

Економічні науки

УДК 338.23

Рубан Вікторія Олегівна

студентка

*Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Рубан Виктория Олеговна

студентка

*Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Ruban Viktoriia

Student of the

*National technical university of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

**АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТИКИ
НИЗЬКОВУГЛЕЦЕВОЇ ЕКОНОМІКИ
АНАЛИЗ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ
НИЗКОУГЛЕРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ
ANALYSIS OF WORLD TRENDS OF REALIZATION OF THE LOW
CARBON ECONOMY POLICY**

***Анотація.** В роботі досліджено світові тенденції використання альтернативних джерел енергії та проаналізовано сучасні плани та заходи найрозвиненіших країн світу в реалізації рамках глобальної політики низьковуглецевої економіки.*

***Ключові слова:** низьковуглецева економіка, альтернативна енергетика, відновлювані джерела енергії, енергоефективність.*

Аннотация. В работе исследовано мировые тенденции использования альтернативных источников энергии и проанализировано современные планы и меры наиболее развитых стран мира в рамках реализации глобальной политики низкоуглеродной экономики.

Ключевые слова: низкоуглеродная экономика, альтернативная энергетика, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность.

Summary. The paper studies the world trends in the use of alternative energy sources and analyzes modern plans and measures of the most developed countries of the world within the framework of the global policy of a low-carbon economy.

Key words: low carbon economy, alternative energy, renewable energy sources, energy efficiency.

Постановка проблеми. У ХХІ столітті все активніше розвивається промислове виробництво, що в свою чергу спонукає країни до зростання обсягів споживання природних ресурсів, постійного нарощування масштабів видобутку корисних копалин. Відповідні процеси мають значний негативний вплив на навколишнє середовище та суттєво погіршують екологічну безпеку окремих країн та регіонів. Головним викликом є необхідність структурних змін та переходу до принципово нової концепції сталого низьковуглецевого розвитку економіки, суть якої полягає насамперед у розробці та впровадженні енергоефективних технологій, скороченні викидів вуглецю та зниження ступеню забруднення атмосфери.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями дослідження глобальної політики низьковуглецевої економіки значною мірою займаються міжнародні організації [1; 2], вітчизняні державні дослідні

центри [3; 4], а також ряд науковців, серед яких варто виділити дослідження І. Гайдуцького [5], О. Дячука [6], О. Михайлиної [7] та ін..

Метою статті є дослідження тенденцій проведення глобальної політики низьковуглецевої економіки та виявлення її особливостей в окремих країнах світу.

Виклад основного матеріалу. Значний антропогенний вплив на навколишнє середовище, що в результаті призвів до серйозних екологічних змін, появи загрози здоров'ю населення та вичерпуванню мінерально-сировинних ресурсів, призвів до необхідності пошуку нової моделі поведінки – переходу від споживацького відношення до розвитку концепції сталого розвитку. Кризисні явища останніх років поставили міжнародні організації та інститути на шлях пошуку інноваційних моделей, що змогли б забезпечити гармонійний розвиток природи і людини. Однією з моделей, що була запропонувала Організацією Об'єднаних Націй, стала концепція «зеленої» економіки, що згодом набула поширення у світі у вигляді національних стратегій екологізації економіки багатьох країн. Отже, актуально постало питання розробки і впровадження політики сталого низьковуглецевого розвитку як одного із напрямів поліпшення екологічної безпеки та зниження навколишнього середовища.

Концепція низьковуглецевого розвитку являє собою комплекс заходів, реалізація яких має скоротити викидів парникових газів в атмосферу з одного боку, та підвищити конкурентоспроможність світових економік за рахунок зниження ступеню їх залежності від вуглецевої сировини. Як свідчать дослідження, наразі не існує єдиного універсального шляху переходу до сталого низьковуглецевого розвитку, так як такий перехід багато в чому має визначатись специфічними особливостями розвитку кожної країни. Однак спільним для різних шляхів є забезпечення зростання економіки при скороченні викидів парникових газів. На думку експертів, «універсальним є намагання країн, з одного боку, домогтись

надійного зростання ВВП, а з другого – зниження його вуглецемісткості, скорочення загальних обсягів викидів» [5, с. 15].

Політика низьковуглецевої економіки, об'єднуючи прагнення до підвищення енергоефективності, збільшення частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та зниження рівня забруднення атмосфери й навколишнього середовища, визнається як шлях реалізації концепції сталого розвитку, за якого експлуатація природних ресурсів, з одного боку, задовольняє сучасні потреби людства, а з іншого – захищає інтереси майбутніх поколінь, нівелюючи значний антропогенний вплив, багато в чому викликаний екстенсивним підходом до природокористування.

Відповідаючи постійно зростаючим потребам в енергії, більшість країн намагаються змінити сценарії розвитку, запроваджуючи нову політику та акцентуючи увагу на альтернативних видах палива та питаннях енергоефективності. Відновлювані джерела енергії, за прогнозами Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), стануть найбільш швидкозростаючим енергоресурсом, їх споживання зростатиме в середньому на 7,6% в рік і сумарно збільшиться в чотири рази у наступні 20 років завдяки нарощуванню рівня конкурентоспроможності як сонячної, так і вітроенергетики. Зокрема очікується, що Китай забезпечить найбільший приріст виробництва відновлюваної енергії до 2040 року, перевершивши сумарні показники Європейського Союзу (ЄС) і США [1].

Міжнародним агентством відновлюваної енергетики (IRENA – International Renewable Energy Agency) було розроблено декілька сценаріїв подальшого розвитку енергетичного сектору. Базовим варіантом прогнозу за період з 2013 р. по 2030 р. передбачено загальне зростання майже у 2,5 рази обсягів виробництва електроенергії за рахунок зростання обсягів виробництва вітровими станціями (з 3% до 7%), сонячними електростанціями (з 1% до 4%) та гідроенергетики (з 15 до 16%). При цьому відмічається прогнозоване зниження обсягів виробництва

електроенергії станціями на вугільному паливі та нафтопродуктах за майже стабільних обсягів споживання природного газу (рис. 1) [2, 4].

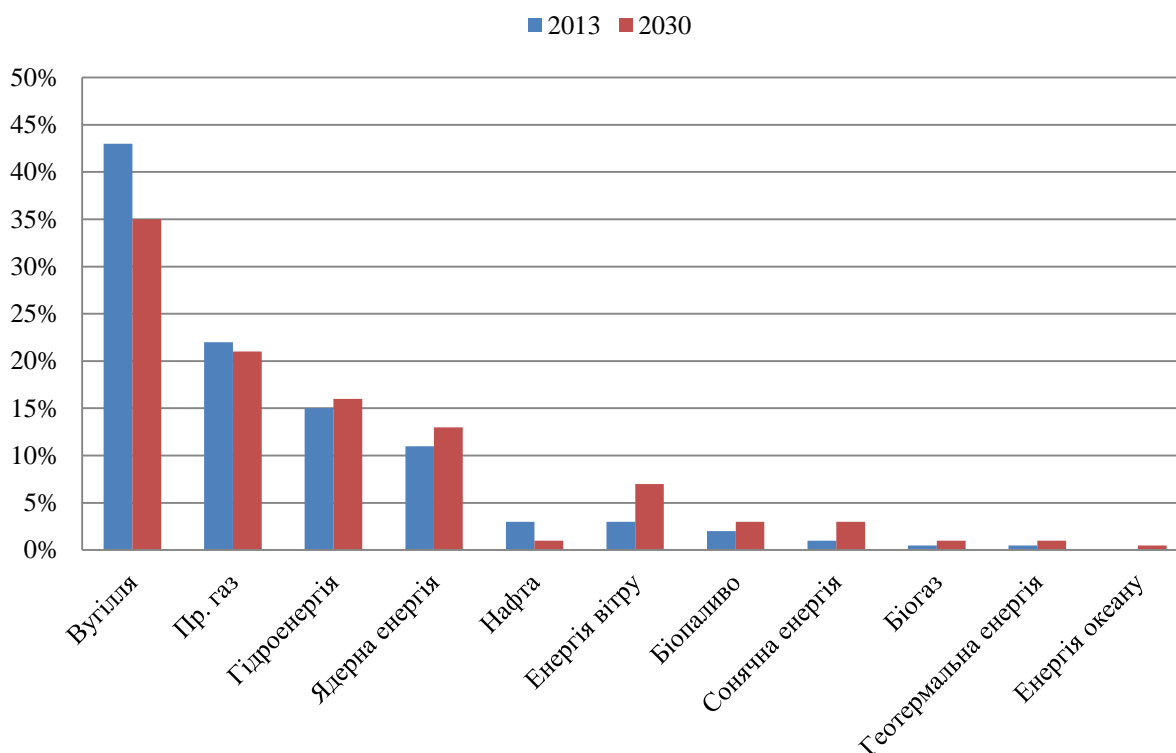


Рис. 1. Структура глобального виробництва електроенергії у 2013 р. та прогноз на 2030 р., % [4]

З огляду на той факт, що пріоритети розвитку світового енергетичного ринку здебільшого визначаються економічно обґрунтованими напрямками використання паливно-енергетичних ресурсів, протягом минулого десятиріччя відбувся значний ріст кількості програм у сфері альтернативної енергетики. До цього менше 50 країн зосереджували свою увагу на питаннях розвитку відновлюваної енергетики; на сьогоднішній день цим займаються понад 160 країн, з кожним роком збільшуючи обсяг інвестицій у ВДЕ.

Зобов'язання країн, визначені ними на всесвітній Конференції ООН з клімату в грудні 2015 р. в Парижі («21st Conference of the Parties», Паризька угода COP21), стануть новим стимулом руху до світової енергетичної сфери з меншою місткістю вуглецю та вищим рівнем

енергоефективності. Підвищуватиметься роль низьковуглецевих видів палива і технологій в умовах зростаючих глобальних потреб в енергії у більшості країн світу, збільшуючи прогнозовану частку невикопних видів палива у загальносвітовій структурі енергоспоживання з нинішніх 19% до 25% у 2040 р., що стане основою їх національних енергетичних стратегій.

Успіх глобальної низьковуглецевої політики багато в чому буде залежати від поведінки двадцятки найбільш впливових країн світу (G-20). А це водночас країни, які здійснюють найбільші викиди вуглецю в атмосферу і виробляють найбільший ВВП. Слабким місцем у такій політиці на сьогодні є усвідомлення відповідальності та узгодженість дій США, Китаю та ЄС. В динаміці останніх років можна прослідкувати зростання обсягів виробництва електроенергії з ВДЕ цих країн (рис. 2).

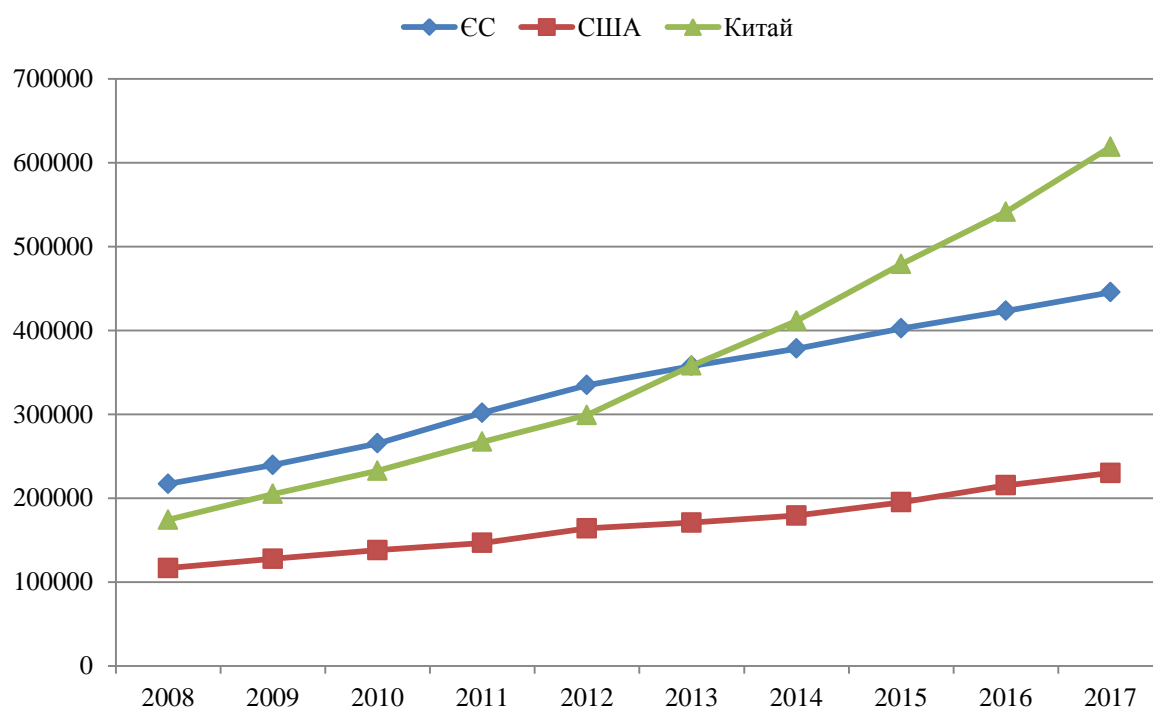


Рис. 2. Динаміка обсягів виробництва електроенергії з ВДЕ, МВт [2]

Політика ЄС, США та Китаю передбачає нарощування обсягів використання альтернативних джерел енергії (табл. 1), тому на національному та міжнародному рівнях розробляються спеціальні

стратегії, що передбачають коротко- та довгострокові плани підвищення енергоефективності країн та окремих регіонів.

Таблиця 1

Порівняння цілей виробництва енергії з низьковуглецевих джерел США, Китаю та ЄС до 2020 р. [8]

Країна/показник	Частка низьковуглецевих джерел в загальному обсязі споживання	Частка низьковуглецевих джерел в загальній потужності
Китай	20%	35%
США	15% ВДЕ + 5-10% ядерної енергії	30-50 ГВт 1-5 ГВт атомних станцій
ЄС	20% ВДЕ + 30% ядерної енергії	350-400 ГВт ВДЕ 100 ГВт атомних станцій із загальної потужності 1000 ГВт

Як було відмічено МЕА, з усієї світової спільноти найбільш високих результатів у сфері енергоефективності досягнуто у ЄС. В огляді «World Energy Outlook 2016» прогнозується, що за рахунок реалізації політики енергоефективності у ЄС попит на первинні енергоресурси до 2040 р. знизиться на 15%, при економічному зростанні на 55%. Європейський Союз стає одним із регіонів з найбільш енергозберігаючою економікою у світі [1].

За період з останнього десятиріччя ЄС прийнято та організовано впровадження ряду визначальних документів щодо енергетичної політики, стратегії розвитку та протидії змінам клімату з визначенням цілей та пріоритетів розвитку ЄС, в основі яких – підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у всіх сферах (галузях) економіки, перехід на низьковуглецеві джерела енергії та декарбонізацію економіки, зниження імпортозалежності та підвищення енергетичної безпеки співтовариства (табл. 2). Програми з підвищення енергоефективності націлено на зменшення втрат енергії в процесах виробництва, передавання і розподілення електричної та теплової енергії, а також видобутку і доставки вуглеводнів.

Зміст документів щодо стратегії розвитку енергетики ЄС

Рік	Документ	Зміст та цілі
3 2006 р.	Європейська енергетична політика (Energy Policy for Europe), а також Стратегічний план з енергетичних технологій (Strategic Energy Technology Plan)	Зменшення витрат та підвищення ефективності використання енергії в умовах відкриття нових ринків для промисловості ЄС.
2010 р.	«Енергетика 2020. Стратегія конкурентної, сталої та безпечної енергії» (Енергетична стратегія).	+20% відновлювана енергія □ -20% викиди □ -20% споживання енергії + довгострокове зобов'язання скорочення викидів на 80-95% до 2050 року
2012 р.	Директива 2012/27/ЄС	Встановлює загальну основу для вжиття заходів щодо заохочення енергоефективності в Європейському Союзі з метою забезпечення досягнення поставленої ЄС стрижневої цілі – підвищення енергоефективності до 2020 року на 20% - та прокладення шляху для подальшого покращення енергоефективності у подальші роки.
24 – 25 жовтня 2014 р.	Основні принципи щодо енергетичної політики з енергоефективності та протидії змінам клімату на період до 2030 р.	-40% парникових газів (порівняно з рівнем 1990 р.) 27% – частка ВДЕ в енергобалансі ЄС +27% енергоефективності Згідно цілей та пріоритетів стратегії – енергоефективність визначено як найбільш ефективний засіб підвищення енергетичної безпеки, конкурентоспроможності та зниження викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин в атмосферу.
25 лютого 2015 р.	«Рамкова стратегія для сильного Енергетичного союзу з прогресивною політикою щодо клімату» та «Дорожня карта ЄС щодо переходу до конкурентної низьковуглецевої економіки в 2050 році»	Встановлено ключові показники щодо зниження впливу на навколишнє середовище і створення ефективної та низьковуглецевої економіки з прийняттям (коригуванням) відповідної законодавчої бази до 2018 р.
13 вересня 2016 р.	Стратегія ЄС в сфері опалення та охолодження	Основними пріоритетами визначено підвищення енергоефективності та декарбонізації діючих і споруджуваних будівель в усіх галузях економіки.

Джерело: систематизовано автором на основі [3]

Наразі основними цілями та пріоритетами Енергетичного союзу ЄС передбачено: створення єдиної архітектури ринку електроенергії; сприяння успішній ринковій інтеграції електроенергії, що генерується ВДЕ; забезпечення подальшого підвищення енергоефективності європейської економіки. Для розв'язання цих проблем Єврокомісією розпочато підготовку до прийняття нового енергетичного пакету – Четвертого, який ще називають «Зимовим енергопакетом».

У цілому проектом Четвертого пакету визначено три основні цілі:

- досягнення глобального лідерства в сфері ВДЕ;
- забезпечення кращих умов для споживачів;
- пріоритетність енергоефективності.

Пакет включає перелік пропозицій та заходів, що охоплюють питання підвищення енергоефективності, децентралізації генерації, прискорення інновацій у сфері чистої енергії і модернізації будівель та екодизайну, розвитку ВДЕ, структури ринку електроенергії, правил постачання та регулювання для Енергетичного союзу. Передбачено також заходи щодо стимулювання державних і приватних інвестицій, сприяння підвищенню рівня конкурентоспроможності промисловості Євросоюзу і пом'якшення соціальних наслідків переходу до екологічно чистої енергії.

Згідно прогнозів реалізація пропозицій нового пакету може генерувати щорічне зростання обсягу ВВП ЄС на 1% протягом наступного десятиліття і створення 900 тис. нових робочих місць, залучаючи до 177 млрд євро річних державних і приватних інвестицій з 2021 року. Новий енергопакет також ставить амбітну мету – довести частку виробництва електроенергії з ВДЕ до 50% від загального обсягу виробництва до 2030 р.

Китай на сьогоднішній день також робить значні кроки щодо впровадження політики декарбонізації. Країна вже є світовим лідером в низьквуглецевих технологіях, таких як використання сонячної енергії, теплових та вітрових турбіни, і швидко розвиває основні технології,

пов'язані з електричними транспортними засобами. Але сприяння концепції низьковуглецевого розвитку може багато в чому підірвати довгострокові плани зростання Китаю, так як перед країною стоїть низка викликів, що стосуються високих темпів зростання обсягів важкого промислового виробництва, чисельності населення, кількості транспортних засобів та ін..

Близько 90% викидів парникових газів в Китаї відбувається за рахунок спалювання викопного палива, тому удосконалення енергетичної структури та розвиток інноваційних енергетичних технологій стануть найважливішим важелем побудови низьковуглецевої економіки. В умовах високих темпів економічного зростання країни енергетичний сектор планує скоротити викиди CO₂ до 2020 року, 2030 та 2050 рр. на 380 млн. т, 830 млн. т та 1,59 млрд т відповідно, що в кінцевому підсумку становитиме близько двох п'ятих загального скорочення. Окрім викидів вуглекислого газу в країні Китай планує [8]:

- збільшити частку використання енергії, не пов'язаної з викопним паливом, до 2030 року до 20%. Крім того, очікується, що в Китаї буде обмежено використання вугілля, що передбачено у 13-му п'ятирічному плані (з 2013 по 2015 рік споживання вугілля скоротилося на 2,9%);
- знизити інтенсивність вуглецю в економіці на 60-65% від рівня 2005 року. Китай вже досяг значних успіхів у зменшенні викидів в результаті економічного зростання, зменшивши їх на 34% від рівня 2005 року. Між 1975 і 2007 роками Китай зменшив інтенсивність викидів двоокису вуглецю на 87% у транспортному секторі через електрифікацію та інші вдосконалення залізничної інфраструктури;
- запустити національну систему торгівлі викидами. У Китаї вже є сім проектів з обмеженнями та торгівлею у великих містах та провінціях,

що робить його другим після ЄС, якщо мова йде про обсяги регульованих викидів вуглецю.

З огляду на те, що Китай має доведений досвід виконання своїх дострокових планів та зобов'язань, за прогнозами міжнародних організацій, до 2050 року обсяг використання ВДЕ в Китаї має перевищити сумарні показники ЄС і США.

Щодо Сполучених Штатів Америки, то наразі розглядаються чотири потенційні шляхи досягнення 80-відсоткового скорочення викидів вуглецю в країні до 2050 року [9]:

1. Виокремлення та переробка діоксиду вуглецю
2. Розвиток ядерної енергетики
3. Розвиток відновлюваної енергетики
4. Використання змішаних ресурсів

Кожен шлях вирішує три проблеми: кінцеве використання палива переходить на відновлювані джерела (наприклад, перехід на електричні автомобілі); декарбонізація електроенергії (виробництво електроенергії з низькими використанням вуглецю); енергоефективність.

Всі шляхи вимагатимуть високих капітальних вкладень. Але інвестиції призводять до ще більшої економії в довгостроковій перспективі, оскільки споживається менше викопного палива. Чисті інвестиції в енергію призведуть до позитивного грошового потоку, починаючи з 2040-х-2050-х років. У 2020 році необхідні інвестиції складуть в середньому близько 215 мільярдів доларів на рік, із заощадженнями в 65 мільярдів доларів на рік. У 2030-х роках це збільшиться до 400 мільярдів доларів на рік порівняно з 370 мільярдами доларів на рік заощаджень. Дійсна вигода виявиться у 2040-х роках, коли щорічні інвестиції, починаючи з 2041 року, складуть близько 360 мільярдів доларів на рік, тоді як заощадження складуть 700 мільярдів доларів на рік

(оскільки до цього часу екологічно чисті енергетичні технології стануть максимально ефективними).

Інвестиції, спрямовані на зменшення викидів вуглецю, створять 1 мільйон робочих місць до 2050 року, навіть якщо врахувати втрати робочих місць у секторах викопного палива, і такі інвестиції призведуть до більшого економічного зростання, оскільки більше коштів буде зберігатись у вітчизняній економіці США замість того, щоб використовуватися для імпорту паливних природних ресурсів.

Енергетична система, включаючи виробництво електроенергії, житлове та комерційне будівництво, промисловість та транспорт, складає близько 80 відсотків викидів в США. Передбачається їх скорочення за допомогою наступних трьох важелів:

1. Зниження витрат енергії (підвищення енергоефективності будівель, приладів, транспортних засобів) – за одним із сценаріїв до 2050 р. споживання первинної знижується на 20% порівняно із 2005 р.
2. Декарбонізація виробництва електроенергії – до 2050 року майже все виробництво електроенергії з викопного палива може бути замінено низьковуглецевими технологіями, включаючи ВДЕ, ядерне та біопаливо. За базовим сценарієм частка відновлюваних джерел складе 55%, ядерної енергетики – 17% та викопного палива із використанням технологій CCUS (уловлювання, використання та зберігання вуглецю) – 20%.
3. Перехід на очищення електроенергії та низьковуглецевих видів палива в транспорті, будівлях та промисловості.

Варто відмітити, що основний перелік напрямів реалізації довгострокового процесу декарбонізації економічного розвитку світової економіки і суспільства, за даними звіту МЕА, має включати в себе [1]:

- підвищення енергоефективності у промисловому секторі, будівництві і транспорті;
- поступове зменшення обсягів використання вугільних видів палива з метою виробництва електроенергії;
- збільшення інвестицій на інноваційні розробки, зокрема в технології відновлюваної енергетики – з 270 млрд дол. США у 2014 р. до 400 млрд дол. США у 2030 р.;
- поетапна ліквідація субсидіювання викопного палива для кінцевих споживачів до 2030 р.;
- скорочення шкідливих викидів при видобуванні нафти і природного газу.

Відповідно до вимог Паризької угоди після 2020 р. прогнозовані напрями та обсяги інвестицій у світову енергетичну сферу буде приведено у відповідність до розроблюваної за рішенням міжнародної конференції ООН з клімату світової стратегії низьковуглецевого розвитку до 2050 р. для недопущення перевищення температури земної поверхні вище 2°C.

У світовій практиці застосовуються різні інструменти підвищення енергоефективності, зокрема, державне регулювання енергоощадності, запровадження фінансових стимулів і надання відповідних пільг для заохочення та запровадження інформаційних програм. Отже, на основі проведеного аналізу стратегій найбільш розвинених країн світу, можна підсумувати, що державна система управління питаннями енергоощадності та підвищення енергоефективності може включати в себе ряд напрямів:

1. Формування багаторівневої структури державного управління енергоощадністю з галузевою зоною відповідальності і наявністю координуючих органів.
2. Створення та впровадження системи об'єктивних ключових показників енергоефективності в плани розвитку в усіх галузях

економіки і сфери діяльності, а також запровадження управлінських стимулів для підвищення енергоефективності.

3. Застосування практики введення національних та міжнародних стандартів ефективності використання ресурсів («портфельні стандарти ефективності»).
4. Програми пільгового кредитування.
5. Державні субсидії і дотації.
6. Впровадження системи енергоаудиту та енергоменеджменту.
7. Система грантів.
8. Регулювання цін (тарифів) на енергоносії.
9. Система штрафів.
10. Програми сертифікації.

Важливою умовою розв'язання завдання декарбонізації економіки є впровадження ефективної системи сприяння сталому низьковуглецевому розвитку. Це можливо шляхом створення системи мотивації, яка б поєднувала в собі стимулюючі і змушуючі заходи впливу на суб'єктів господарювання та спонукання їх до екологоощадної поведінки. Загальна система такої мотивації охоплює як мінімум чотири взаємодіючих інституції: міжнародні екологічні організації; уряди національних держав; транснаціональні компанії (ТНК); споживачі. Гармонізація економічних та екологічних інтересів цих суб'єктів та консолідація їх зусиль здатна забезпечити ефективне сприяння сталому низьковуглецевому розвитку.

Висновки.

1. У найближчій перспективі глобальна низьковуглецева політика буде багато в чому залежати від поведінки найбільш впливових країн світу. Слабким місцем у такій політиці на сьогодні є усвідомлення відповідальності та узгодженість дій США, Китаю та ЄС. Аналізуючи діяльність цих країн, виявлено високу зацікавленість політикою декарбонізації та розвитком відновлюваної енергетики,

про що свідчить позитивна динаміка та велика кількість коротко- і довгострокових державних планів щодо зменшення шкідливих викидів, зростання частки ВДЕ та підвищення енергоефективності.

2. Незважаючи на велику кількість позитивних тенденцій, перехід до економіки з низьким вмістом вуглецю являє собою як значну можливість, так і величезну проблему. Можливість комерціалізації низьковуглецевих рішень, включаючи технології екологічно чистої енергетики, ще більше прискорює розвиток ринків та підтримує трансформацію світового енергетичного сектору. Одночасно цей перехід представляє величезний виклик, якщо врахувати значний капітал, необхідний для трансформації економік, які залежать від енергетичної системи, що значною мірою була заснована на викопних паливах. Цей виклик стає ще більшим, якщо розглядати політику низьковуглецевої економіки з урахуванням фактору часу. Йдеться безпосередньо про те, що потреба у капіталовкладеннях виникає вже сьогодні, а вигоди, понесені від такого інвестування будуть відображені лише у майбутньому.
3. Успішний перехід одночасно вимагатиме тісної координації між політикою, технологіями та капіталом, основою якої є партнерство між державним та приватним секторами, а також пошук додаткових можливостей для взаємодії між країнами світу.

Література

1. Міжнародне енергетичне агентство [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.iea.org/>.
2. Міжнародне агентство з відновлюваних джерел енергії [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://irena.org/>.
3. Основні положення енергетичних стратегій та програм Європейського Союзу щодо розвитку енергетичної сфери в умовах

- формування загальноєвропейського ринку електроенергії [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/05/2.-Energetychni-Strategiyi-YES.pdf>.
4. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti-v-YES.pdf>.
 5. Гайдучький І. П. Транснаціональна парадигма сталого низьковуглецевого розвитку [Електронний ресурс] / І. П. Гайдучький // Економічна наука. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: http://www.economy.in.ua/pdf/5_2014/5.pdf.
 6. Дячук О. А. Низьковуглецева економіка: можливості України в новій глобальній кліматичній угоді крізь призму євроінтеграційних зобов'язань [Електронний ресурс] / О. А. Дячук. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2015/10/Diachuk_OPORA_TIMES-Ukraine_v02.pdf.
 7. Михайлина, Д.Г. Напрямки реалізації світової програми переходу до низьковуглецевої економіки [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/31361/1/muhauluna.pdf>.
 8. CCICED China Low Carbon Economy Task Force Report [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.cciced.net>.
 9. United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://unfccc.int/files/focus/long-term_strategies/application/pdf/mid_century_strategy_report-final_red.pdf.