробні заводи	293209	419345	661350	907072	1099388
Заводи зі зрідження вугілля	-	-	2134	6790	32398
Заводи з виробництва брикетного палива	-	2801	4485	5043	2799

Продовження таблиці 2.1

Коксові печі	150004	334457	499504	608736	656726
Доменні печі	73612	171409	260654	301951	333286
Заводи з виробництва деревного вугілля	4159	4082	3992	3851	3757
Інші	-	355	-	-	473
Витрата на власні потреби (СН) видобутку та переробки ПЕР, з яких	100514	158056	326228	380755	278456
Витрата на СН електростанцій та опалювальних установок	28578	22509	29820	12224	10972
Видобуток нафти та газу - СН	13466	17078	22522	23124	23013
Вугільні шахти - СН	20445	77263	178892	233655	151536
Нафтопереробні заводи - СН	9671	17708	47241	61246	52272
Газопереробні заводи - СН	2951	3166	1357	1239	3181
Коксові печі - СН	9714	20117	46348	49149	37461
СН інших заводів та установок	15689	215	46	117	19
Втрати	1161	3430	4993	3925	3111
Кінцеве споживання	894663	1442440	1901619	2205846	1960013
не енергетичне споживання	34632	141801	199561	277726	245013
Кінцеве (енергетичне) споживання	860031	1300639	1702058	1928120	1715001
Промисловість та будівництво, з яких	484055	764370	1044191	1070510	861183
Чавунні та сталеливарні заводи	62370	153956	267480	315805	284714
Хімічні та нафтохімічні заводи	95295	114633	131395	155661	94035
Інші галузі обробної промисловості та будівництва	326391	495781	645315	599045	482434
Транспорт	90025	160541	227530	318112	345046
Дороги, шосе	38943	99932	150192	228027	237084
Залізні дороги	20439	15997	13864	8868	6385
Трубопровідний транспорт	-	92	295	117	224
Внутрішнє судноплавство	17805	20669	25576	29985	35576
Внутрішня авіація	8201	11487	22431	29253	42460
Інші, неідентифіковані	4638	12364	15171	21861	23317
Інші сектори	285950	375728	430338	539498	508772
Побутові споживачі	110447	162137	192909	258145	265417
Комерційний сектор та підприємства загального користування	-	500	700	925	1008
Сільське, лісове господарство та рибальство	39920	43578	46552	57328	53735
Інші, неідентифіковані	135584	169513	190177	223101	188612

*тисяч тон умовного палива

Примітка. Побудовано автором за даними сайту EES.

У 2019 році виробництво органічного палива – 5998950 тис. туп.

Загальна поставка – 7009340 тис. туп. На перетворення на електростанціях та опалювальних установках витрачено 2 611 327 тис. туп або 37,3 % від загального постачання. Встановлена потужність - нетто електростанцій - 2064680 МВт, у тому числі: теплові електростанції, що спалюють органічне паливо (ТЕС) - 60,3%, атомні електростанції (АЕС) - 2,4% та відновлювані джерела енергії (ВДЕ) - 37,4% .

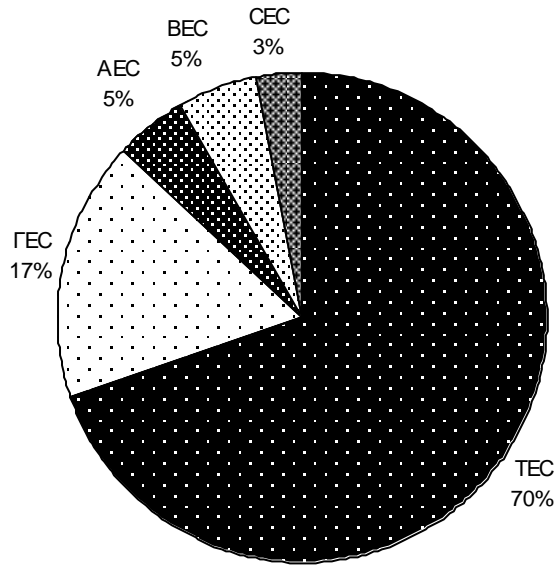


Рис.2.2. Структура енергетичного сектору Китаю,%

Примітка. Побудовано автором за даними Statistical Review of World Energy.

Виробництво електроенергії-брutto – 7503458 млн. кВт·год, у тому числі: ТЕС – 79,6 %, АЕС – 4,6 %, ВДЕ – 25,8 %. Кінцеве споживання електроенергії – 6298689 млн. кВт·год, з якого: промисловість – 63,2 %, транспорт – 2,8 %, побутові споживачі – 16,9 %, сільське, лісове господарство та рибальство – 2,1 %, інші споживачі - 15,0%.

Китай – лідер у виробництві вітроенергетичного обладнання та фотоелектричних елементів, а китайський бізнес багато в чому формує світовий ринок відновлюваної енергетики. Так, близько 75% ринку сонячних панелей контролюються китайськими компаніями, а 6 із 10 найбільших світових виробників вітроенергетичного обладнання - китайські.

У 2020 році більше половини всіх нових потужностей ВДЕ у світі було встановлено в Китаї - 136 ГВт. Динамічний зростання зеленої генерації продовжилося і в 2021 році - в країні ввели в експлуатацію понад 100 ГВт вітрових та сонячних електростанцій. Для порівняння: встановлена потужність усіх наявних електростанцій в енергосистемі Росії становить близько 250 ГВт, частка сонячних та вітрових електростанцій - лише 4 ГВт.

Загальна потужність вітрової та сонячної енергетики Китаю - 635 ГВт. Частка сонячної та вітрової генерації у виробництві електроенергії в Китаї - 11,4%. На гідроенергетику припадає 15,4%, атомну енергетику – 4,8%, біоенергетику – 2%. Однак частка викопного палива, особливо вугілля, досі відіграє вирішальне значення у структурі енерговиробництва. Так, вугільна генерація виробляє 63,2% усієї електроенергії країни. Разом з цим плани декарбонізації Китаю неминуче і радикально трансформуватимуть енергетичну систему країни, планомірно збільшуючи частку ВДЕ та знижуючи залежність від викопного палива.

Масштабні інвестиції Китаю у відновлювану енергетику значно знизили ціни на ВДЕ у всьому світі. Ця тенденція добре видно на прикладі ринку електроенергії країн Північної Америки: на 2021 рік електроенергія від великих промислових сонячних та вітрових електростанцій коштує дешевше, ніж генерація на викопному паливі та АЕС. На прикладі сонячних електростанцій: паритет собівартості електроенергії між СЕС, АЕС та вугільною генерацією було досягнуто у 2013 році, між СЕС та парогазовими електростанціями – у 2015 році. За останнє десятиліття вартість виробництва 1 кВт*год. за допомогою сонячних панелей знизилася в 10 разів, за рахунок вітроенергетичних установок — утричі[61].

Енергетика Індії займає 3 позицію серед Топ-5 найбільших країн світу.

Паливний баланс Індії наведено в табл.2.2.

Таблиця 2.2

Паливний баланс Індії, туп

Стаття балансу	2000	2005	2010	2015	2019
Виробництво	770120	925556	1232279	1405242	1524158
Інші джерела	-	-	-	81	-
Імпорт	149289	198377	327650	565838	662273
Експорт	10085	32349	91952	89539	93814
Бункерне паливо (морські порти)	126	7	-	1939	2379
Бункерне паливо (аеропорти)	2680	4959	7102	6596	5988
Зміни у запасах	-8045	10337	11205	4103	-23612
Загальне постачання	914562	1076280	1449670	1868982	2107862

Продовження таблиці 2.2

Трансфери та рецикловані продукції	-	-	-1597	258	-11273
Перетворення	482218	578706	748848	1000387	1088416

Електростанції та опалювальні установки	287259	343110	397263	549429	595723
Електростанції - МАР	273985	327597	350631	476621	495136
Електростанції - АР	132	1281	46632	72809	100587
Газопереробні заводи	-	-	-	105	120
Нафтопереробні заводи	156771	192968	314445	349980	381502
Заводи з виробництва брикетного палива	151	-	-	245	656
Коксові печі	17741	21851	15331	49959	51569
Доменні печі	-	-	-	29550	38379
Заводи з виробництва деревного вугілля	15246	16200	18538	16583	15366
Інші	5050	4576	3270	4536	5100
Витрата на власні потреби (СН) видобутку та переробки ПЕР, з яких	11695	17911	34904	24559	39524
Витрата на СН електростанцій та опалювальних установок	-	3939	3645	-	-
Видобуток нафти та газу - СН	2960	2986	1197	924	1057
Вугільні шахти - СН	-	-	2005	2073	249
Нафтопереробні заводи - СН	8736	10987	26808	19665	35717
Заводи з виробництва брикетного палива - СН	-	-	-	-	-
Газопереробні заводи - СН	-	-	-	-	-
Коксові печі - СН	-	-	937	1422	1876
Доменні печі - СН	-	-	312	474	625
СН інших заводів та установок	-	-	-	-	-
Втрати	-	-	-	-	-
Кінцеве споживання	428771	467707	621548	892963	923165
не енергетичне споживання	33795	38664	32944	55429	29022
Кінцеве (енергетичне) споживання	394977	429043	588603	837534	894143
Промисловість та будівництво, з яких	155700	174833	252765	446996	496603
Чавунні та сталеливарні заводи	49209	58047	80442	83788	106433
Хімічні та нафтохімічні заводи	7465	1751	3064	20079	19596
Інші галузі обробної промисловості та будівництва	99025	115036	169259	343129	370575
Транспорт	43578	44631	31795	119376	66510
Дороги, шосе	40695	40826	25466	110986	53886
Залізні дороги	2145	2755	3482	4008	3727
Трубопровідний транспорт	-	-	-	-	647
Внутрішнє судноплавство	424	723	824	996	2196
Внутрішня авіація	-	-	1	2829	6055
Інші, неідентифіковані	313	327	2021	556	-
Інші сектори	195699	209578	304043	271161	331030
Побутові споживачі	184331	192485	205368	214581	210199
Комерційний сектор та підприємства загального користування	3179	3409	3656	15833	8083

Примітка. Побудовано автором за даними сайту EES.

Загальна поставка – 2107862 тис. туп. На перетворення на електростанціях та опалювальних установках витрачено 595 723 тис. туп або 28,3 % від загального

постачання. Встановлена потужність - нетто електростанцій - 442297 МВт, у тому числі: теплові електростанції, що спалюють органічне паливо (ТЕС) - 69,0 %, атомні електростанції (АЕС) - 1,5 % та відновлювані джерела енергії (ВДЕ) - 27,2 % , інші джерела – 2,3 %. Виробництво електроенергії-брутто – 1576740 млн. кВт·год, у тому числі: ТЕС – 79,5 %, АЕС – 2,9 %, ВДЕ – 17,5 %. Кінцеве споживання електроенергії – 1291493 млн. кВт·год, з якого: промисловість – 42,7 %, побутові споживачі – 24,0 %, комерційний сектор та підприємства загального користування – 8,0 %, сільське, лісове господарство та рибальство – 17,7%, інші споживачі - 6,1%.

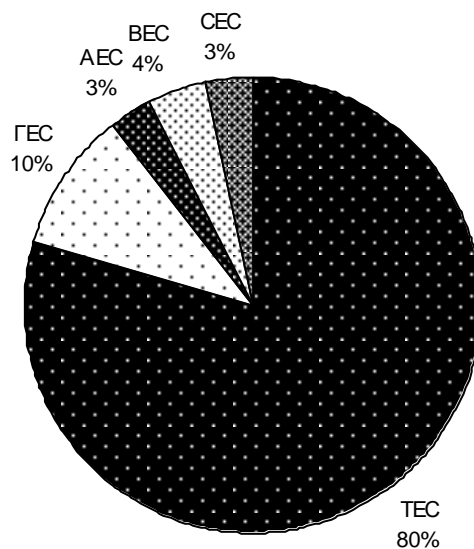


Рис.2.3. Структура енергетичного сектору Індії, %

Примітка. Побудовано автором за даними Statistical Review of World Energy.

Станом на травень 2022 року загальна встановлена теплова потужність Індії становить 236,1 ГВт, з яких 58,6% теплової енергії виходить з вугілля, а решта - з лігніту, дизельного палива та газу.

Загалом Індія:

- 2-й за величиною виробник вугілля у світі;
- 3-є місце у світі за кількістю встановлюваних ядерних реакторів;

- 3-й за величиною виробник і 3-й за величиною споживач електроенергії у світі.

Приватний сектор в електроенергетиці Індії виробляє 49,4% теплової енергії країни, тоді як Штати та Центр виробляють 24,6% та 26,0% відповідно. Цільовий показник виробітку електроенергії традиційними джерелами на 2021-2022 роки був зафіксований на рівні 1356 BU, тобто, зростання приблизно на 9,83% порівняно з фактичним традиційним виробництвом 1234 608 BU за попередній рік (2020–2021 роки). Ця мета включає 1155200 BU Thermal; 149.544 БО Гідро; 43.020 ядерна; та 8.236 BU Імпорт з Бутану.

Енергетичний сектор Індії зазнає значних змін, які змінили перспективи галузі. Майбутнє електроенергетики в Індії є безхмарним, і стійке економічне зростання продовжує стимулювати попит на електроенергію в Індії. Акцент уряду Індії на досягненні електроенергії для всіх прискорив збільшення потужностей у країні[46].

Пропускна спроможність лінії електропередач збільшилася до 456 716 куб. м станом на березень 2022 р. з 450552 куб. м у 2020-21 фінансовому році.

Додавання потужності перетворення становило 11 04 450 МВА у березні 2022 року, що на 7,7% більше, ніж 10 25 468 МВА у березні 2021 року.

Приріст міжрегіональної пропускної спроможності склав 1 12 250 МВт у 2021–2022 фінансовому році порівняно з 99 050 МВт у 2018–2019 фінансовому році.

Енергетика США займає 2 позицію серед Тор-5 найбільших країн світу.

Паливний баланс США за 2000-2019 роки.

Таблиця 2.3

Паливний баланс США, туп

Стаття балансу	2000	2005	2010	2015	2019
Виробництво	2920048	2913196	2860813	3300476	3779827
Інші джерела	9042	32764	73078	67265	69888
Імпорт	969519	1163908	1003612	756197	728945

Продовження таблиці 2.3

Експорт	97719	113664	193354	310395	661574
Бункерне паливо (морські порти)	30527	27194	29213	13880	18127
Бункерне паливо (аеропорти)	27227	32516	30822	33486	36180
Зміни у запасах	-72649	1436	-10009	59614	39850
Загальне постачання	3815785	3935058	3694124	3706563	3822930
Трансфери та рецикловані продукції	-2245	-56	525	3026	3591
Перетворення	2224675	2318277	2122280	2149760	2163056
Електростанції та опалювальні установки	926719	894028	882391	801927	731184
Електростанції - МАР	811951	787479	793464	717001	656198
Електростанції з комбінованим виробленням - МАР	61305	64661	58675	52430	45616
Опалювальні установки - МАР	-	-	-	-	-
Електростанції - АР	12329	4244	3435	3373	4347
Електростанції з комбінованим виробленням - АР	41133	37644	26817	29123	25022
Газопереробні заводи	2301	2190	2262	2254	1958
Нафтопереробні заводи	1174048	1193798	1144587	1200715	1232471
Заводи з виробництва брикетного палива	-	122604	-	-	-
Заводи змішування природного газу	1547	1616	1723	1537	1613
Коксові печі	25963	20432	19134	17879	16299
Доменні печі	17989	14163	9757	9522	8817
Заводи з виробництва деревного вугілля	2141	2175	2476	2273	2273
Інші	73967	67272	59950	113653	168441
Витрата на власні потреби (СН) видобутку та переробки ПЕР, з яких	126518	126771	128129	108487	120445
Видобуток нафти та газу - СН	38223	45668	48191	55126	63392
Вугільні шахти - СН	-	279	380	795	1188
СН інших заводів та установок	-	-	-	6	1
Кінцеве споживання	1490348	1465433	1438624	1446422	1487672
не енергетичне споживання	209752	210728	185163	182299	156001
Кінцеве (енергетичне) споживання	1280596	1254705	1253461	1264123	1331671
Промисловість та будівництво, з яких	279541	231230	226201	226539	232523
Чавунні та сталеливарні заводи	30086	15678	17403	16995	18535
Хімічні та нафтохімічні заводи	88788	54400	68872	77410	80684
Інші галузі обробної промисловості та будівництва	160667	161152	139925	132135	133304
Транспорт	671763	703541	717691	730079	757237
Дороги, шосе	549428	591303	620773	625041	632650
Залізниця	-	-	65	253	376
Трубопровідний транспорт	21328	19471	22344	22384	31757
Внутрішнє судноплавство	4795	5606	4995	7168	7281
Внутрішня авіація	96213	87161	69508	75234	85174
Комерційний сектор та підприємства загального користування	114035	111449	112043	113138	125045
Сільське, лісове господарство та рибальство	5458	9760	6165	9577	8152

Примітка. Побудовано автором за даними сайту ЕАЕС.

Загальна поставка – 3822930 тис. туп. На перетворення на електростанціях та опалювальних установках витрачено 731 184 тис. туп або 19,1 % від загального постачання. Встановлена потужність - нетто електростанцій - 1127772 МВт, у тому числі: теплові електростанції, що спалюють органічне паливо (ТЕС) - 67,3%, атомні електростанції (АЕС) - 8,7%, відновлювані джерела енергії (ВДЕ) - 23,9% , інші джерела – 0,1 %. Виробництво електроенергії-брутто - 4391761 млн. кВт·год, у тому числі: ТЕС - 64,2%, АЕС - 19,2%, ВДЕ - 16,5%, інші - 0,1%. Кінцеве споживання електроенергії – 3829952 млн. кВт·год, з якого: промисловість – 19,6 %, транспорт – 0,4 %, побутові споживачі – 37,5 %, комерційний сектор та підприємства загального користування – 35,6 %, сільське, лісове господарство та рибальство - 2,0 %, інші споживачі - 6,0 %.

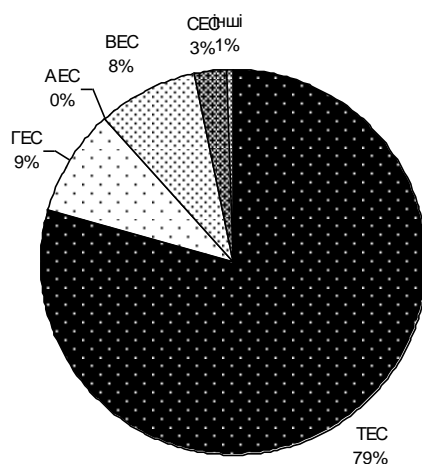


Рис.2.4. Структура енергетичного сектору США, %

Примітка. Побудовано автором за даними Statistical Review of World Energy.

У 2019 році США вперше за два десятиліття стала виробником нафти номер один у світі, обігнавши Саудівську Аравію, багато в чому завдяки сланцевій революції. Основними регіонами видобутку вуглеводнів є Техас, Аляска, Каліфорнія та континентальний шельф Мексиканської затоки. Більшість нафтових вишок розташовані на узбережжі. Доведені запаси нафти оцінюються більш ніж 19,1 млрд. барелів[57].

На вуглеводні припадає до 40% загального обсягу енергії, необхідної для виробництва. Країна споживає близько 20 мільйонів барелів нафти на день, з яких 66% використовується для транспорту, 25% для промисловості, 6% для опалення і близько 3% спалюється для виробництва електроенергії. Інші джерела енергії включають природний газ, вугілля та атомну енергію. Останні десятиліття кількість вугільних теплових електростанцій значно скоротилася — на 400 одиниць до 2016 року. Через зниження попиту на вугілля три з чотирьох найбільших вугільних компаній збанкрутували у 2015 році. Частка відновлюваних джерел енергії зростає з кожним роком і зараз становить 2,6% загального споживання. Енергетичний сектор країни виробляє загалом 4,4 мільйона гігават-годин електроенергії (друге місце після Китаю).

Отже, оцінка сучасного стану енергетичного сектору у розвинених країн світу показала на зміну структури основних країн –постачальників енергетичних ресурсів за рахунок виведення з ранку основних постачальних росії у зв'язку з санкціями, що накладені на РФ через її вторгнення на територію України. Китай, США та Індія є головними виробниками та споживачами енергії у світі за рахунок значного обсягу їх виробництва та використання, що також зумовлює і значні обсяги шкідливих викидів у атмосферу. Проте, у США на відміну від Китаю та Індії, які розвивають гідро, вітрову та сонячну енергетику, перевага надається атомній енергетиці.

2.2.Антикризові заходи розвинених країн світу у енергетичному секторі

Рух за відмову від брудних енергоносіїв і перехід до так званої «чистої» енергії майбутнього ознаменував екологічну політику розвинених країн на наступне десятиліття. Умовним початком реалізації цієї політики стала Паризька кліматична конференція 2015 року, під час якої лідери 147 країн домовилися планомірно скорочувати викиди вуглекислого газу. Оскільки вугільна генерація виявилася найбільшим забруднювачем CO₂, було вирішено почати шлях «зеленої» енергетики саме з неї.

Більшість країн ЄС заявили про намір максимально скоротити цей сектор. Зрештою, на спалювання вугілля припадає близько 40% глобальних викидів CO₂. Для порівняння, на нафту припадає 30%, на газ – 20%. Саме з цих причин блакитне паливо розглядалося як перехідний енергоносіє, який дозволить західному світу комфортно попрощатися з вугіллям і не знижувати темпи економічного розвитку.

Однією з останніх великих подій, де країни вкотре оновили свої плани щодо відмови від вугілля, стала Конференція ООН зі зміни клімату (Conference of the Parties 26, COP26), що відбулася в британському місті Глазго в жовтні-листопаді 2021 року[63].

У рамках конференції більше 40 країн і 150 організацій, в тому числі Україна, зобов'язалися відмовитися від використання вугілля. Зокрема, країни-кандидати оголосили про плани поступово відмовитися від використання викопного палива, не будувати нові електростанції, що працюють на вугіллі, і не інвестувати в галузь. Великі економіки хотіли досягти цієї мети у 2030-х роках. Країни, що розвиваються, оголосили про можливість поступової відмови від вугілля у 2040-х роках. Кінцевою датою використання цього виду палива Україна вказала 2035 рік.

Плани цивілізованого світу зламала варварська війна, розпочата Російською Федерацією. Вона була постачальником близько 40% газу для країн Євросоюзу. Хоча відкрита військова агресія була розв'язана лише проти України, газовий шантаж був зброєю вибору проти інших країн. Критична енергетична залежність від Росії стала очевидною загрозою для Європи. Тому країни ЄС змушені повернутися до виробництва брудного вугілля, щоб не залишитися без тепла взимку.

План ЄС щодо скорочення споживання газу в усьому Євросоюзі на 15% набув чинності 9 серпня 2022 року. Серед запропонованих у плані заходів - переведення генерації в країнах з газу на інші види палива: вугілля, нафту, ядерне паливо. Тому члени ЄС не тільки можуть, а й повинні розконсервувати вугільні станції, якщо це дозволить довгостроково скоротити споживання газу[63].

Загалом вугілля замінить 22 млрд кубометрів газу на рік.

Прогнози можуть справдитись, адже країни вже почали переходити на вугілля ще до того, як набув чинності згаданий план жорсткої економії. У червні 2022 року

Нідерланди, Австрія та Німеччина – найбільші прихильники «зеленого» курсу – зняли обмеження на виробництво електроенергії вугільними електростанціями на рівні 35% потужності. Ці генеруючі потужності зможуть працювати на повну потужність щонайменше до 2024 року згідно з рішеннями урядів країн. У Німеччині планується відновити щонайменше 16 вугільних електростанцій, першу з яких уже запустили. З деякими об'єктами є проблеми, адже через жахливий аварійний стан досі немає правильного технічного рішення щодо можливості підключення до сучасної німецької енергосистеми.

Про плани відновлення вугільної генерації також заявили у Франції. Попередні плани країни передбачали закриття останньої станції у 2024 році. Тепер ці цілі також можна відкласти.

Велика Британія готова вперше за 30 років відкрити вугільну шахту в рамках відмови від енергоносіїв з РФ. Країна також розпорядилася підготувати п'ять вугільних станцій до можливої роботи в разі екстреної нестачі інших видів палива.

Вугільна енергетика зростає в усьому світі. Падіння в Китаї та Сполучених Штатах компенсується зростанням у Європі. Через високі ціни на газ і обмеження поставок вугілля замінює газ для виробництва електроенергії на ринках із запасними електростанціями, що працюють на вугіллі. У Європі уряди відклали поетапне виведення з експлуатації вугільних електростанцій і зняли обмеження, щоб підвищити доступність вугільної генерації, тим самим зменшивши споживання газу для підвищення безпеки постачання[70].

Важливо, що європейські країни розглядають повернення до вугілля як тимчасовий захід, який не призведе до стійкого відновлення галузі. Адже Європа загалом не відмовилася від свого «зеленого» курсу та очікуваного переходу на нові джерела енергії. Тому вугільній генерації не доводиться чекати великих інвестицій.

Плани Європи щодо відновлення вугільної генерації негативно впливають не лише на екологію, а й на ринкові ціни на енергоносії. За даними МЕА[70], у першій половині 2022 року ціни на вугілля зросли більш ніж утричі порівняно з тим же періодом 2021 року. Також різко зросла ціна на газ. У результаті оптові ціни на електроенергію на багатьох ринках зросли більш ніж втричі. Розрахований МЕА

індекс цін на основних світових оптових ринках електроенергії досяг рівнів, що вдвічі перевищують середні показники за перше півріччя 2016-2021 років.

Ці прогнози обумовлені очікуваннями, що споживання вугілля в ЄС зросте на 7% у 2022 році – на додачу до стрибка минулого року після коронавірусу на 14%. Водночас джерела постачання обмежені. Що свідчить про дестабілізацію ринків і можливий дефіцит ресурсів до кінця 2022 року.

Росію виключили з кола можливих постачальників вугілля для країн ЄС. Рішення про вугільне ембарго для країни-агресора ухвалили ще у квітні 2022 року. Воно увійшло до п'ятого пакету європейських санкцій проти Росії.

Після тривалого перехідного періоду рішення про ембарго набуло чинності 10 серпня 2022 року. Таким чином, тепер заборонено купувати, імпортувати або транспортувати вугілля та інше тверде викопне паливо в ЄС, якщо воно походить з Росії або експортується з Росії.

Такий тривалий перехідний період пояснюється необхідністю пошуку нових постачальників для ЄС. За даними BCS Global Markets, ще в лютому цього року Росія забезпечувала 70% потреб Європейського Союзу в енергетичному вугіллі! Зараз Європа звертається до «морського» вугілля з ПАР, Індонезії, США, Колумбії, Казахстану і навіть з далекої Австралії.

Ще в лютому 2022 року Росія забезпечувала 70% потреб Євросоюзу в енергетичному вугіллі.

Аналітичні дані служби доставки Braemar свідчать, що в червні 2022 року країни ЄС імпортували вдвічі більше енергетичного вугілля, ніж роком раніше – 7,9 млн тонн. Наявні дані дають уявлення про нові пріоритетні напрямки поставок. Так, у червні імпорт з Колумбії зріс у чотири рази і досяг 1,2 млн тонн. Поставки австралійського вугілля досягли історичного рекорду в 1,1 млн тонн. Новим гравцем на європейському ринку вугілля стала ПАР, яка відправила до країн ЄС 854 тис. тонн. Імпорт із США зріс на 28% до 618 тис. тонн. Поставки з Казахстану досягали 300-400 тис. тонн, хоча роком раніше вони не перевищували 70 тис. тонн[61].

З іншого боку, через дію вугільного ембарго росія втратить до чверті свого експорту або 8 мільярдів євро доходу на рік, які можуть бути витрачені на війну

проти України. Найбільше неприйняття російського вугілля відчують традиційно вуглевидобувні регіони самої росії. Постраждають шахтарі Кузбасу та інших вугільних регіонів рф. Компенсувати втрату європейського ринку за рахунок збільшення азійського ринку не вийде, оскільки транспортні можливості в цьому напрямку обмежені і швидко їх наростити неможливо.

Згідно з планом розвитку енергетики Китаю на період з 2021 по 2025 рік, частка невикопних джерел енергії у загальному обсязі енергоспоживання (з урахуванням транспорту, теплового господарства та електроенергії) збільшиться до 20%. Документ передбачає, що відновлювана енергетика стане домінуючим джерелом енергії у Китаї до 2035 року.

До 2030 року Китай планує довести частку потужностей вітрової та сонячної генерації до 1200 ГВт - це майже вдвічі перевищує поточний показник. Такого обсягу зелених потужностей достатньо, щоб повністю забезпечити поточне електроспоживання США. Щоб досягти цієї мети, китайська влада розробила план розвитку відновлюваної енергетики, куди увійшли заходи щодо прискорення будівництва вітрових та сонячних електростанцій, просування новітніх технологій у цих галузях, оновлення електромереж для впровадження більшої частки ВДЕ в енергосистему та посилення науково-дослідної роботи в галузі .

Китай збільшуватиме будівництво великомасштабних сонячних та вітрових електростанцій у пустелях. Планується стимулювати розвиток розподіленої енергетики, при якій надлишки енергії від споживача відправляються в загальну електромережу, та встановлення об'єктів ВДЕ у селах, промислових кластерах, на дахах урядових будівель, шкіл, лікарень та інших споруд з підходящою площею дахів та підключенням до мереж. До 2025 року на половині нових адміністративних будівель буде встановлено сонячні панелі. У планах запуснути національні лабораторії, орієнтовані на проривні дослідження для створення високоефективних сонячних панелей та передового вітроенергетичного обладнання. Окремим напрямком досліджень будуть технології переробки вітрогенераторів і фотоелектричних модулів, що відслужили[63].

У березні 2022 року 22 із 34 регіональних адміністрацій Китаю надали свої плани щодо розвитку ВДЕ на 2021–2025 роки. Згідно з попередніми даними, регіональна влада сумарно планує запровадити понад 600 ГВт нових потужностей сонячних та вітрових електростанцій на своїх територіях. Якщо все піде згідно з цим планом, то мету Китаю довести потужності ВДЕ до 1200 ГВт до 2030 року буде досягнуто на кілька років раніше. Лише до кінця 2022 року планується підключити до мережі 108 ГВт нових сонячних електростанцій – це вдвічі більше за минулорічний рекорд зі встановлення сонячних енергопотужностей. Міжнародна енергетична агенція прогнозувала, що Китай досягне показника 1200 ГВт ВДЕ до 2026 року, проте темпи розвитку сонячної та вітрової генерації випереджають і цей оптимістичний сценарій. Коли 12 провінцій Китаю, що залишилися, представлять свої плани в галузі ВДЕ, результат може виявитися ще більш вражаючим[44].

Індія є батьківщиною однієї із найбільших програм розширення екологічно чистої енергетики. Рушійною силою цього зростання є підтримка з боку уряду та іноземних інвесторів. У міру того, як світ приходить до розуміння величезної загрози зміни клімату, поява в Індії однією з найбільших програм розвитку чистої енергетики виглядає прогресивною та рятівною ініціативою.

Індустрія відновлюваних джерел енергії агресивно нарощує потужності зі щорічними темпами зростання 17,5% у період з 2014 по 2019 рік. Частка відновлюваних джерел енергії у загальному енергобалансі Індії завдяки цьому зросла з 6% до 10%. Сьогодні, із встановленою потужністю відновлюваних джерел енергії 83 ГВт, 31 ГВт у стадії розробки та ще 35 ГВт на тендері, Індія входить до п'ятірки найбільших виробників чистої енергії у всьому світі. Наразі туп планується вже 225 ГВт відновлюваних джерел енергії до 2022 року та 40% чистої енергії до 2030 року[64].

З 2014 року в цей сектор було вкладено понад \$42 млрд. інвестицій, Сума прямих іноземних інвестицій (ПІІ) з квітня 2000 року по червень 2022 року склала \$7 млрд.

Уряд Індії активізує зусилля щодо переходу до газової економіки, зокрема, озвучується мета збільшення частки газу до 15%. Це екологічними міркуваннями,

ціновими характеристиками і прагненням розвивати окремі галузі промисловості. Щорічне зростання попиту на ЗПГ до 2040 р. становитиме 5,5%, а частка газу в енергетиці може становити 10% вже до 2025 р. Водночас швидкість збільшення частки газу в енергоспоживанні залежатиме від міжнародної кон'юнктури, зокрема від ринкових цін на ЗПГ. Падіння цін на ЗПГ до \$4,5 за МДж сприятиме збільшенню виробництва електрики на газових електростанціях до 120 ТВт·ч/рік до 2030 р., що відповідатиме рівню споживання 14 млрд куб. м на рік [64].

Уряд Індії поставив завдання збільшити частку електроенергії, що генерується на АЕС, до 25% до 2050 р. Однак частка ядерної енергетики в економіці країни залишається незначною у зв'язку з дорожнечою будівництва АЕС, антиядерними настроями, що сильно зросли після аварії в Японії на АЕС Фукусіма-1.

У 2021 році в США ухвалено Закон про інфраструктурні інвестиції. Цей закон вироблений обома партіями США і передбачає витратити на підтримку ключових інфраструктур країни \$1,2 трлн. Міністерству енергетики США виділять понад \$62 млрд, у тому числі запобігання передчасному виведенню з експлуатації існуючих атомних станцій та інвестування в передові ядерні проекти.

Законопроект, що став законом, характеризується Білим домом як «інвестиції в інфраструктуру та конкурентоспроможність країни, які здійснюються раз на покоління». Для запобігання передчасному виведенню з експлуатації АЕС буде направлено \$6 млрд. Пріоритет буде віддано атомним станціям на вітчизняному паливі. Також гроші отримають АЕС, визнані безпечними для подальшої роботи, хоча термін їхньої експлуатації формально було завершено[56].

США вже отримує 27% електроенергії від атомних та гідроелектростанцій, що експлуатуються протягом десятиліть. Це найважливіші джерела екологічно чистої енергії, але в міру їхнього старіння та подорожчання обслуговування США ризикує втратити ці основні джерела енергії, що не забруднюють навколишнє середовище, і добре оплачуваних робочих місць. Двопартійна угода щодо інфраструктури передбачає фінансування для забезпечення того, щоб ми могли підтримувати ці чисті джерела енергії у робочому стані.

Крім цього, закон передбачає фінансування у розмірі 21,5 млрд долл. США для проектів чистої енергії та дослідницьких центрів, зосереджених на технологіях наступного покоління, необхідних для досягнення мети США з нульових викидів парникових газів до 2050 року. З цієї суми 8 млрд долл США буде передано у сферу виробництва чистого водню та уловлювання вуглецю. На скорочення викидів і пряме вловлювання вуглецю з установок, що працюють, передбачено понад 10 млрд долл США, а на дослідження за Програмою демонстрації передових реакторів Міністерства енергетики США (ADRP) виділять 2,5 млрд долл США.[56].

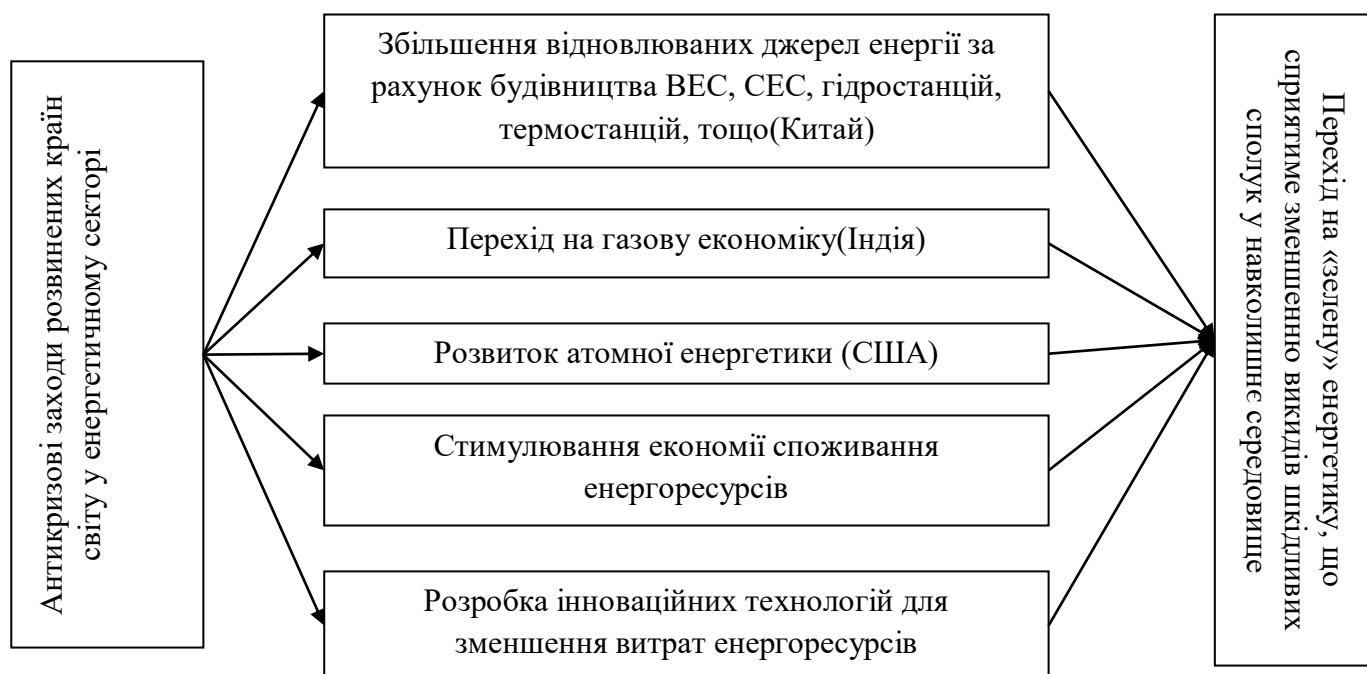


Рис.2.5. Антикризові заходи розвинених країн світу у енергетичному секторі
Примітка. Побудовано автором за даними Міжнародного енергетичного агентства.

Програму ADRP було запущено минулого року для прискорення демонстрації передових реакторів у партнерстві з американською промисловістю на основі поділу витрат. Першими учасниками програми стали компанії TerraPower (спонсорується Біллом Гейтсом, будуватиме реактор на швидких нейтронах) та X-energy (розробляє малий реактор для армії США). Також разом із Energy Northwest компанія X-energy

у штаті Вашингтон має намір побудувати комерційну електростанцію на високотемпературному газовому реакторі Хе-100[57].

Таким чином, закладано основу для скорочення викидів вуглецю в масштабах усієї економіки у найближчі десятиліття, важливо забезпечити справедливість та стійкість переходу до чистої енергії, зберігаючи при цьому доступність, дешевизну та надійність електроенергії для споживачів у США та в усьому світі.

Отже, як у всьому світі так і у розвинутих країнах постала проблема забруднення навколишнього середовища, тому перш за все зусилля всього світу направлено на поліпшення екологічного стану навколишнього середовища, що можливе за рахунок зменшення викидів CO₂ від виробництва, переробки та використання викопних енергоресурсів. Країни розширяють виробництво енергоресурсів від відтворюваних джерел, розробляють інноваційні технології, що сприяють економії енергії, розробляють програми мотивації для зменшення споживання енергетичних ресурсів.

2.3. Проблеми та перспективи енергетичного сектору розвинених країн світу

Забруднення навколишнього середовища в розвинених країнах світу є предметом особливої уваги як громадськості, так і органів державної влади, зокрема досліджується вплив виробництва енергії на навколишнє середовище. Все більше держав виділяють своїм громадянам субсидії на купівлю електромобілів, перехід на сонячні батареї, відмову від подальшої експлуатації та будівництва ТЕС.

Енергоспоживання пов'язане з усіма видами господарської діяльності людини: опаленням будинків, приготуванням їжі, транспортом, промисловістю, сільськогосподарським виробництвом.

Для країн, які значною мірою залежать від імпорту викопного палива, енергетична безпека є ключовим компонентом національної безпеки, а відновлювані джерела енергії можуть бути альтернативою для збільшення різноманітності джерел

енергії шляхом розвитку місцевої генерації, і таким чином сприяти гнучкості та стійкості системи до загрози. Значні перспективи для впровадження технологій відновлюваної енергетики мають територіальні громади, особливо зосереджені в сільській місцевості. Адже розвиток відновлюваної енергетики зумовлює створення робочих місць на місцевому рівні та залучення як чоловіків, так і жінок до різних професій. Міжнародні експерти впевнені, що трансформація глобальної енергетичної системи принесе значні соціально-економічні вигоди, які є ключовими для впливу на будь-яке політичне рішення. Таким чином, нагальні суспільні потреби, соціальні та екологічні переваги та привабливі економічні можливості стимулюють трансформацію глобальної енергетичної системи.

З кожним роком обсяги енергії від ВДЕ у Китаї значно збільшуються. Іноді сонячні та вітрові електростанції Китаю виробляють більше електроенергії, ніж здатна прийняти та розподілити енергосистему. Для боротьби з надлишком енергії від вітру та сонця Китай активно інвестує у будівництво ліній електропередач для транспортування електроенергії на великі відстані та розробку систем зберігання енергії, які дозволяють накопичувати її та розподіляти пізніше, коли це необхідно.

Важливість модернізації енергетичних мереж для Китаю зумовлена, зокрема, географічним розташуванням ВДЕ-електростанцій. Просто зробити зелену електроенергію недостатньо – її необхідно передати споживачеві. Зробити це непросто: більшість потужностей ВДЕ знаходяться на малонаселеному північному заході Китаю, тоді як основна частина населення розташована на сході та південному сході. У північно-західній частині країни високий рівень сонячної інсоляції для сонячних електростанцій, гарна швидкість вітру для вітрових електростанцій та багато вільного простору для їхнього розміщення. У зв'язку з цим зелену електроенергію від ВДЕ доводиться передавати на великі відстані і частина її при цьому неминуче втрачається[63].

Щоб скоротити втрати при передачі електроенергії з одних провінцій Китаю до інших, використовуються потужні лінії електропередач надвисокої напруги. Цими мережами можна передавати електроенергію на відстань тисячі кілометрів з мінімально допустимими втратами з віддалених районів північного заходу до

густонаселених міст і великих промислових центрів на сході Китаю. Саме в Китаї з'явилася перша у світі лінія надвисокої напруги, призначена для транспортування лише зеленої електроенергії. Без наявності подібної мережної інфраструктури розвиток ВДЕ в Китаї сьогоднішніми темпами було б неможливим.

Незважаючи на значний прогрес у галузі ВДЕ, викиди парникових газів у Китаї продовжують зростати через зростання економіки, енергоспоживання та сильну залежність національної економіки від вугільної галузі. Відмовитися від видобутку та використання вугілля для Китаю буде складно: на ньому збудовано роботу багатьох промислових виробництв країни, закриття нових та модернізованих вугільних шахт та електростанцій призведе до втрати вкладених бізнесом інвестицій. Крім того, економіка окремих регіонів Китаю та їх населення дуже залежать від доходів вугільної галузі[62].

Складнощі ухилення від вугільної залежності відображаються і в планах китайського уряду. Так, у 2021 році Китай ввів в експлуатацію нові вугільні електростанції сумарною потужністю 25,2 ГВт та розробив план модернізації вугільних електростанцій. Щоправда, для скорочення викидів парникових газів Китай відмовився від будівництва вугільних електростанцій за кордоном. На думку експертів Грінпіс Південно-Східної Азії, надлишок вугільних потужностей гальмує розвиток відновлюваних джерел енергії та є бомбою сповільненої дії для економік провінцій Китаю. У міру прискорення енергетичного переходу до 2060 року вугільна генерація стикатиметься з проблемою надлишкових потужностей та посиленням конкуренції. Вугільні електростанції стануть збитковими і перетворяться на безхазяйні активи. Це стане серйозним ризиком для фінансової системи Китаю. Тому припинення розширення вугільних електростанцій сьогодні забезпечить економіку в майбутньому та підвищить довіру до національних кліматичних зобов'язань Китаю.

Головною дилемою, що стоїть перед урядом Індії, є трансформація енергетичного кошика в контексті вирішення питань енергетичної безпеки, захисту навколишнього середовища, а також забезпечення показників економічного

зростання. З урахуванням дуалізму поставлених цілей, гомеостаз системи визначатиметься характером виходу зі стану «вуглецевого блокування».

Енергетична система Індії зазнала масштабних перетворень завдяки значним реформам, проведеним урядом Індії. Ці реформи призвели до створення єдиної національної енергосистеми, розширили доступ громадян до електроенергії та сприяли динамічному зростанню відновлюваних джерел енергії. Відновлювані джерела енергії (включаючи великі гідроелектростанції) склали понад третину від сьогоденних 370 ГВт встановленої потужності та 25% вироблення електроенергії у 2019 році. Після кількох років дефіциту система останніми роками була профіцитною завдяки інвестиціям у генерацію, і частку приватного сектора нині припадає 50% від загальної потужності[60].

Висока залежність від міжнародної кон'юнктури ставить на порядок денний розвитку Індії питання забезпечення енергетичної безпеки. Уряд країни здійснює політику диверсифікації постачальників за допомогою «енергетичної дипломатії», бере участь у розробці родовищ в інших країнах. У той самий час перед керівництвом стоїть завдання збільшення внутрішнього виробництва, розширення розподільної мережі та розвитку поновлюваних джерел як із інструментів підвищення доступності електроенергії.

Політика Індії в енергетичному секторі має два напрями: реформування галузі традиційної енергетики та розширення частки відновлюваної. До першого блоку відноситься підвищення ефективності вугільних станцій, розширення розподільної мережі, збільшення частки газу, а також розробка нових родовищ. Незважаючи на амбітні цілі в галузі зеленої енергетики, розвиток сектору стикається з низкою проблем – низький рівень технологічного розвитку, відсутність довгострокової програми підтримки з боку уряду, а також географічні диспропорції у розвитку. До цього списку слід додати високий рівень конкуренції з боку компаній з Китаю та Малайзії[64].

Наслідки пандемії, війна в Україні, зміна клімату, а також різноспрямований геополітичний тиск на нафтогазову галузь зробили питання енергетичної безпеки ключовою економічною та політичною проблемою США.

Сполучені Штати є найбільшим у світі виробником нафти та природного газу. Проте в 2022 році громадяни США стали свідками того, що ціни на бензин і дизельне паливо в країні виявилися нерозривно пов'язані з кон'юнктурою світового ринку. Ціни тут відображають те, що відбувається в іншому світі, чи то Росія, Україна, чи події на Близькому Сході, чи деінде.

Управління енергетичної інформації США повідомляє, що у країні сьогодні близько 11,6 мільйонів барелів на день видобування нафти у США. Це величезна цифра. З 2020 року у Сполучених Штатах відбулося справді різке падіння видобутку нафти, але країна пройшла через цю неймовірну волатильність. Видобуток газу в США становить близько 96 мільярдів кубічних футів на добу. Це рекордно найвищий рівень. Існує дуже широка "золота середина", яку слід зафіксувати в енергетиці Сполучених Штатів. Середній американець вважає, що керівництво країни має бути конкурентоспроможними у галузях промисловості майбутнього. Це означає, що США повинні не зосереджуватися виключно на викопному паливі, а "не спускати очей з горизонту", наголосивши на таких речах, як енергія вітру, сонячна енергія, акумуляторні технології, виробництво водню, "зелена" промислова політика

США, як і раніше, розглядаються як одне з потенційних джерел постачання вуглеводнів іншим країнам. Атомна енергетика США переживає кризу через багаторічний застій і дефіцит палива. у США, як і раніше, робляться спроби ввести в дію нові атомні енергоблоки після тридцятирічного застою.

Так, з 2011 року корпорація Westinghouse у Джорджії героїчно зводить два енергоблоки з атомними реакторами на вже діючій АЕС. Терміни робіт постійно відсуваються в майбутнє, а загальна сума проекту дійшла до астрономічних значень. Тепер влада американського штату сподівається, що закінчити будівництво станцій вдасться після 2023 року. При цьому вартість будівництва доросла до \$39 млрд.[56]

Багато варіантів підвищення енергетичної безпеки також відповідають довгостроковим кліматичним цілям. Наприклад, підвищення енергоефективності та прискорення електрифікації транспорту, опалення та інших видів використання можуть знизити схильність до волатильних цін на вуглеводні. Тим не менш, екологічно чисті енергетичні технології, такі як електромобілі, вітряні турбіни і

сонячні модулі, також залежать від глобальних ланцюжків поставок, які в деяких випадках географічно сконцентровані та нееластичні, що вказує на те, що геополітика продовжить відігравати роль на енергетичних ринках у майбутньому.

Згідно з усіма базовими і стратегічними сценаріями, що розвиваються, глобальне споживання первинної енергії значно зросте протягом наступних трьох десятиліть, але викиди CO₂ збільшаться тільки в половині цих сценаріїв, що передбачає менш вуглецеві енергетичну структуру. Відповідно до найамбіційніших кліматичних сценаріїв різке підвищення енергоефективності призводить до зниження сукупного споживання первинної енергії в міру зниження викидів через значно чистіший паливний баланс.

Деякі політики США підкреслюють роль, яку експорт природного газу США може відіграти в зменшенні залежності Європи від росії. Незважаючи на те, що розширення експортних потужностей США СПГ має намір зробити США найбільшим у світі експортером до кінця 2022 року, на планування та будівництво таких потужностей потрібні роки, а також фізичні обмеження як експорту зрідженого природного газу (ЗПГ) (у США) і потужність імпорту (в Європі) свідчать про те, що Сполучені Штати будуть обмежені у своїй здатності уникати залежності Європи від російського імпорту енергоносіїв, особливо в найближчій перспективі[57].

Ще до російського вторгнення в Україну політичні та ринкові тенденції привели багатьох аналітиків до висновку, що волатильність цін на нафту зростатиме в наступні роки, викликаючи занепокоєння у виробників і споживачів і висвітлюючи практичні проблеми значного скорочення викидів парникових газів.

Незважаючи на значну невизначеність, прогнози підкреслюють центральну роль країн, що розвиваються, у стимулюванні майбутнього попиту. Країни, що не входять до ОЕСР, на чолі з Китаєм, Індією та Південно-Східною Азією, ведуть щорічне зростання попиту приблизно на 1 мб/день, у той час як споживання нафти в країнах ОЕСР зменшується на рівні приблизно 46 мб/д і не повертається до пандемічного рівня.

Аналіз МЕА також вказує на те, що нафтохімія є основним рушієм середньострокового зростання, на чолі зі Сполученими Штатами та Китаєм. Попит на етан і нафту, дві провідні види сировини для виробництва нафтохімії, зростає набагато сильніше, ніж транспортне паливо, а глобальний попит на бензин помірно знижується, оскільки електричні та енергоефективні транспортні засоби стають більш поширеними. Тим не менш, попит на транспортне паливо продовжує стрімко зростати в країнах, що розвиваються, на чолі з Китаєм, Індією та розвиток Азії, а також розширення частки ринку позашляховиків у всьому світі.

Незважаючи на необхідність скоротити споживання нафти для подолання ризиків зміни клімату, тенденції попиту, показують, що світ робить недостатньо. Якщо, як свідчать багато прогнозів, глобальний попит на нафту підскочить вище рівня до пандемії, дефіцит пропозиції може стати початком нового періоду високих цін, навіть відкинувши нещодавні побоювання щодо російських поставок.

Аналітики нафтового ринку роками попереджали, що інвестиції в нові нафтовидобувні потужності за межами американських нафтових вузлів відстають від очікуваного попиту в середньостроковій перспективі та, ймовірно, призведуть до нестабільності цін. Ще до вторгнення росії в Україну ця динаміка посилювалася декількома факторами, зокрема зниженням інвестицій через низькі ціни внаслідок пандемії, невпевненістю інвесторів щодо майбутнього попиту на нафту в рамках кліматичної політики, скептицизмом інвесторів щодо того, чи може видобуток нафти в США збільшитися, і тиск на кредиторів з боку громадянського суспільства та правозахисників скоротити інвестиції в усі проекти використання викопного палива.

Для досягнення цілей декарбонізації МЕА рекомендує подвоїти темпи будівництва та введення в експлуатацію сонячних і вітрових електростанцій. Очікується, що таким чином вдасться скоротити більше половини викидів вуглецю в атмосферу. Для цього необхідно інвестувати 4 трлн долл США у розвиток ВДЕ та енергоефективності до 2030 року[63].

Сонячні та вітрові електростанції сьогодні є найдешевшим доступним джерелом нової генерації електроенергії. Технології чистої енергії стають новою

великою сферою інвестицій і зайнятості, а також динамічною ареною міжнародного співробітництва та конкуренції.

Також для реалізації цільового сценарію розвитку генеруючих потужностей до 2031 року необхідно забезпечити постійну ефективність ТЕС, які сьогодні є основними видами генерації для балансування енергосистеми, на рівні не менше 12 GW. Зробити це можна за рахунок реконструкції вугільних ТЕС та впровадження заходів щодо зменшення шкідливих викидів.

Також рекомендовано забезпечити державну підтримку ВДЕ шляхом проведення аукціонів з розподілу квот підтримки тільки після вирішення питання про зняття обмежень ВДЕ для забезпечення безпеки енергосистеми.

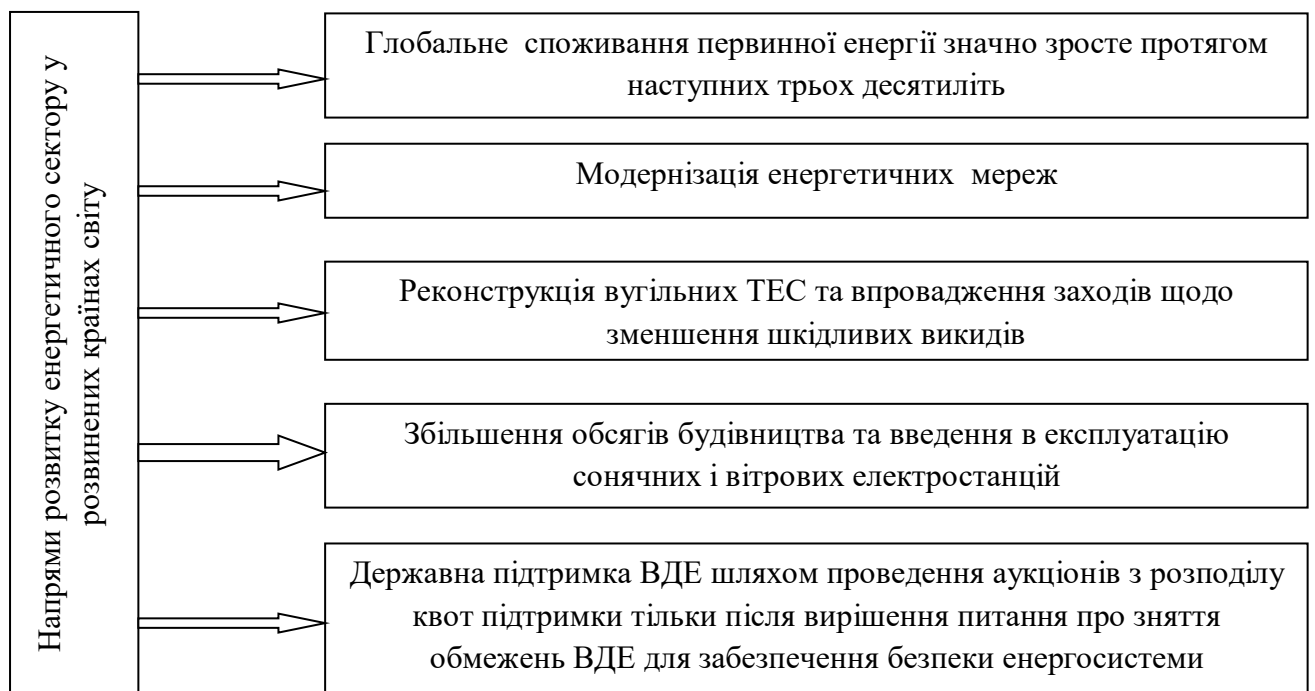


Рис.2.6. Напрями розвитку енергетичного сектору у розвинених країнах світу
Примітка. Побудовано автором за даними Міжнародного енергетичного агентства.

Якщо ці заходи не будуть реалізовані негайно, то крім поточних проблем з невідповідністю генеруючих потужностей, за результатами оцінки за базовим сценарієм, вже у 2025 році виникне проблема недостатніх генеруючих потужностей.

Отже, відмітимо основні тенденції сучасного стану світового енергетичного сектору:

- наслідки санітарних заходів та економічної кризи відчувалися здебільшого у секторах послуг, транспорту та вуглеродомісткого виробництва електроенергії;
- нові потужності ВДЕ (вітерові, сонячні) зростають, незважаючи на кризу;
- до кінця 2021 року показники енергоефективності та декарбонізації повернулися до колишніх тенденцій, що зовсім мало для досягнення цілей Паризької угоди;
- рівень викидів CO₂ у 2021 році на 1% нижче за рівень 2019 року, але все ще далекий для досягнення цілей Паризької угоди (збільшення температури 2°C);
- економічне піднесення після Covid-19 призвело до високого попиту на сировину та енергію;
- війна в Україні посилює тиск на і так напружені ринки;
- Євросоюз потрапив у пастку залежно від імпорту природного газу, особливо з росії;
- вирішення проблеми енергоспоживання за допомогою заходів щодо підвищення енергоефективності та енергодостатності є ключовим виходом для Євросоюзу, і досі не було суттєво задіяним.

Таким чином, перспективами розвитку енергетичного сектору у світі є глобальне зростання первинної енергії, модернізація енергетичних мереж, реконструкція вугільних ТЕС та впровадження заходів щодо зменшення шкідливих викидів, збільшення обсягів будівництва та введення в експлуатацію сонячних і вітрових електростанцій, державна підтримка ВДЕ шляхом проведення аукціонів з розподілу квот підтримки тільки після вирішення питання про зняття обмежень ВДЕ для забезпечення безпеки енергосистеми.

Висновки до розділу 2

Отже, за результатами аналізу сучасного стану антикризових заходів розвинених країн світу в енергетичному секторі зробимо наступні висновки.

Оцінка сучасного стану енергетичного сектору у розвинених країн світу показала на зміну структури основних країн –постачальників енергетичних ресурсів за рахунок виведення з ринку основних постачальних росії у зв'язку з санкціями, що накладені на РФ через її вторгнення на територію України. Китай, США та Індія є головними виробниками та споживачами енергії у світі за рахунок значного обсягу їх виробництва та використання, що також зумовлює і значні обсяги шкідливих викидів у атмосферу. Проте, у США на відміну від Китаю та Індії, які розвивають гідро, вітрову та сонячну енергетику, перевага надається атомній енергетиці.

З'ясовано, що як у всьому світі так і у розвинутих країнах постала проблема забруднення навколишнього середовища, тому перш за все зусилля всього світу направлено на поліпшення екологічного стану навколишнього середовища, що можливе за рахунок зменшення викидів CO₂ від виробництва, переробки та використання викопних енергоресурсів. Країни розширюють виробництво енергоресурсів від відтворюваних джерел, розробляють інноваційні технології, що сприяють економії енергії, розробляють програми мотивації для зменшення споживання енергетичних ресурсів.

Виявлено, що перспективами розвитку енергетичного сектору у світі є глобальне зростання первинної енергії, модернізація енергетичних мереж, реконструкція вугільних ТЕС та впровадження заходів щодо зменшення шкідливих викидів, збільшення обсягів будівництва та введення в експлуатацію сонячних і вітрових електростанцій, державна підтримка ВДЕ шляхом проведення аукціонів з розподілу квот підтримки тільки після вирішення питання про зняття обмежень ВДЕ для забезпечення безпеки енергосистеми.

РОЗДІЛ 3

АНТИКРИЗОВІ ЗАХОДИ УКРАЇНИ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ

3.1 Характеристика енергетичного сектора в Україні

Загальна встановлена потужність електричних станцій ОЕС України станом на 31.12.2021 р. (без урахування енергогенеруючих об'єктів Кримської електроенергетичної системи та тимчасово неконтрольованої території Донецької та Луганської областей) складає 56,247 ГВт, з яких 49,7 % припадає на теплові електростанції (зокрема, ТЕС, ТЕЦ, блок-станції), 24,6 % — на атомні електростанції, 11,2 % — на гідроелектростанції та гідроакumuлюючі електростанції, 14,5 % — на електростанції, що працюють на відновлюваних джерелах енергії — ВЕС, СЕС, БіоЕС(рис.3.1).

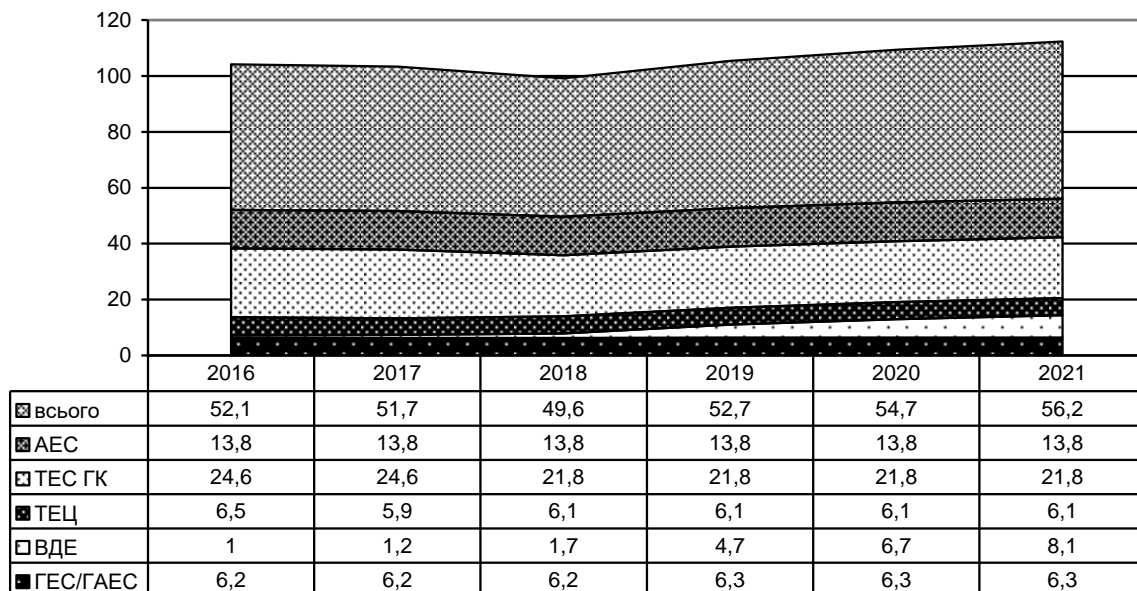


Рис.3.1. Динаміка структури встановленої потужності електричних станцій енергетичного сектору України, ГВт

Примітка. Побудовано автором за даними сайту ЕАЕС.

Основні генеруючі потужності ОЕС України (станом на 31.12.2021 р.) зосереджені на: - чотирьох атомних електростанціях (15 енергоблоків, з яких: 13 - потужністю по 1 000 МВт; і 2 - потужністю 415 та 420 МВт відповідно); - 10 гідроелектростанціях на річках Дніпро, Дністер, Південний Буг, а також на річках Тересля і Ріка (Тересле-Ріцька гідроелектростанція) загальною встановленою потужністю близько 4729,5 МВт із загальним числом гідроагрегатів 101 одиниця. А також на 3-х гідроакумуючих станціях потужністю 1487,8 МВт із загальним числом гідроагрегатів 11 одиниць (одиничною потужністю від 33 до 324 МВт); - 12 ТЕС із блоками одиничною потужністю 150, 200, 300 і 800 МВт (75 енергоблоків, у тому числі потужністю: 150 МВт — 6, 200 МВт — 31, 300 МВт — 32, 800 МВт — 6 одиниць) та 3 турбогенератора, а також 3-х великих ТЕЦ з енергоблоками 100 (120) МВт — 4 блоки, та 250 (300) МВт — 5 блоків; - станціях на ВДЕ (включаючи станції на біопаливі) загальною потужністю 8 148 МВт, серед яких найбільші за встановленою потужністю «Сиваська ВЕС» (245,7 МВт, з низки причин фактична потужність станції є значно меншою), «Покровська СЕС» (240 МВт), «Солар Фарм-1» (200 МВт), «Ботієвська ВЕС» 1-65 черги (199,875 МВт), «Мирненська ВЕС» 1–6 черги (163 МВт), а також низка менш потужних. На більшості енергоблоків АЕС встановлені реактори серії ВВЕР-1000 (моделі В-320), які за технічними характеристиками подібні до закордонних реакторів типу PWR. Станом на кінець 2021 року 12 енергоблоків відпрацювали свій нормативний 30-річний ресурс, термін експлуатації 11 з них вже подовжено на 10–20 років, очікується прийняття рішення з подовження терміну експлуатації ще одного енергоблоку. У середньостроковій перспективі закінчиться нормативний термін експлуатації ще 3-х атомних енергоблоків (ЗАЕС–6 — у 2026 році, РАЕС– 4 та ХАЕС–2 — у 2035 році)[52].

Гідроенергетика відіграє винятково важливу роль у функціонуванні української енергосистеми, оскільки ГЕС і ГАЕС є фактично єдиним джерелом її пікових потужностей, крім того, гідроакумуючі електростанції роблять неабиякий внесок у згладжування нічних «провалів» споживання електричної енергії.

Найбільшою генеруючою компанією з гідроресурсів в Україні є ПрАТ «Укргідроенерго». До складу компанії входять дев'ять станцій на річках Дніпро — Київська ГЕС (440 МВт), Канівська ГЕС (500 МВт), Кременчуцька ГЕС (687,4 МВт), Середньодніпровська ГЕС (388 МВт), Дніпровська ГЕС (1 563,1 МВт), Каховська ГЕС (343,2 МВт), Київська гідроакumuлююча електростанція (ГАЕС) (213,8 МВт) і Дністер — Дністровська ГЕС (702 МВт) та Дністровська ГАЕС (1 296 МВт), перша (972 МВт) і друга (324 МВт) черги якої введені в експлуатацію, третя (972 МВт) — планується. Також в складі ОЕС України працює Ташлицька ГАЕС (302 МВт, оператор — ДП «НАЕК «Енергоатом»), спорудження якої триває (у 2022 році очікується завершення будівництва 2-ої черги у складі 3-го гідроагрегату потужністю 151 МВт, а загальна проектна потужність станції передбачається на рівні 906 МВт), і яка є однією зі складових Південноукраїнського енергокомплексу. Інші ГЕС, що працюють в складі ОЕС України, мають загальну встановлену потужність 193 МВт[54].

Технологічну основу генеруючих потужностей у тепловій енергетиці складають пиловугільні енергоблоки критичних параметрів пари (13 МПа, 545 С0) потужністю 150–200 МВт, а також пиловугільні та газомазутні енергоблоки з надкритичними параметрами пару (24 МПа, 545 0С) потужністю 300 та 800 МВт на конденсаційних електростанціях. Більшість електростанцій з енергоблоками 150 МВт збудовано та введено в експлуатацію в 1959–1964 роках, 200 МВт — у 1960–1975 роках, 300 МВт — у 1963–1988 роках і 800 МВт — у 1967–1977 роках.

Станом на 31.12.2021 р. ТЕС ГК налічується 75 енергоблоків загальною встановленою потужністю 21 562 МВт:

- 68 вугільних блоків потужністю 16 962 МВт, у тому числі: 6 блоків в консервації та 1 блок в реконструкції (нижче наведена розбивка з урахуванням переведення блоків на спалювання вугілля марки ГД).

- 23 блоки, що спалюють вугілля марки АШ і П потужністю 6 439 МВт (5 бл. потужністю 1 280 МВт перебувають в стані консервації);

- 45 блоків, які працюють на вугіллі марки ГД потужністю 10 523 МВт (4 блок потужністю 935 МВт в стані консервації);

- 7 газомазутних блоків потужністю 4 600 МВт (1 блок 800 МВт в консервації)[54].

За останні 4 роки газомазутні енергоблоки до роботи в ОЕС України не залучалися (крім одного блоку потужністю 300 МВт на Трипільській ТЕС). Станом на кінець 2021 року проведено реконструкцію близько 20 % енергоблоків теплових станцій, однак питання приведення їх екологічних показників роботи до сучасних вимог лишилися не вирішеними, а дещо покращені маневрені характеристики і досі лишаються недостатніми для сучасних потреб ОЕС України. Відсутність визначених механізмів фінансування заходів екологічної модернізації, передбачених НПСВ, у короткостроковій перспективі призведе до суттєвого скорочення потужності ТЕС. Решта блоків підтримується в працездатному стані за рахунок проведення капітальних та поточних ремонтів, але їх зношеність постійно зростає і сягає загрозової межі з точки зору можливості їх подальшої експлуатації без здійснення реконструкції.

Блочні ТЕС України представлені трьома електростанціями (Київська ТЕС-5, Київська ТЕС-6 та Харківська ТЕС-5), на яких встановлені енергоблоки з теплофікаційними турбінами Т-100/120- 130, Т-110/120-130 і Т-250/300-240 сумарною потужністю 1 670 МВт в теплофікаційному режимі роботи та 1 980 МВт — в конденсаційному. Значною в Україні є встановлена потужність ТЕС і когенераційних установок — 6 070 МВт, основна частина потужності яких припадає на ТЕС, що працюють на природному газі.

Основна частка ТЕС має фізично зношене та морально застаріле обладнання. Через втрату теплових навантажень у багатьох випадках відпуск електричної енергії на ТЕС є не оптимальним з точки зору фактичної потреби споживачів у тепловій енергії, що призводить до високих витрат палива на виробництво електричної і теплової енергії в теплофікаційному режимі.

Впродовж останніх років посилюються тенденції розвитку відновлюваної енергетики (пік інвестицій у будівництво об'єктів відновлюваної енергетики припав на 2019 рік). За наявною інформацією потужність об'єктів електроенергетики, які використовують відновлювані джерела енергії для виробництва електричної енергії,

у 2019 році склала 4,722 ГВт. Протягом 2020 року було додатково введено в експлуатацію об'єктів відновлюваної енергетики потужністю 1,95 ГВт, а у 2021 році — ще близько 1,45 ГВт. Тим не менш, через наявність карантинних обмежень внаслідок поширення COVID-19, а також з низки економічних причин, не всі об'єкти, заплановані до введення впродовж року були введені в експлуатацію. Планується, що у 2022 році буде введено в експлуатацію низку об'єктів відновлюваної енергетики загальною встановленою потужністю не менше 1,54 ГВт. Розвиток відновлюваної енергетики демонструє стабільну тенденцію зростання[49].

Останніми роками спостерігається постійне підвищення кількості введених в експлуатацію об'єктів відновлюваної енергетики(табл.3.1). Зазначена динаміка розвитку відновлюваної енергетики призводить до зростання прогнозного відпуску електричної енергії в енергетичному секторі України об'єктами відновлюваної енергетики (у 2019 році виробіток електричної енергії з ВДЕ в загальній структурі виробництва електричної енергії досягнув 3,6 % або 5,5 млрд кВт·год, при цьому увесь експорт електричної енергії до країн Східної Європи з енергетичного сектору України у 2019 році склав близько 5,8 млрд кВт·год; у 2020 році — виробіток сягнув 10,1 млрд кВт·год або ж 6,8 %; у 2021 році — 12,5 млрд кВт·год або ж 8 %; у 2022 році — очікується виробіток понад 14 млн кВт·год, що становитиме не менше 9 % від сумарного виробітку електричної енергії всіма об'єктами електроенергетики в енергетичному секторі України).

Таблиця 3.1

Динаміка введення в експлуатацію об'єктів генеруючих потужностей на ВДЕ

Технологія ВДЕ	Приріст ВДЕ відносно попереднього року за період 2016-2021 рр., МВт					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ВЕС	10,9	27,9	60,6	636	86,2	562
СЕС	98,9	300,4	466,4	2 565,9	1 807,2	2 222
БіоЕС	10,2	34,3	1,8	43,8	57	77
Мікро-, міні- та малі ГЕС	н/д	5,4	1,9	4,4	6,6	0,9

Примітка. Побудовано автором за даними Державної служби статистики України.

Станом на 31.12.2021 р. встановлена потужність об'єктів ВДЕ в енергетичному секторі України, які безпосередньо підключені до мереж і відпускають електричну енергію, становить:

- ВЕС — 1 529 МВт;
- СЕС — 6 365,3 МВт (у тому числі, СЕС домогосподарств 1 205,3 МВт);
- БіоЕС — 254,2 МВт;
- мікро-, міні- та малі ГЕС — 192,9 МВт.[49]

Постійне підвищення кількості об'єктів відновлюваної енергетики призводить до зростання цінового навантаження на споживачів електричної енергії України, а також загострює проблеми, що пов'язані із забезпеченням операційної безпеки енергетичного сектору України.

Структура виробництва електричної енергії протягом 2016–2021 років зазнала суттєвих змін(табл..3.2).

Таблиця 3.2

Структура й обсяги виробництва електричної енергії в енергетичному секторі України* за 2016–2021 роки, млрд кВт·год

Роки	Усього	АЕС	%	ТЕС	%	ТЕЦ і блок станції	%	ГЕС і ГАЕС	%	ВЕС, СЕС та БіоЕС	%
2016	154,8	80,9	52,3	49,9	32,2	13,3	8,6	9,1	5,9	1,5	1
2017	155,4	85,6	55,1	45	29	12,4	8	10,6	6,8	1,9	1,2
2018	159,3	84,4	53	47,8	30	12,5	7,8	12	7,5	2,6	1,6
2019	153,96	83	53,9	44,9	29,2	12,6	8,2	7,9	5,1	5,5	3,6
2020	148,85	76,2	51,2	39,6	26,6	14,6	9,8	7,6	5,1	10,9	7,3
2021	156,6	86,2	55,0	37,2	23,8	8,6	5,5	10,45	6,7	12,5	8,0
Темп приросту 2021 /201 брр	101,16	93,85	105,16	74,55	73,91	64,66	63,95	114,84	113,56	833,33	800

Примітка: * — без урахування ТНКТ АР Крим, Донецької та Луганської областей.

Примітка. Побудовано автором за даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості України.

Така структура виробництва обумовлена специфікою генеруючих потужностей української електроенергетики, яка переобтяжена базовими потужностями (АЕС та переважна частина енергоблоків теплової генерації) і характеризується гострим дефіцитом маневрених потужностей. Внаслідок цього в якості маневрених використовуються енергоблоки ТЕС, спроектовані для роботи в базових режимах, значна частина яких працює в неспроєктних пікових і напівпікових режимах.

За таких умов основними потужностями регулювання графіка навантаження є вугільні блоки 150–200–300 МВт ТЕС. У зв'язку з несприятливою структурою потужності (низька питома вага маневрової потужності, обмежений діапазон регулювання ТЕС), в енергосистемі практикуються щоденні зупинки 7–10 блоків на період нічного зниження навантаження з наступними їх запусками у період ранкового максимуму, зупинками в денній зоні (з метою компенсації збільшення виробітку на СЕС) і запусками у період вечірнього максимуму навантаження. Такі режими призводять до додаткового спрацювання ресурсу устаткування, підвищеної аварійності та перевитрат палива, що безпосередньо мають вплив на достатність генеруючих потужностей, а також на збільшення умовно-постійних та змінних витрат і, відповідно, збільшення цінової пропозиції.

У весняно-літній період, з урахуванням вищезазначених чинників, а також базового режиму ГЕС у період повені, до щодобових зупинок-пусків залучається ще більша кількість енергоблоків ТЕС.

Загальна кількість пусків/зупинив енергоблоків (корпусів блоків) ТЕС ГК 150–300 МВт продовжує залишатися на досить високому рівні, і за 12 місяців в 2017 році становила 1 943, у 2018 році — 2 255, у 2019 році — 2 478, у 2020 році — 2 622, у 2021 році — 2 900[48].

Окремо слід відзначити, що після подій 2014 року, коли практично всі шахти України, на яких видобувається антрацитове та пісне вугілля (А та П), опинилися на ТНКТ, виникла нова для електроенергетики країни проблема — перманентний дефіцит вугілля цих груп. Для зменшення залежності від імпортного вугілля генеруючими компаніями проведено роботи з переоснащення енергоблоків ТЕС, які

працюють на антрацитовому вугіллі, на спалювання вугілля газової групи (так за період 2016-2019 рр. переведено 10 блоків загальною потужністю 2060 МВт). З цієї причини за останні роки обсяги споживання антрацитового вугілля в Україні суттєво скоротилися: з 9,2 млн т у 2016 р. до 1,62 млн т у 2021 р. (довідково: у в 2017 р. 4,9 млн т, у 2018 р. 4,1 млн т, у 2019 р. 3,4 млн т, у 2020 р. 3,0 млн т) і було заміщено використанням вітчизняного вугілля газової групи[52]. За таких умов вдалося зберегти досить високі обсяги доступної робочої потужності енергоблоків, працюючих на вугіллі марок Г та Д для покриття ГЕН в енергетичному секторі України.

Водночас, зростають витрати ТЕС ГК на підтримання у працездатному стані енергоблоків в умовах подальшого погіршення режимів їх експлуатації. За таких обставин, на енергоблоках ТЕС ГК особливу роль відіграє проведення ремонтів, що мають на меті відновлення (покращення) техніко-економічних показників роботи енергоблоків порівняно з фактичними показниками.

Протягом 2021 року, як і в деякі попередні роки на режими роботи АЕС накладались балансові обмеження, що призводило до необхідності зниження потужності АЕС в добовому графіку покриття навантаження. Такі обмеження пов'язані, зокрема, з наслідками поширення пандемії COVID-19, що позначилося на зниженні електроспоживання і, як наслідок, призвело до витіснення частини атомної енергетики з добового графіка іншими технологіями виробництва електричної енергії. Це вказує на необхідність залучення енергоблоків АЕС до тижневого та добового регулювання навантаження, що, в свою чергу, приведе до збільшення гнучкості всієї енергетичної системи, однак потребує ґрунтовних досліджень, випробувань та модернізації у разі отримання позитивних висновків стосовно такої можливості.

Аналіз режимів роботи вітчизняних ТЕЦ показує, що через втрату теплових навантажень основна їхня частина має дуже низькі КВВП, який в середньому по Україні в останні роки не перевищує 24 % (і має тенденцію до подальшого зниження), а максимальна потужність у період максимумів виробництва електричної енергії не перевищує 50% від встановленої потужності[53].

Водночас, електрична енергія вироблена навіть на найбільш ефективних газових ТЕЦ, що працюють за параметрів пару 13 МПа та 24 МПа, при високій вартості природного газу є не конкурентоспроможною відносно електричної енергії виробленої на ТЕС ГК, як і електрична енергія вироблена з вугілля на ТЕЦ з параметрами пари 9 МПа та нижче.

Таким чином, вітчизняні ТЕЦ насамперед необхідно розглядати як джерело теплової енергії, робота яких обумовлена безальтернативністю їх участі у покритті теплових навантажень, особливо в періоди дуже низьких температур, коли потужність їх участі у покритті ГЕН може сягати до 3 ГВт.

Найбільш мобільними піковими виробниками електричної енергії є ГЕС та ГАЕС. Проте їх встановлена потужність не забезпечена гідроресурсами для регулювання добових графіків навантаження у повному обсязі, особливо впродовж маловодних років. Зокрема, виробництво електричної енергії на ГЕС у 2020 році було найнижчим за аналізований період, тим не менш виробництво на ГЕС у 2021 році повернулося до нормального, середнього рівня останніх років.

При цьому погодні умови осінньо-зимового періоду характеризуються аномально високими температурами й малою кількістю опадів, що впливає на забезпеченість гідроресурсами та режими роботи ГЕС (що спостерігалось наприкінці 2019 – на початку 2020 року). Крім того, обмеження наявної мережевої інфраструктури впливають на нормальну роботу Дністровської ГАЕС (тобто на роботу гідроагрегатів станції у насосному режимі).

Без наявності обмежуючих чинників не обходиться і робота Ташлицької ГАЕС, котра може працювати при рівнях нижнього б'єфу 15,50-16,50 м і верхнього 92-101,50 м в турбінному режимі одним гідроагрегатом лише 3 год. 33 хв або ж двома гідроагрегатами — 1 год. 47 хв. А у насосному режимі одним гідроагрегатом – до 3 год. 51 хв. або ж двома — до 1 год. 56 хв. При зниженні відмітки нижнього б'єфа з рівня 15,5 м до 14,5 м (найсуттєвішим чинним є засушливий мікроклімат в околі басейну р. Південний Буг) тривалість роботи Ташлицької ГАЕС як в насосному, так і турбінному режимах режимі зменшується на 20 %. На режими роботи Ташлицької ГАЕС накладають й умови роботи верхнього б'єфу, коли на

позначках 93 – 94,5 м частково забороняється пуски гідроагрегатів в турбінному режимі (не більше 1 разу на тиждень), а при позначках 94,5 - 101,5 м забороняються пуски гідроагрегатів і в насосному режимі[52].

Введення третього гідроагрегата Ташлицької ГАЕС за наведених вище умов роботи, позначок і накладених обмежень з боку нижнього та верхнього б'єфів (наразі жодних проєктів по їх збільшенню не представлено) де-факто не впливає на режими роботи енергосистеми. За таких умов третій гідроагрегат буде використовуватись в якості резервного, коли будуть проводитись ремонти на першому і другому гідроагрегатах.

З початком функціонування ринку електричної енергії за оновленої моделі практично постійно існують значні розбіжності між торговими графіками та графіками фізичного відпуску/відбору електричної енергії (чого практично не було за попередньої моделі ринку), що найбільше вплинуло на режими роботи ГЕС та ГАЕС. Крім того робота більшості ГАЕС зосереджена, в основному на такому сегменті ринку як балансуєчий ринок. Відповідно, збільшилась кількість диспетчерських команд для ГЕС та ГАЕС на зміну потужності з метою підтримання балансу в енергетичній системі. Водночас ГЕС продовжують брати участь в автоматичному та ручному регулюванні частоти і потужності, а також в регулюванні напруги та реактивної потужності, забезпечуючи балансування в ОЕС України, у тому числі і для компенсації небалансів, створених виробниками з ЕНП – електростанції з негарантованою потужністю.

Отже, енергетичний сектор України можна охарактеризувати як такий, що формально має достатні обсяги генеруючих потужностей (порівняно із загальним навантаженням в енергосистемі), і водночас можна охарактеризувати як негнучкий (тобто такий, що характеризується дефіцитом маневрених потужностей). Передумовою чого є те, що:

- 1) значна частка потужностей, з різних причин, не є доступною у періоди максимумів електричних навантажень;
- 2) низка потужностей є переважно базовою потужністю, не призначеною для частих і швидких змін режимів роботи;

3) низка потужностей, що може змінювати свої режими роботи (в основному зосереджена на ТЕС), вже відпрацювала парковий ресурс.

3.2 Вплив військової агресії РФ на функціонування енергетичного сектора України

Війна має суттєвий негативний вплив на роботу української енергетичної галузі. Через своє економічне, гуманітарне і геополітичне значення об'єкти енергетичної інфраструктури є особливо частими цілями російської агресії. Тим не менш, українська енергосистема демонструє високу стійкість, а енергетики – надзвичайну професійність у забезпеченні стабільної роботи галузі навіть в умовах війни.

Станом на лютий 2022 року українська енергетична галузь була однією з найпотужніших в Європі, і залишається такою зараз, незважаючи на значні пошкодження в результаті російського вторгнення.

Зокрема, Україна входить у топ-10 країн Європи за встановленою потужністю електрогенерації, у топ-3 видобувників газу, має найбільші підземні газові сховища в Європі. Розгалужені та надійні системи транспортування газу, нафти, нафтопродуктів та передачі електроенергії пов'язують між собою сусідні з Україною країни ЄС та Молдову. Україна має одну з найвищих часток вуглецево-нейтральної генерації в Європі. Близько 70% електроенергії виробляється за рахунок атомної, гідро і відновлюваної генерації.

Порівняно із 2014 роком, Україна позбавилася залежності від російського газу, однак зберігала часткову або повну залежність від імпорту у більшості видів палива. До початку повномасштабного вторгнення у лютому 2022 року Україна забезпечувала себе власними ресурсами у вугіллі на 75%. Імпорт решти обсягів відбувався на конкурентних умовах у диверсифікованого кола постачальників. Незважаючи на блокаду постачання енергетичного вугілля зі сторони РФ, опалювальний період 2021/2022 проходив стабільно без обмежень і відключень

споживачів. Україна диверсифікувала джерела постачання вугілля наступним чином: 1,4 млн тонн вугілля було доставлено морським шляхом (18 човнів), очікувалося ще 8 човнів з 0,6 млн тонн вугілля (50% від всього імпорту).

Станом на 23.02.2022 на складах знаходилося 701 тис. т вугілля, що вдвічі перевищувало обсяги 2021 року на цю дату (330 тис. т)[53].

Крім того, були впроваджені заходи з економії вугілля за рахунок нарощування внутрішнього видобутку вугілля та використання інших видів палива (АЕС та ВДЕ). За 2021 рік було побудовано 1,2 ГВт нових потужностей із ВДЕ, що дозволило суттєво зменшити потребу у вугіллі.



Рис.3.2. Генерація АЕС та ВДЕ України протягом осінньо –зимового періоду

Примітка. Побудовано автором за даними сайту Енергореформи України.

Протягом осінньо –зимового періоду(ОЗП) 2021/2022 років збільшено генерацію АЕС та ВДЕ, що дозволило замістити 4,4 млн. тонн вугілля, зростання обсягу генерації у 2021/2022 ОЗП по АЕС склало 7,4 млрд. кВт *год, по ВДЕ 1,6 млрд.кВт*год.

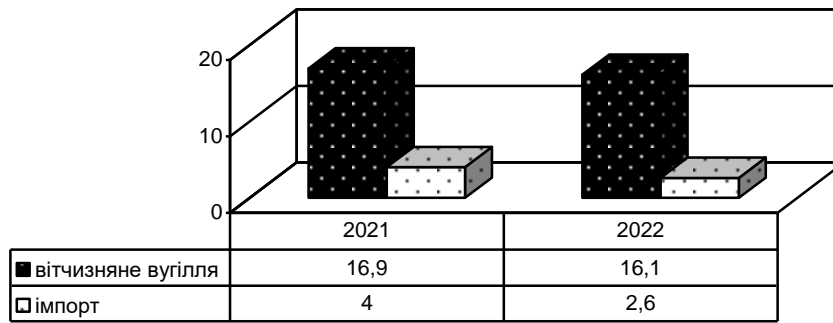


Рис.3.3. Джерела постачання вугілля в Україні у 2021-2022 роках, млн..тонн
Примітка. Побудовано автором за даними сайту Енергореформи України.

У 2021 році збільшено обсяг постачання вугілля проти 2020 року на 0,8 млн.тонн, загалом -20,9 млн.тонн, у тому числі: власного видобутку 16,9 млн. тонн, імпорт – 4 млн. тонн, у 2022 році загальний обсяг постачання вугілля склав 18,7 млн. тонн, у тому числі власного видобутку 18,7 млн. тонн, імпорт – 2,6 млн. тонн.

На ринку газу Україна забезпечувала себе власним ресурсом на 67%, а решту імпортувала з ЄС у диверсифікованого кола постачальників.

Енергобезпеку України значно посилюють великі підземні сховища газу. Станом на 23.02.2022 у них знаходилося 10,2 млрд куб. м газу – чого на той час було достатньо для забезпечення потреб українського ринку до кінця опалювального сезону навіть за відсутності імпорту.

При цьому Оператор газотранспортної системи (ГТС) України забезпечив достатні потужності для імпорту газу з ЄС.

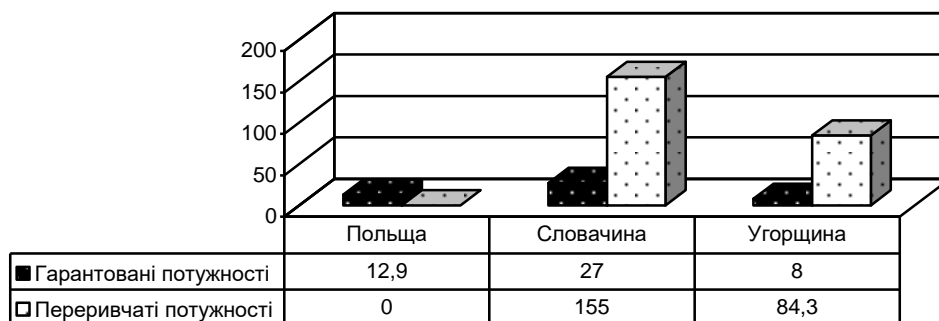


Рис.3.4. Потужності для імпорту газу з ЄС до України, млн.. м³ на добу
Примітка. Побудовано автором за даними сайту Енергореформи України.

Станом на початок вторгнення найбільша залежність українського енергетичного ринку зберігалася від імпорту російських та білоруських нафтопродуктів. На ці дві країни припадали найбільші обсяги імпорту, а власними ресурсами Україна забезпечувала свої потреби лише на 30%.

Близько 4% генеруючої потужності зруйновано під час бойових дій, ще 35% потужності знаходиться на окупованих територіях (рис.3.5). Зокрема, найбільша в Європі АЕС (Запорізька) працює в енергосистемі України, але знаходиться під постійним тиском російських окупантів. Виробнича потужність цієї станції складає 6000 МВт, або 43% від загальної потужності усіх українських атомних електростанцій. Загалом зруйновано або знаходяться на окупованих територіях близько 50% теплової генерації, 30% сонячної генерації та понад 90% вітрогенерації. Видобуток газу скоротився на 10-12% за час повномасштабного вторгнення. Не працює жоден НПЗ (власне виробництво забезпечувало близько 30% нафтопродуктів), виникли логістичні складності з постачанням нафтопродуктів. Станом на середину червня 2022 р. прямі збитки, завдані інфраструктурі української енергетики та нафтогазового сектору, за попередніми оцінками, складають 47 млрд грн або 1,7 млрд доларів.

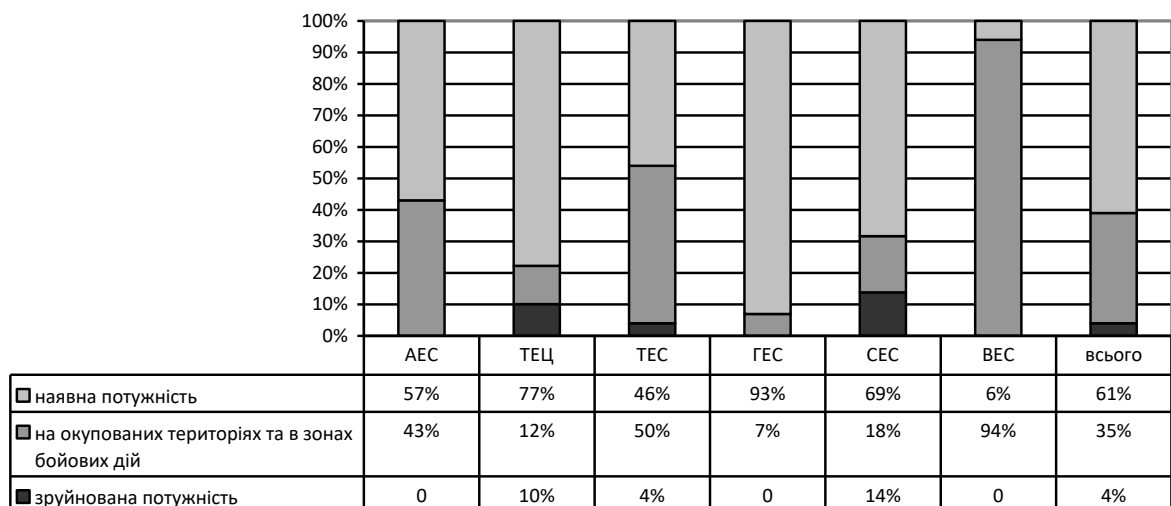


Рис.3.5. Розподіл операційної потужності об'єктів електрогенерації України станом на 01.07.2022 року, %

Примітка. Побудовано автором за даними сайту Енергореформи України.

Станом на кінець червня 2022 року Запорізька АЕС і ТЕС, Каховська ГЕС і Херсонська ТЕЦ окуповані російськими загарбниками. Крім того, Луганська і Криворізька ТЕС, а також Сєверодонецька, Охтирська, Кременчуцька та Чернігівська ТЕЦ зазнали значних пошкоджень.

Загальні непрямі втрати сектору електроенергетики від початку війни оцінюються у 341.8 млрд грн. По сектору видобутку, транзиту та розподілення газу оцінка збитків сягає 61 млрд грн. Для сектору нафтовидобутку та нафтопереробки – 66 млрд грн.

Внаслідок бойових дій відбулося значне скорочення попиту (на 30-35 відсотків порівняно із споживанням 2021 року), а профіль споживання суттєво змінився за рахунок переміщення споживачів в західні області. Станом на кінець червня без постачання електроенергії знаходяться майже 600 тисяч споживачів та без газу – близько 180 тисяч споживачів.

Суттєве зростання цін на енергоносії та паливо ускладнює забезпечення попиту та/або підготовку до ОЗП. Ціни на енергоносії і тарифи на тепло та транспортування енергії для значної частини споживачів залишаються незмінними, що збільшує фінансові дисбаланси в енергосистемі. Так, станом на 1 червня 2022 року очікуваний дефіцит коштів на ринку електричної енергії складає близько 35 млрд грн. Через російську агресію існує високий рівень системних обмежень генерації з ВДЕ, джерела компенсації яких наразі невизначені.

Узагальнення факторів впливу війни на енергетичний сектор України наведено в Додатку А.

Отже, війна має суттєвий негативний вплив на роботу української енергетичної галузі. Через своє економічне, гуманітарне і геополітичне значення об'єкти енергетичної інфраструктури є особливо частими цілями російської агресії, зокрема через знищення 4% енергетичного сектору України. Тим не менш, українська енергосистема демонструє високу стійкість, а енергетики – надзвичайну професійність у забезпеченні стабільної роботи галузі навіть в умовах війни. В той же час, падіння рівня розрахунків і загострення проблеми заборгованості навіть при зафіксованих цінах вказує на загрозу енергетичної бідності. Втрата трудових

ресурсів через військові дії та виїзд з країни працездатного населення має суттєвий негативний вплив на галузь.

3.3. Антикризові заходи України щодо забезпечення енергетичної безпеки

Основними антикризовими заходами забезпечення енергобезпеки України є нарощування видобутку власних паливно – енергетичних ресурсів, будівництво нових трубопроводів, наприклад з Польщею, розбудова відновлюваної енергетики та стимулювання заходів з енергоефективності та енергозбереження.

Національна політика України щодо європейської інтеграції потребує реформ на основі узгодження положень Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та Договору про заснування Енергетичне співтовариство. Рушійною силою цих змін є обов'язковий характер прийнятих зобов'язань. Україна вже досягла значного прогресу у впровадженні необхідних реформ, так розроблено Енергетичну стратегію, яка включає необхідні дії для досягнення повної відповідності євроінтеграційним зобов'язанням в енергетичному секторі[4] (табл.3.4).

Таблиця 3.4

Енергетична стратегія України до 2035 року

Зміст Енергетичної стратегії України	Напрями підвищення енергонезалежності України
1 –й етап: Реформи 2017-2020	Зниження обсягів споживання газу за рахунок енергоефективності та заміщення іншими видами палива Збільшення частки ВДЕ у кінцевому споживанні до 11% Збільшення видобутку газу за рахунок методів інтенсифікації видобутку, проведення геологорозвідки нових родовищ і нових горизонтів з 20 до 27 млрд куб.м.
2-й етап: Оптимізація та інновації 2021 - 2025	Інтеграція у європейську систему транспортування газу ENTSO-G Інтенсивне залучення інвестицій у сектор ВДЕ Залучення споживача до управління власним попитом на енергетичні ресурси
3 –й етап: Сталий розвиток 2026 -2035	Збільшення національного газовидобутку за рахунок видобутку нетрадиційного газу і, можливо, видобутку на шельфі; Збільшити частку ВДЕ у структурі ЗППЕ до 25 %. Забезпечення повної інтеграції в європейську систему транспортування газу ENTSO-G

Примітка. Побудовано автором за даними сайту Енергореформ України.

Найефективнішим інструментом реалізації нової енергетичної стратегії України є регіональне співробітництво. Це могло б допомогти Україні провести життєво важливі реформи та зміцнити позиції регіону, що ще більше підвищить її безпеку та здатність протистояти існуючим загрозам. Очевидно, що Україна має великий потенціал в енергетичному секторі та зближенні України з ЄС співпраця лише зробить обох сильнішими. Крім того, співпраця дозволить створити нові енергетичні ринки, призведе до обміну досвідом та найкращими практиками посилить існуючі норми та стандарти та сприятиме розбудові транскордонних взаємозв'язків з метою протистояти викликам енергетичної безпеки. Допомога ЄС у реалізації енергетичної стратегії допоможе Україні пережити неспокійні часи, з якими вона переживає зараз. Ця допомога також допоможе країні завершити поточні реформи, які зрештою зміцнять її позиції в регіоні. У той же час, відносини зміцнять власну енергетичну безпеку ЄС. Однак, щоб прискорити цю співпрацю, Україні належить провести величезну роботу в енергетиці, в т.ч. досягнення цілей, окреслених у розробленій Енергетичній стратегії.

На початку червня 2022 року НАЕК «Енергоатом», національна компанія, яка займається атомною генерацією в Україні, підписала угоди про постачання ядерного палива для усіх атомних електростанцій країни з американською компанією Westinghouse Electric Company. Раніше паливо для українських АЕС поставлялося з Росії. Незадовго до вторгнення Україна та Молдова від'єдналися від енергосистем Росії та Білорусі[53].

За кілька тижнів українська та молдовська енергосистеми синхронізувалися з мережами Євросоюзу, а з кінця червня 2022 року Україна розпочала комерційну торгівлю електроенергією з ЄС.

Україна досягла значного прогресу у реформуванні енергетичного сектору у відповідності до законодавства ЄС. У 2019-2021 роках Україна успішно завершила відокремлення операторів газотранспортної мережі та системи передачі, що підтверджено їх сертифікацією.

Були впроваджені ключові структурні зміни на ринках газу та електроенергії. Також триває реформа корпоративного управління у держкомпаніях енергетичного

сектору. НЕК «Укренерго», як український оператор системи передачі (ОСП), здійснювала заходи із підготовки нашої енергосистеми до синхронізації з ENTSO-E з 2017 року, коли було підписано Угоду про умови майбутнього об'єднання.

За цей час проведено тестування енергоблоків українських АЕС, ТЕС, ТЕЦ та ГЕС, створено математичну модель енергосистем України та Молдови, на основі якої Консорціум ОСП ENTSO-E провів дослідження статичної та динамічної стійкості енергосистем України та Молдови при роботі з мережею континентальної Європи. Результати дослідження довели технічну можливість синхронізації.

16 березня 2022 року Україна була синхронізована з електромережею континентальної Європи, назавжди розпрощавшись із системами росії та білорусі. Підключення відбулося в терміновому та екстремому порядку. Це важливий крок на шляху до стійкої співпраці з Європейським Союзом. Але сьогодні в Україні йде насамперед війна, а також енергетична війна, яка не менш важлива для життя цивільного населення України та Європи загалом.

Наприкінці червня 2022 року відновився експорт до Європи у напрямку Угорщини, Словаччини, Румунії обсягом 100 МВт. Після встановлення в Україні обладнання регулювання частоти потужність комерційних перетоків може досягти 1,5 ГВт[49].

Відновлювана енергетика -це не лише внесок у декарбонізацію економіки, а й серйозні інвестиції. Відновлювана енергетика залучила понад 10 млрд. дол. за п'ять років, таким досягненням не може похвалитися жоден інший сектор української економіки.

Дедалі більше міст почали оголошувати про наміри поступово перевести місцеві енергосистеми на 100% відновлюваних джерел до 2050 року. Першим став Житомир у 2018-му, за ним – Чортков, Львів, Кам'янець-Подільський, Миколаїв, Тростянець та Баранівка.

Інший приклад локального початку енергетичної трансформації – Сонячне місто у Славутичі. Там свідомі громадяни та місцева влада заснували енергетичний кооператив, встановивши сонячні електростанції. Цей енергокооператив – приклад

згуртованості громадян заради чистого довкілля. Крім того, це приклад того, як можна використовувати "зелені" технології на місцевому рівні.

За останні роки наші шахтарські міста також розпочали трансформацію. Хоча цей процес зараз не передбачає повного переходу до відновлюваної енергетики, дев'ять міст, що входять до Платформи стабільного розвитку вугільних міст Донецької області, розглядають енергетику, що відновлюється, як одну з можливостей для "озеленення" міст.

Кривава війна, яку росія розгорнула в Україні, зумовила глобальну енергетичну кризу. Чи не увесь світ нині шукає можливості для зменшення залежності від енергоресурсів країни-агресорки, яка тим часом не припиняє свій терор.

Більшість країн, на щастя, розуміють, що вагому роль в енергетичній безпеці відіграє саме розвиток сектору відновлювальної енергетики, куди зокрема входять вітрові, сонячні та біоенергетичні станції. Відтак залежні від російських енергоносіїв країни помітно прискорили свій «зелений» курс.

Однак, якщо Європа має час навіть на поступовий перехід, то Україна вимушена оперативно реагувати на виклики війни, адже існує в умовах масштабного руйнування генерацій.

За останні кілька років Україна досягла значних успіхів у галузі ВДЕ та мала досить амбітний її сектор. Зокрема загальна потужність вітрогенерації досягла майже 1,7 ГВт і це не враховуючи вітрових електростанцій, що на окупованих територіях Донецької та Луганської областей, а також анексованого Криму. Йдеться зокрема про вітропарки у Запорізькій, Миколаївській, Одеській, Херсонській та Львівській областях[55].

Згідно з прогнозом Української вітроенергетичної асоціації (УВЕА), який та оприлюднила наприкінці 2021 року, у 2022 році планувалось ввести в експлуатацію не менше 1 ГВт нових вітроенергетичних потужностей. Крім того, генерація мала дозвіл на будівництво ще 4 ГВт потужностей[55].

Наразі всі проєкти, які вже були на стадії розробки чи будівництва, призупинені, а 85% тих вітрових станцій, що працювали, перебувають на

окупованих нині територіях або ж вимушено зупинили свою роботу задля збереження потужностей.

Щодня об'єкти генерації знаходяться під загрозою обстрілів по всій території України. Частина інфраструктури вже пошкоджена. Відомо, приміром, про п'ять турбін, які неможливо відновити: це чотири турбіни на Мирненській ВЕС та Новотроїцькій ВЕС (Віндкрафт) та одна турбіна на Сивашській ВЕС (Сивашенергопром).

Економне споживання енергії, безумовно, має колосальну важливість, оскільки призводить до зниження витрат на комунальні послуги а також менших збитків для природи. Однак Україна поки що відстає за цим показником від Європи.

Наприклад, у Німеччині на опалення одного кв. метра в середньому використовується 90 кВт/год на рік, а в Україні цей показник утричі вищий. Причина в тому, що 90% будинків у країні належать до старого житлового фонду. Потрібна масштабна термомодернізація. За різними оцінками, інвестиції в енергомодернізацію житлового фонду в Україні можуть становити від 45 млрд євро. Причому певні кроки у цій сфері вже зроблено. У 2020 році стартував проект енергомодернізації 1000 багатоповерхівок у десятці міст країни, у тому числі ОСББ. Але це крапля у морі, адже загалом в Україні налічується близько 150 000 таких будівель. Діяти потрібно швидко та ефективно, стимулюючи реконструкцію та будівництво енергомодернізованих будівель на загальнодержавному рівні.

З метою зменшення споживання в Україні енергоресурсів була розроблена Державна цільова економічна програма енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв із відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2021 роки (далі – Державна програма, програма «теплих кредитів»), що затверджена постановою КМУ №243 від 1 березня 2010 року[16].

Результати програми «Теплі кредити»

Показники	Кількість кредитів	Млн..грн.
За 2014-2021 роки видано кредитів:		
Фізичним особам на заміну котлів	26656	534,7
Фізичним особам на енергоефективні заходи	303586	6232,7
Стимулювання ОСББ/ЖБК	6541	1732,5
У тому числі у 2020 році:		
Фізичним особам на заміну котлів	735	28,5
Фізичним особам на енергоефективні заходи	16484	616,8
Стимулювання ОСББ/ЖБК	1199	390,9
Виділено у 2021 році з Державного бюджету		
всього		400
На утеплення індивідуального житла		202
На встановлення твердопаливних котлів		7,7
Для ОСББ/ЖБК		190

Примітка. Побудовано автором за даними Держенергоефективності України.

Протягом останніх 6 років Державна програма користується стабільно високим попитом з боку громадян. Так, за 2014-2021 рр. понад 853 тис. українських родин інвестували в енергоефективність власного житла близько 8,7 млрд. грн..

Умовами Державної програми передбачено відшкодування частини суми кредиту, залученого громадянами (індивідуальні домогосподарства) та ОСББ/ЖБК на придбання енергоефективного обладнання та матеріалів:

- 20% - для придбання негазових та неелектричних котлів (фіз. особи) (35% - для субсидіантів);

- 35% - для придбання енергоефективного обладнання та/або матеріалів індивідуальними домогосподарствами (приватні будинки)

- 40-70% (в залежності від кількості мешканців-субсидіантів) – для ОСББ/ЖБК.[50]

Оціночна економія домогосподарствами, отримана внаслідок реалізації заходів Державної програми у 2014-2021 роках, складає близько 460 млн. м³ газу щороку. Учасники Державної програми отримали понад 3,3 млрд. грн. безповоротної допомоги від держави в рамках її роботи.

100% ОСББ та 98,5% домогосподарств задоволені програмою «теплих кредитів», 1,5% домогосподарств були нею не задоволені через нестабільне функціонування та малу суму компенсації.

В цілому за час дії програми ОСББ/ЖБК скорочували обсяги споживання теплової енергії в середньому на 20,8%, за останній опалювальний період – на 23,3%.

В середньому за весь час дії програми домогосподарства щорічно економили 29,5% природного газу. За останній опалювальний період домогосподарства в середньому за двома заходами економили природний газ на рівні 28,5%.

Висока результативність програми досягається за рахунок комплексності заходів, що поступово накопичуються протягом кількох років. 36,3% фізичних осіб-позичальників та 52,9% ОСББ скористались нею більше 2 разів, а 85,5% фізичних осіб-позичальників та 100% ОСББ планують скористатись програмою ще раз.

Розпочато реалізацію проекту з відновлення лінії Хмельницька АЕС – Жешув. Проект розбито на два етапи. Цього року можна відновити лінію та отримати 1 ГВт, у майбутньому за більш серйозної реконструкції та будівництва мереж потужність експорту можна довести до 2 ГВт. Крім того, існує серйозний проект відновлення міждержавних мереж з Румунією (до 2 ГВт).

Сумарна можливість експорту у середньостроковій перспективі може бути 10 ГВт з урахуванням будівництва нових потужностей. Цей обсяг електроенергії здатний суттєво допомогти європейським країнам знизити дефіцит енергоресурсів та як наслідок знизити аномально високі ціни у себе на ринках.

Реалізація цього потенціалу вимагає злагоджених дій як від Укренерго, так і від ENTSO-E щодо реалізації проектів розширення системних зв'язків.

Національна комісія, яка здійснює держрегулювання у сферах енергетики та комуслуг (НКРЕКУ) 1 грудня 2021 року затвердила тариф НЕК "Укренерго" на передачу електроенергії у 2022 році на рівні 345,64 грн/МВт-год (без ПДВ) та на послуги з диспетчерському управлінню у розмірі 62,13 грн/МВт-год (без ПДВ)[49].

Мережа європейських операторів системи передачі електроенергії (ENTSO-E) збільшила з 23 вересня 2022 року пропускну спроможність для експорту електроенергії з України на 50 МВт у нічні часи, передає Енергореформа[49].

Тепер українські виробники електроенергії можуть експортувати сумарно 300 МВт до Румунії та Словаччини цілодобово. Під час опалювального сезону у нас буде технічна можливість отримувати таку ж допомогу європейської енергосистеми, якщо в цьому буде потреба, комерційний експорт електроенергії з України до ЄС у рамках ENTSO-E відкрився 30 червня 2022 року. Міненерго України заявляють, що технічно країна вже зараз може експортувати 1,5-1,7 ГВт і з часом очікує на збільшення можливості експорту.

Наступне збільшення пропускну спроможності з Румунією, Словаччиною та Угорщиною обговорюватиметься у жовтні, а наприкінці 2022 року планується поновити роботу ще одного інтерконектора з Польщею.

Російська військова агресія проти України супроводжується також агресивними діями росії проти покупців її енергоресурсів у ЄС. Так, російський монопольний постачальник вже зупинив постачання газу до Польщі, Болгарії, Нідерландів, Данії, Франції та суттєво скоротив постачання газу німецьким та італійським контрагентам. У відповідь на енергетичні ризики ЄС розробив план REpowerEU, основною метою якого є відмова від російських енергоносіїв за рахунок підвищення енергоефективності, диверсифікації постачань палива, створення механізму спільної закупівлі газу та прискорення переходу на відновлювані джерела енергії. ЄС також впровадив санкції щодо російського вугілля та нафти.

У 2020-2021 роках Україна підписала вісім угод про розподіл вуглеводневої продукції з провідними газодобувними компаніями, які передбачають інвестиції не менше 400 млн. доларів США за перші п'ять років. Саме завдяки успішній реалізації цих угод можна буде збільшити видобуток газу, відповідно зменшуючи імпортозалежність нашої країни. Але, для цього необхідна державна підтримка промисловості, незмінність правил гри, стабільна податкова політика та залучення інвестицій у видобуток вуглеводнів[53].

Ці зовнішні зміни суттєво впливають на енергобезпеку України, але також створюють нові можливості для українських енергетиків на європейському ринку. Україна має на меті використати свої значні можливості з низьковуглецевої генерації електроенергії та потужну інфраструктуру у транспортуванні і зберіганні газу для підтримки ЄС у зменшенні його залежності від зовнішніх джерел енергії.

Отже, не зважаючи на негативні наслідки впливу війни на енергетичну інфраструктуру України, все ж в державі впроваджується низка заходів щодо посилення енергетичної безпеки. Так, Україна приєдналася до об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E на рік раніше запланованого. Енергосистеми України та Молдови повністю синхронізовано з енергомережею континентальної Європи ENTSO-E, яка прописана в Енергетичній стратегії, підписано угоди про постачання ядерного палива для усіх атомних електростанцій країни, інвестується розвиток ВДЕ, зокрема вітроенергетики, у 2014 -2014 роках впроваджено програму «Теплі кредити», що поліпшила енергозбереження домогосподарств, підписано угоди про розподіл вуглеводневої продукції з провідними газодобувними компаніями, які передбачають інвестиції не менше 400 млн. доларів США за перші п'ять років. Саме завдяки успішній реалізації цих угод можна буде збільшити видобуток газу, відповідно зменшуючи імпортозалежність нашої країни.

Висновки до розділу 3

Отже, за результатами дослідження антикризових заходів в енергетичному секторі України зробимо наступні висновки.

Визначено, що енергетичний сектор України можна охарактеризувати як такий, що формально має достатні обсяги генеруючих потужностей (порівняно із загальним навантаженням в енергосистемі), і водночас можна охарактеризувати як негнучкий (тобто такий, що характеризується дефіцитом маневрених потужностей). Передумовою чого є те, що: значна частка потужностей, з різних причин, не є

доступною у періоди максимумів електричних навантажень; низка потужностей є переважно базовою потужністю, не призначеною для частих і швидких змін режимів роботи; низка потужностей, що може змінювати свої режими роботи (в основному зосереджена на ТЕС), вже відпрацювала парковий ресурс.

Виявлено, що війна має суттєвий негативний вплив на роботу української енергетичної галузі. Через своє економічне, гуманітарне і геополітичне значення об'єкти енергетичної інфраструктури є особливо частими цілями російської агресії, зокрема через знищення 4% енергетичного сектору України. Тим не менш, українська енергосистема демонструє високу стійкість навіть в умовах війни. В той же час, падіння рівня розрахунків і загострення проблеми заборгованості навіть при зафіксованих цінах вказує на загрозу енергетичної бідності.

З'ясовано, що Україна приєдналася до об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E на рік раніше запланованого. Енергосистеми України та Молдови повністю синхронізовано з енергомережею континентальної Європи ENTSO-E, яка прописана в Енергетичній стратегії, підписано угоди про постачання ядерного палива для усіх атомних електростанцій країни, інвестується розвиток ВДЕ, зокрема вітроенергетики, у 2014 -2014 роках впроваджено програму «Теплі кредити», що поліпшила енергозбереження домогосподарств, підписано угоди про розподіл вуглеводневої продукції з провідними газодобувними компаніями.

ВИСНОВКИ

Отже, за результатами проведеного дослідження зробимо наступні висновки.

Визначено, що сутність міжнародного енергетичного сектору полягає у взаємопов'язаній взаємодії виробників та споживачів енергоресурсів на глобальному ринку енергоресурсів, що включають на корпоративному рівні – компанії виробники, на державному рівні – компанії експортери та імпортери. Даний процес регулюється міжнародними організаціями як на регіональному так і на глобальному рівні.

Виявлено, що структура міжнародного енергетичного сектору включає опалення та охолодження, що споживає половину всієї енергії, що виробляється у світі. Другий – транспорт, тут зосереджено ще 30% усієї енергії. І третій — електроенергія, в цьому секторі 20%. Учасники міжнародного енергетичного сектору змушені мати справу з угодами з високим ступенем специфічності, невизначеності, великими ризиками опортуністичної поведінки та труднощами із врегулюванням довгострокових відносин. Аналіз фактичного ходу розвитку регіональних енергетичних ринків показує, що ступінь цих ризиків, загроз та невизначеностей тільки збільшується в міру розвитку та інтеграції ринків, у міру зростання масштабів, тривалості та складності проектів, а також залежно від кількості залучених до них країн з різними інституційними рамками.

З'ясовано, що особливостями розвитку міжнародного енергетичного сектору є збільшення виробництва відновлювальної енергії та переорієнтація на зменшення використання викопних видів палива, які погіршують екологію планети. Основними споживачами енергетичних ресурсів є Китай та Індія. В країнах Європи енергетична політика спрямована на використання відновлювальної енергії. Нерівномірний розподіл енергетичних ресурсів у поєднанні з зростаючим попитом створює низку проблем на національному, субнаціональному та регіональному рівнях з погляду енергетичної безпеки та екологічної стійкості регіону.

Оцінка сучасного стану енергетичного сектору у розвинених країн світу показала на зміну структури основних країн –постачальників енергетичних ресурсів за рахунок виведення з ринку основних постачальних росії у зв'язку з санкціями, що накладені на РФ через її вторгнення на територію України. Китай, США та Індія є головними виробниками та споживачами енергії у світі за рахунок значного обсягу їх виробництва та використання, що також зумовлює і значні обсяги шкідливих викидів у атмосферу. Проте, у США на відміну від Китаю та Індії, які розвивають гідро, вітрову та сонячну енергетику, перевага надається атомній енергетиці.

З'ясовано, що як у всьому світі так і у розвинутих країнах постала проблема забруднення навколишнього середовища, тому перш за все зусилля всього світу направлено на поліпшення екологічного стану навколишнього середовища, що можливе за рахунок зменшення викидів CO₂ від виробництва, переробки та використання викопних енергоресурсів. Країни розширюють виробництво енергоресурсів від відтворюваних джерел, розробляють інноваційні технології, що сприяють економії енергії, розробляють програми мотивації для зменшення споживання енергетичних ресурсів.

Виявлено, що перспективами розвитку енергетичного сектору у світі є глобальне зростання первинної енергії, модернізація енергетичних мереж, реконструкція вугільних ТЕС та впровадження заходів щодо зменшення шкідливих викидів, збільшення обсягів будівництва та введення в експлуатацію сонячних і вітрових електростанцій, державна підтримка ВДЕ шляхом проведення аукціонів з розподілу квот підтримки тільки після вирішення питання про зняття обмежень ВДЕ для забезпечення безпеки енергосистеми.

Визначено, що енергетичний сектор України можна охарактеризувати як такий, що формально має достатні обсяги генеруючих потужностей (порівняно із загальним навантаженням в енергосистемі), і водночас можна охарактеризувати як негнучкий (тобто такий, що характеризується дефіцитом маневрених потужностей). Передумовою чого є те, що:

- 1) значна частка потужностей, з різних причин, не є доступною у періоди максимумів електричних навантажень;

2) низка потужностей є переважно базовою потужністю, не призначеною для частих і швидких змін режимів роботи;

3) низка потужностей, що може змінювати свої режими роботи (в основному зосереджена на ТЕС), вже відпрацювала парковий ресурс.

Визначено, що війна має суттєвий негативний вплив на роботу української енергетичної галузі. Через своє економічне, гуманітарне і геополітичне значення об'єкти енергетичної інфраструктури є особливо частими цілями російської агресії, зокрема через знищення 4% енергетичного сектору України. Тим не менш, українська енергосистема демонструє високу стійкість, а енергетики – надзвичайну професійність у забезпеченні стабільної роботи галузі навіть в умовах війни. В той же час, падіння рівня розрахунків і загострення проблеми заборгованості навіть при зафіксованих цінах вказує на загрозу енергетичної бідності. Втрата трудових ресурсів через військові дії та виїзд з країни працездатного населення має суттєвий негативний вплив на галузь.

З'ясовано, що не зважаючи на негативні наслідки впливу війни на енергетичну інфраструктуру України, все ж в державі впроваджується низка заходів щодо посилення енергетичної безпеки. Так, Україна приєдналася до об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E на рік раніше запланованого. Енергосистеми України та Молдови повністю синхронізовано з енергомережею континентальної Європи ENTSO-E, яка прописана в Енергетичній стратегії, підписано угоди про постачання ядерного палива для усіх атомних електростанцій країни, інвестується розвиток ВДЕ, зокрема вітроенергетики, у 2014 -2014 роках впроваджено програму «Теплі кредити», що поліпшила енергозбереження домогосподарств, підписано угоди про розподіл вуглеводневої продукції з провідними газодобувними компаніями, які передбачають інвестиції не менше 400 млн. доларів США за перші п'ять років. Саме завдяки успішній реалізації цих угод можна буде збільшити видобуток газу, відповідно зменшуючи імпортозалежність нашої країни.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна економічна програма поводження з відпрацьованим ядерним паливом вітчизняних атомних електростанцій на період до 2025 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 11.08.2021 № 847;
2. Державна програма стимулювання економіки для подолання негативних наслідків, спричинених обмежувальними заходами щодо запобігання виникненню і поширенню гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2, на 2020-2022 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 27.05.2020 № 534;
3. Державна цільова екологічна програма першочергових заходів приведення у безпечний стан об'єктів і майданчика колишнього уранового виробництва виробничого об'єднання «Придніпровський хімічний завод» на 2019-2023 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 21.06.2019 № 756;
4. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р;
5. Європейська енергетична хартія від 17.12.1991 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.pavlodar.com/zakon/?dok=01214>.
6. Заключний документ Гаазької конференції з Європейської енергетичної хартії. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_061#Text.
7. Комплексна (зведена) програма підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій, затверджена

- постановою Кабінету Міністрів України від 07.12.2011 № 1270;
8. Концепція Державної цільової програми справедливої трансформації вугільних регіонів України на період до 2030 року, схвалена постановою Кабінету Міністрів України від 22.09.2021 № 1024;
 9. Національна економічна стратегія на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 № 179;
 10. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 № 430-р;
 11. Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29.12.2021 № 1803-р;
 12. Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 № 796-р;
 13. Оновлений національно визначений внесок України до Паризької угоди, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.07.2021 № 868-р;
 14. План розвитку системи передачі на 2022-2031 роки, схвалений постановою НКРЕКП від 10.12.2021 № 2477.
 15. Про схвалення Енергетичної стратегії України до 2035 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p#Text>
 16. Програма діяльності Кабінету Міністрів України, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 12.06.2020 № 471;

17. Програма розвитку гідроенергетики на період до 2026 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13.07.2016 № 552-р;
18. Стратегія енергетичної безпеки, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 04.08.2021 № 907-р;
19. Біла С. О. Роль «зеленої енергетики» у забезпеченні міжнародної економічної безпеки/ Біла С. О., Овчаренко К. Ю. // Стратегія розвитку України. – 2019. – №. 1. – С. 26-34.
20. Бобров Є. А. Енергетична безпека держави : монографія / Є. А. Бобров. - К. : Ун-т економіки та права "КРОК", 2013. - 306 с.
21. Галько С. В. Технології та засоби перетворення відновлюваних джерел енергії для приватних домогосподарств : монографія / Галько С. В., Жарков В. Я., Жарков А. В.. - Мелітополь : Люкс, 2019. - 214 с.
22. Гамова О. В. Аналіз ціноутворення на світовому ринку нафти./ О. В. Гамова // Інвестиції: практика та досвід. - 2021.- № 19.- С. 5–9.
23. Геополітичні та геоекономічні зміни, формовані під впливом російської агресії, та оновлення місця України у світовому просторі / Наук. ред. В.Юрчишин. — Київ: Центр Разумкова, 2022. 103 с.
24. Домбровська Т. М. Стала енергетична модель глобальної економіки: концептуальний формат/ Т. М. Домбровська // Управління змінами та інновації. – 2022. – №. 3. – С. 55-60.
25. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Пізнання й досвід - шлях до сучасної енергетики / [Базеєв Є. Т. та ін. ; наук. ред.: Ландау Ю. О., Сігал І. Я., Дубовський С. В.]. - Київ : [б. в.], 2013. - 327 с
26. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління : монографія / [І. М. Сотник та ін.] ; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. - Суми : Університетська книга, 2019. - 246 с.
27. Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти : колект. монографія / [за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій]. - Полтава : Астроя, 2019. - 603 с.

28. Когут-Ференс О. І. Механізм регулювання світового енергетичного ринку/ Когут-Ференс О. І., Морозова О. С. //Scientific notes of Lviv University of Business and Law. – 2022. – Т. 33. – С. 88-95.
29. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії : підручник / Бойко С. М. [та ін.] ; під ред. д-ра техн. наук, проф. Сінчука О. М. - Кременчук : Щербатих О. В. [вид.], 2021. - 202 с.
30. Ліщук В. І. Використання відновлюваних ресурсів в енергетиці: світові стратегії та сценарії розвитку енергетичного ринку/ Ліщук В. І., Ліщук М. Є., Московчук А. Т. //Економічний форум. -2017.- № 2. -С. 30- 35.
31. Матюшенко І. Ю. Євроінтеграція України в системі міжнародної економічної інтеграції : навчальний посібник / І. Ю. Матюшенко, С. В. Беренда, В. В. Резніков. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 504 с.
32. Михайлишин Л. І. Трансформація світового енергетичного ринку в епоху пандемії COVID-19/ Михайлишин Л. І., Когут-Ференс О. І. //Scientific notes of Lviv University of Business and Law. – 2021. – Т. 31. – С. 138-145.
33. Олійник М. Й. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії : навч. посіб. / М. Й. Олійник, В. Г. Лисяк, О. Б. Дудурич ; за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. М. С. Сегеди. - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. - 183 с.
34. Оцінювання загроз енергетичній безпеці : аналіт. доп. / [О. М. Суходоля, Г. Л. Рябцев, Ю. М. Харазішвілі, Д. Г. Бобро, С. П. Завгородня] ; за ред. О. М. Суходолі. – Київ : НІСД, 2022. – 63 с.
35. Паламарчук Д. М. Аналіз енергетичної політики країн учасниць Міжнародного енергетичного агентства/ Паламарчук Д. М., Паламарчук Н. О. //Інвестиції: практика та досвід. – 2021. – №. 16. – С. 39-45.
36. Перезова І. В. Огляд сучасного світового енергетичного ринку/ Перезова І. В. //The actual problems of regional economy development. – 2022. – Т. 1. – №. 18. – С. 186-199.
37. Природно-ресурсний та енергетичний потенціали: напрями збереження, відновлення та раціонального використання : колект. монографія / [Б. О.

- Антипчук та ін.] ; за ред.: О. О. Горба, Т. О. Чайка, І. О. Яснолоб. - Полтава : Астроя, 2019. - 279 с.
- 38.Формування та регулювання регіональних енергетичних систем: теорія, методологія та практика : монографія / Купчак В. Р. [та ін.]. - Луцьк : ВолиньПоліграф, 2019. - 345 с.
- 39.Чигрин О. Ю., Абаас С. М. Аналіз особливостей розвитку світового енергетичного ринку/ Чигрин О. Ю., Абаас С. М. //Вісник СумДУ. Сер. Економіка. - 2017.- Вип. 4. - С. 140-145.
- 40.Brisbois M. C. Decentralised energy, decentralised accountability? Lessons on how to govern decentralised electricity transitions from multi-level natural resource governance./ Brisbois M. C. //Global Transitions.- 2020- Vol. 2.- P. 16–25.
- 41.Brown T. W. Response to ‘Burden of proof: a comprehensive review of the feasibility of 100% renewable-electricity systems’ / Brown T. W., Bischof-Niemz T., Blok K., Breyer C., Lund H., Mathiesen B. V.//Renewable and Sustainable Energy Reviews. -2018-Vol. 92.- P. 834–847.
- 42.Di Silvestre M. L. How Decarbonization, Digitalization and Decentralization are changing key power infrastructures./Di Silvestre M. L., Favuzza S., Sanseverino E. R., Zizzo G. //Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2018-Vol. 93.- P. 483–498.
- 43.Kroposki B. Achieving a 100% renewable grid./ Kroposki B., Johnson B., Zhang Y., Gevorgian V., Denholm P., Hodge B-M., Hannegan B. // IEEE Power and Energy Magazine. -2017-Vol. 15.- Issue 2.- P. 61–73.
- 44.Lucks K. Internationale Mergers & Acquisitions : Der prozessorientierte Ansatz / K. Lucks, R. Meckl. — 2. überarbeitete Aufl. — 2015 — 562 S.
- 45.Sadorsky P. Wind energy for sustainable development: Driving factors and future outlook. Journal of Cleaner Production. 2021. № 289. P. 10.
- 46.Sharma A., Banerjee R. Framework to analyze the spatial distribution of the labour impacts of clean energy transitions. Energy Policy. 2021. № 150. P. 8.
- 47.Білявський М. Аналіз системних помилок енергоринку (на прикладі балансуєчого сегменту), Разумков Центр, 12 травня 2021р., [Електронний

- ресурс] – Режим доступу: <https://razumkov.org.ua/statti/analiz-systemnykh-pomylok-energorynku-na-prykladi-balansuiuchogo-segmentu>
48. Головна - Оператор ГТС України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tsoua.com/#>
49. Головна. Енергореформа [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://reform.energy/>
50. Державна підтримка енергозбереження - програма "теплих кредитів" | Держенергоефективності України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://saee.gov.ua/uk/consumers/tepli-kredyty>
51. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/>
52. Диверсифікація джерел і шляхів постачання енергоресурсів – пріоритет для зміцнення енергетичної безпеки. Кабінет Міністрів України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/news/diversifikaciya-dzherel-i-shlyahiv-postachannya-energoresursiv-prioritet-dlya-zmicnennya-energetichnoyi-bezpeki>
53. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України :: Енергоефективність http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/officialcategory?cat_id=245600470
54. Огляд енергетичного сектору України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Monitoring-the-energy-strategy-Ukraine-2035-UKR.pdf>
55. Українська вітроенергетична асоціація: Новини. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uwea.com.ua/ua/news/>
56. 2022 State of American Energy - American Petroleum Institute Events [Electronic resource] – Access mode: <https://events.api.org/reports/soae-2022/#america>
57. Annual Energy Outlook 2022 (AEO2022) [Electronic resource] – Access mode: https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/AEO2022_ReleasePresentation.pdf

58. Big Challenges for Russian Oil Price Cap: Center for Strategic and International Studies [Electronic resource] – Access mode: <https://www.csis.org/analysis/big-challenges-russian-oil-price-cap>
59. EES EAEC. WORLD ENERGY [Electronic resource] – Access mode: <https://www.eeseaec.org/elektroenergeticeskij-kompleks-kitaa>
60. Energy Overview: Development news, research, data | World Bank [Electronic resource] – Access mode: <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/overview#3>
61. Global Electricity Review 2022: Ember [Electronic resource] – Access mode: <https://ember-climate.org/insights/research/global-electricity-review-2022/>
62. IEA (2022), Global Energy Review: CO2 Emissions in 2021, IEA, Paris [Electronic resource] – Access mode: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-co2-emissions-in-2021-2>
63. Net Zero by 2050 – Analysis - IEA [Electronic resource] – Access mode: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
64. Power Sector in India - FDI & Future of Power Industry in India [Electronic resource] – Access mode: <https://www.investindia.gov.in/sector/thermal-power>
65. Regional stability through energy cooperation: The case of the EU and Ukraine [Electronic resource] – Access mode: file:///C:/Users/Soft/Downloads/Regional_stability_through_energy_cooperation_The_.pdf
66. Statistical Review of World Energy: Energy economics: Home [Electronic resource] – Access mode: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
67. Time for Ukraine to exit Russia's energy empire - Atlantic Council [Electronic resource] – Access mode: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/time-for-ukraine-to-exit-russias-energy-empire/>
68. Ukraine: First Review Under the Stand-By Arrangement, Requests for Extension and Rephasing of Access of the Arrangement, Waivers of Nonobservance of a Performance Criterion, Financing Assurances Review, and Monetary Policy Consultation-Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director

for Ukraine [Electronic resource] – Access mode:<https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2021/11/23/Ukraine-First-Review-Under-the-Stand-By-Arrangement-Requests-for-Extension-and-Rephasing-of-509855>

69. Ukraine's Power System: Peace and War - Forum Energii [Electronic resource] – Access mode: <https://forum-energii.eu/en/blog/system-elektroenergetyczny-ukrainy>

70. World Energy Issues Monitor. 2022: World Energy Council [Electronic resource] – Access mode: <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-issues-monitor-2022>

ДОДАТКИ

Фактори впливу війни на енергетичний сектор України

Фактори	Результати впливу
Пошкодження/окупація і ризик подальших руйнувань чи втрати контролю	Невизначеність тривалості війни Необхідність оперативного усунення пошкоджень об'єктів енергетичної системи Територіальний дисбаланс щодо виробництва та споживання енергії (особливо теплової) внаслідок бойових дій Регіональне збільшення навантаження на мережі
Поточний підхід до ціноутворення та фінансування галузі	Ціни на енергоносії в Україні не включають усіх видатків у зв'язку з державним регулюванням та ПСО, що чинить додатковий негативний вплив в умовах збройної агресії та втрати частини виробничих потужностей Атомна енергетика несе збитки через недосконалу модель ПСО та низку регуляторних зобов'язань продавати електричну енергію за фіксованими цінами, нижчими за ринкові Фонд зняття з експлуатації АЕС та Плану підвищення безпеки атомних блоків недофінансовані, відсутність коштів на поводження з відпрацьованим ядерним паливом та радіоактивними відходами Зміни у законодавстві, яке регулює роботу галузі, внаслідок впровадження воєнного стану є непередбачуваними, що ускладнює довгострокове планування
Складність залучення фінансових ресурсів та неплатежі	Обмежені фінансові ресурси державного бюджету та українських компаній Здорожчання капіталу Проблема накопичення дебіторської заборгованості та зниження платоспроможності споживачів Не вирішена проблема із погашенням заборгованості, що утворилася на оптовому ринку електричної енергії України
Залежність енергосистеми від вугільної генерації	Високоманеврова тепла генерація є критично важливою для балансування української енергосистеми. При цьому основна частка ТЕС та ТЕЦ має фізично зношене та морально застаріле обладнання (83% енергоблоків ТЕС і ТЕЦ відпрацювали більше 200 тис. годин). Через низькі екологічні показники передусім цих об'єктів Україна входить у топ-15 країн світу за обсягом викидів SO ₂ та відповідає майже за 75% викидів PM10 в Європі.
Технологічні, технічні та ресурсні обмеження	Припинення імпорту нафти та нафтопродуктів з країн-агресорів та заблоковані морські шляхи вимагають переходу на постачання з інших джерел, що вимагає часу та ресурсів для розширення вузьких місць логістики Неможливість швидкого відновлення робіт з розвідки та видобутку в нафтогазовій галузі через значну замінованість територій Скорочення рівня транзиту газу і нафти, що збільшує витрати на одиницю транспортованої продукції Значний рівень зношеності електричних та газорозподільних мереж Виснаженість найбільших родовищ газу більше ніж на 75%.

--	--