

УДК 339.9+336.5

JEL Classification: F21, L16

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.210943

ВПЛИВ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ЧИННИКА НА ТРАНСФОРМАЦІЮ СВІТОВОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ

Рудьковський С. М.

Об'єктом дослідження є трансформація світового енергетичного ринку під впливом інвестицій. Дослідження впливу інвестицій на трансформацію світового енергетичного ринку здійснено в розрізі кон'юнктурних, структурних та організаційних параметрів за напрямками:

- зростання ролі відновлюваних джерел у світовому енергобалансі;
- лібералізації галузевих ринків енергії;
- широким застосуванням інформаційних технологій, у тому числі впровадження Smart Grid на різних рівнях.

Основними недоліками при цьому є неможливість проаналізувати трансформаційні процеси за всіма галузями енергетики на світовому рівні. При дослідженні об'єкта були задіяні такі загальнонаукові та спеціальні методи, як методи аналізу та синтезу, метод компаративного аналізу, графічний та статистичний методи.

У роботі показано, що на сучасному етапі основною передумовою інвестування стала пандемія COVID-19 та передкризові очікування. Це обумовило стрімке скорочення світових інвестицій в усі галузі енергетики (як у сукупну пропозицію енергії, так і в кінцеве використання) та у дослідження і розробки. У галузевому розрізі найбільше скоротились інвестиції у видобуток нафти та нафтопродуктів (всіма організаційними формами компаній) та вугілля. Інвестування в електроенергетику та електричні мережі перевищує інвестування у видобуток та переробку викопного палива. Основні чинниками, які стримують міжнародне інвестування у відновлювану енергетику такі:

- порівняно низька економічна та енергетична рентабельності інвестицій (EROI);
- висока вартість підключення до енергосистем;
- вимоги місцевого компонента та інші протекціоністські вимоги;
- дискредитація з боку глобальних нафто-газових корпорацій щодо безпеки економічного спаду та скорочення робочих місць та ін.

У регіональній структурі найбільші обсяги світових інвестицій демонструють Азійсько-Тихоокеанський регіон, Північна Америка та Європа.

За всіма напрямками констатовано недостатність інвестицій для прискореної трансформації світового енергетичного ринку на засадах сталого розвитку. Для забезпечення бажаних перетворень світового енергетичного ринку необхідні цілеспрямовані зусилля як національних урядів, так і міжнародної спільноти.

Ключові слова: *світовий енергетичний ринок, енергетична система, передумови інвестування, пандемія COVID-19, ринкова лібералізація, структура ринку.*

1. Вступ

На сучасному етапі глобалізації відбуваються трансформації на багатьох світових галузевих ринках. Ці процеси залежно від ринку мають різну спрямованість, динаміку, темпи, міру охоплення, що обумовлено багатьма чинниками, серед переліку яких завжди виокремлюють інвестиційний. Енергетичний ринок формується національними, макрорегіональними енергетичними системами, галузевими ринками, діяльністю глобальних гравців як з боку попиту, так і пропозиції. Тому інвестиції в окремий сектор чи ланку передбачають врахування економіко-фінансових, соціальних та екологічних аспектів, технологічну узгодженість з іншими компонентами та ризику для функціонування всього ринку як системи. З огляду на вагому роль енергетики в житті суспільства дослідження інвестиційного чинника трансформації світового енергетичного ринку набуває актуальності та науково-практичного значення.

2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит

Об'єктом дослідження є трансформація світового енергетичного ринку під впливом інвестицій.

Трансформацію світового енергетичного ринку пов'язують, передусім, із зростанням ролі відновлюваних джерел у світовому енергобалансі, лібералізацією галузевих ринків енергії та широким застосуванням інформаційних технологій, у тому числі для впровадження Smart Grid на різних рівнях [1, 2]. Відповідно за цими напрямками необхідно проаналізувати роль інвестиційного чинника.

Дослідження трансформації світового енергетичного ринку здійснюється в розрізі кон'юнктурних, структурних та організаційних параметрів. Основними недоліками при цьому є неможливість проаналізувати трансформаційні процеси за всіма галузями на світовому рівні. Це обумовлено тим, що світовий енергетичний ринок у класичному розумінні «світового ринку» наразі сформований в галузевому розрізі на ринку нафти, нафтопродуктів та газу, в той час в інших ще відбуваються процеси глобалізації. Цей факт накладає певні обмеження, але для розкриття теми застосовуються статистичні та фактичні дані стосовно світового енергетичного ринку авторитетних міжнародних організацій, що забезпечує достатній рівень обґрунтованості результатів дослідження.

3. Мета та задачі дослідження

Метою роботи є дослідження впливу інвестиційного чинника в процесі трансформації світового енергетичного ринку.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі наукові завдання:

1. Виокремити передумови інвестування трансформаційних процесів на світовому енергетичному ринку на сучасному етапі.

2. Дослідити напрями трансформації світового енергетичного ринку в розрізі інвестування за організаційними та структурними параметрами.

4. Дослідження існуючих рішень проблеми

Інвестиції в світову енергетику досліджувались багатьма науковцями. Низка праць присвячена галузевій та регіональній структурі світових інвестицій в енергетику [3, 4]. Зростання ролі відновлюваних джерел у світовому енергобалансі в контексті змін світового енергетичного ринку відзначено в працях [5, 6]. При цьому багатьма науковцями розглядається інвестування відновлюваної енергетики у контексті сталого розвитку [1, 7]. Серед доробку науковців значну увагу приділено змінам обсягів інвестування в альтернативну енергетику за секторами та регіонами світу в динаміці та виокремленню причин цих процесів [8, 9].

Багатобічно висвітлені основні тенденції інвестування в світову енергетику [8, 10] з виокремленням трендів міжнародних зліттів та поглинань (M&A) у галузевому та макрорегіональному аспектах [11]. Значний доробок в аналізі інвестиційного чинника кон'юнктурних, структурних параметрів розвитку світової енергетики, виокремленні трендів та ризиків уповільнення трансформаційних змін для сталого розвитку людства здійснено у звітах Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) [12, 13]. Авторитетні організації надають щорічно перспективний аналіз та прогноз [14, 15].

Значна увага приділена методологічним питанням оцінки енергетичної рентабельності [6, 16] на світовому енергетичному ринку та ін. Компаративний аналіз застосування методик розрахунку таких показників ефективності інвестиційних проектів, як дисконтований грошовий потік та енергетична рентабельність інвестицій (EROI) стосовно нафтогазових ресурсів [6], розвиває методичні засади аналізу інвестицій в енергетику. Методика запропонована щодо оцінки EROI на глобальному кінцевому етапі у порівнянні для викопних палив та відновлюваних джерел енергії дає змогу виявити мотивацію інвестування. Показано, що на початковому етапі EROI викопних джерел кількакратно перевищує EROI відновлюваних джерел, але якщо розглядати EROI кінцевого використання (наприклад, бензин, електроенергію тощо), то EROI відновлюваних джерел наближується до викопних [16].

Безпосередньо трансформаційним аспектам інвестування на світовому енергетичному ринку приділено менше уваги. Зокрема на основі власної методології динамічної оцінки енерго- та матеріальних вкладень [17] та впливу чистої EROI на низьковуглецеву енергетику запропоновано сценарії глобального переходу до відновлюваних джерел енергії [18]. А також виокремлено «чинник інвестиційної невизначеності» у сценарному прогнозуванні структурних змін світової енергетики [19].

Таким чином, недостатньо уваги приділено передумовам інвестування трансформаційних процесів на світовому енергетичному ринку за організаційними та структурними параметрами на сучасному етапі. Тому, аналіз впливу інвестицій

як чинника трансформації світового енергетичного ринку потребує актуальних досліджень.

5. Методи досліджень

В процесі дослідження були задіяні такі загальнонаукові та спеціальні методи:

– методи аналізу та синтезу – для виявлення причино-наслідкових зв'язків між інвестуванням, кон'юнктурними параметрами та напрямками трансформації світового енергетичного ринку;

– метод компаративного аналізу – для порівняння інвестування за галузями та регіонами світового енергетичного ринку;

– графічний метод – для демонстрації обсягів світового попиту, пропозиції, цін і обсягів інвестицій;

– статистичний метод – для аналізу кількісних параметрів світового енергетичного ринку.

6. Результати досліджень

Трансформація світового енергетичного ринку відбувається на тлі поглиблення глобалізаційних процесів на засадах мережевізації, креативізації, екологізації, впровадження індустрії 4.0, що обумовило стрімке зростання продуктивності праці при зниженні її енергоємності. Тому приріст світового споживання енергії, який прямо корелює чисельністю населення та ВВП дещо уповільнився. Динаміка сукупних попиту та пропозиції на світовому енергетичному ринку свідчить про те, що у 1990, 1995, 2000, 2010, 2016 роках кон'юнктура відповідала «ринку продавця». І хоча це занадто спрощена оцінка, тому що ринкова кон'юнктура суттєво відрізняється на різних світових галузевих енергетичних ринках, перевищення пропозиції спричинило флуктуації ціни та стало однією з передумов ринкової лібералізації. За статистичними даними вже з 2017 р. різниця між світовим попитом та пропозицією суттєво зменшилась.

Попередній прогноз на період до 2040 р. щодо трансформаційних перетворень світової енергетики в розрізі галузей економіки, які формуватимуть світовий попит, макрорегіональної структури та структури за видами палива свідчить, що основна питома вага попиту на енергію (75 %) залишатиметься з боку промисловості та житлово-комунального господарства. Найвищі темпи приросту попиту на енергію в світі демонструватимуть ринки країн, що формуються в азійському регіоні (Індія, Китай), найбільші темпи приросту попиту за видовою структурою енергетики – відновлювані джерела енергії (забезпечують ½ приросту енергії) та природний газ [15]. Очікується до 2050 р. скорочення світового попиту на 75 %, на переважаючі в сучасному енергобалансі нафту та газ [15].

В наслідок пандемії COVID-19 у кінці 2019 р. – на початку 2020 р. суттєво знизилась темпи приросту сукупних енергоспоживання та виробництва енергії на світовому ринку, хоча в абсолютних показниках констатується незначний приріст.

Уповільнення пов'язано з тим, що світова економіка зазнала безпрецедентних впливів тривалих карантинів, запровадженими в більшості країн, коли при тотальних обмежувальних заходах відбувалось зниження енергоспоживання країн у середньому на 25 %, а при часткових – на 18 % [20]. Найбільшою мірою скоротилось споживання нафти, нафтопродуктів та вугілля, що пов'язано з такими обмеженнями, які мали наслідки для світової енергетичної сфери:

- закриття кордонів та заборона на пересування людей не тільки між країнами, але й в середині країн зменшило використання індивідуального та громадського транспорту у локальному, міжміському та міжнародному сполученні (від 10 % до 80 % залежно від країни). Відповідно, попит на паливе для авто-, залізничного та авіаційного транспорту скоротився, які сукупно формують біля 60 % споживання нафтопродуктів;

- повне або часткове закриття підприємств, що зменшило неенергетичне споживання. Оскільки в країнах, що розвиваються, в тепло- та електрогенерації переважає вугілля, то у світовому вимірі на другому місці після нафти за часткою зменшилось споживання вугілля (на 8 % у річному вимірі);

- карантинні заходи призвели до зниження попиту і на інші види енергії, зокрема на газ – на 2 % та на відновлювану енергетику, яка меншою мірою залежить від попиту [20].

Зазначимо, що динаміка цін не збігається з динамікою сукупного попиту та пропозиції на світовому енергетичному ринку (рис. 1). Це спричинено сильним впливом на ціноутворення не ринкових чинників, оскільки енергетична сфера взаємопов'язана з конкурентоспроможністю економік, міжнародним впливом, соціальними та екологічними аспектами національних урядових політик.

Як бачимо на рис. 1, ціна на світовому енергетичному ринку у 2019 р. знизилась на всі енергопродукти. Така ситуація позначилась стрімким скороченням світових інвестицій в першій половині 2020 р. як у сукупну пропозицію, так і в кінцеве (неенергетичне) використання.

За оцінками МЕА [12, 13, 20] зменшення обсягів світових енергетичних інвестицій справдиться і у річному підсумку в падінні майже на 20 % порівняно з попереднім роком та на 26 % порівняно з 2015 р., коли річні інвестиції перевищили 2 трлн дол. США (рис. 2).

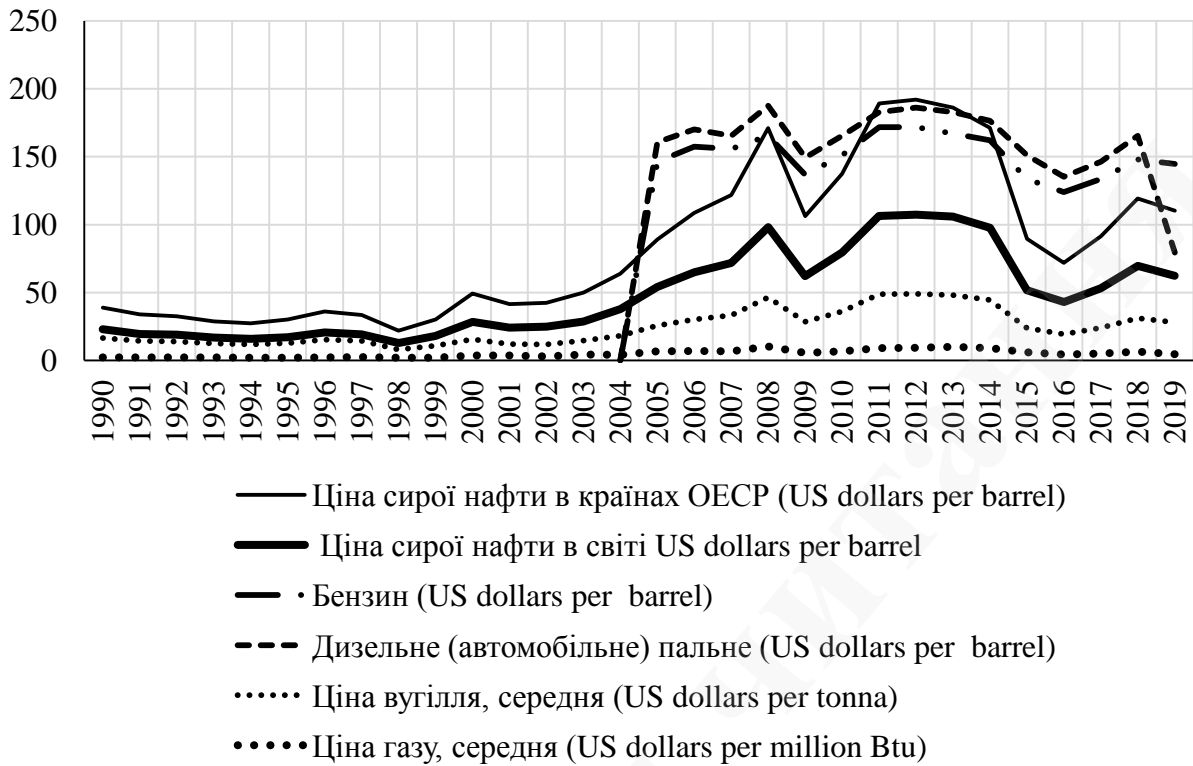


Рис. 1. Ціни на світовому енергетичному ринку, 1990–2019, дол. США [21, 22].
Примітка: * – розраховано та побудовано за даними [21]

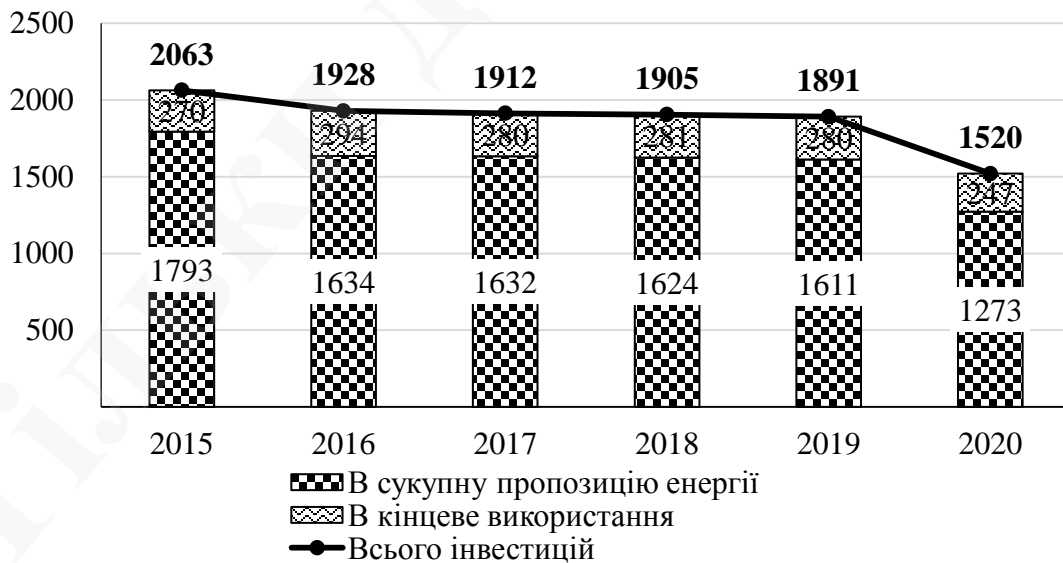


Рис. 2. Динаміка світових інвестицій в сукупні пропозицію енергії та кінцеве використання, 2015–2020 (2020 – попередні оцінки), млрд дол. США [13]

Відмітимо, що щорічне скорочення обсягів світових інвестицій в енергетику спостерігається і у 2016 р. (–6,5 %), і протягом 2017–2019 рр. в межах відсотка (щорічно –0,8 %, –0,4 % та –0,7 %, відповідно). При цьому в 2020 р. інвестиції в

пропозицію енергії скоротились на 21 %, а в кінцеве використання – на 12 % (розраховано за даними [13, 20]). Серед причин такого значного падіння світових енергетичних інвестицій відзначаються обмежувальні заходи для боротьби з пандемією. Зокрема, призвели до зниження доходів компаній та державних бюджетів, неможливості здійснювати транскордонні переміщення фахівців та нової техніки, не повноцінне заповнення робочих місць на інвестиційних майданчиках та песимістичні очікування інвесторів [13, 20].

Найбільші обсяги світових інвестицій у регіональній структурі за період 2018–2020 рр. демонструє Азійсько-Тихоокеанський регіон (АТР), передусім, Австралія, Індія, Китай, на другому місці – Північна Америка, на третьому – Європа (рис. 3).

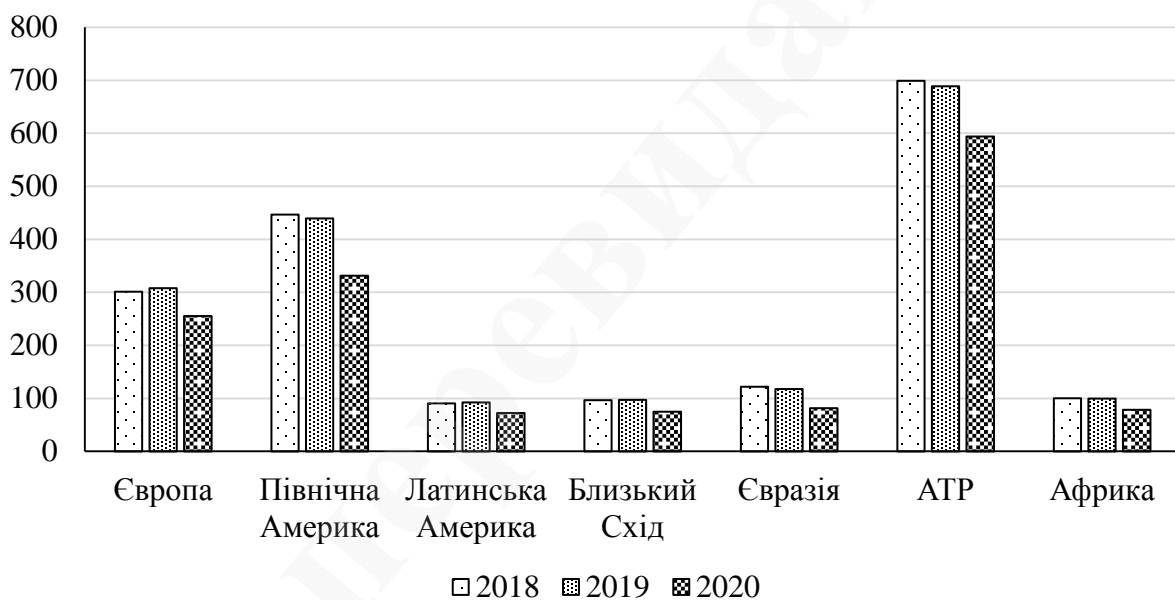


Рис. 3. Регіональна структура світових інвестицій, 2018–2020 (2020 – попередні оцінки), млрд дол. США [13]

Структурна динаміка світових інвестицій в енергетику за видами у період 2015–2020 рр. свідчить про скорочення питомої ваги інвестицій (рис. 4) у вичопне паливо на 10 % (з 56 до 46 %), при зростанні питомої ваги інвестицій у:

- відновлювальну енергетику на 4 % (з 15 до 19 %);
- електричні мережі та енергоефективність на 2 % (з 14 до 16 % та з 12 до 14 %, відповідно).



Рис. 4. Структурна динаміка світових інвестицій, 2015–2020, млрд дол. США, % [13]

Очікується, що наслідком зниження інвестицій у вичопне паливо матиме зниження темпів глобального виробництва. Це особливо стосується інвестицій у розвідку та видобуток нафти та у виробництво зрідженого газу. Серед інвестування у вуглецеві джерела спостерігається їх концентрація у сланцеві технології [15].

Відмітимо позитивний сигнал для докорінних перетворень архітектури світового енергоринку в напрямку низьковуглецевих джерел. Так, наслідком пандемії COVID-19 для світової енергетики стало зростання інвестиційної привабливості відновлювальних джерел енергії, які меншою мірою продемонстрували скорочення.

Трансформаційні перетворення світової енергетичної системи розглядаються здебільшого з точки зору проблем змін клімату (наприклад,). Усвідомлення загроз людству від змін клімату спричинило узгодження рішення членів ООН щодо Цілей сталого розвитку та вимоги згідно Паризької угоди, досягнення певних з них передбачається за рахунок відновлюваної (альтернативної) енергетики. Це відображається в зростанні їх питомої ваги в генерації, а відтак і в обсягах інвестицій. Зокрема, у роботах [5, 8, 20] відзначено збільшення темпів зростання інвестицій в альтернативну енергетику у країнах, що розвиваються, серед яких беззаперечним лідером є Китай, питома вага якого сягає майже половини світових інвестицій у цей сектор.

Внаслідок пандемії COVID-19 світові інвестиції у сектор відновлювальної енергетики скоротились суттєво. Однак, як бачимо, і до пандемії рівень інвестицій у відновлювані джерела енергії та кінцеве використання альтернативної енергетики не достатній для забезпечення трансформації світового енергоринку.

Досвід попередніх років свідчить про вагому роль урядової політики заохочення інвестицій у відновлювану енергетику. Така політика проводилась у 134 країнах світу [23]. Так, у Третньому та Четвертому енергопакетах Європейського Союзу (ЄС) містяться положення щодо стимулювання інвестицій в генерацію з відновлюваних джерел. Китай на законодавчому рівні встановив податкові та кредитні пільги для відновлюваної енергетики та створив державний Фонд розвитку відновлюваної енергії, який інвестував у дану сферу та відповідні науково-дослідні розробки. Державні витрати на дослідження та розробки у загальносвітовому вимірі зросли на 3 % у 2019 р., найбільше в Європі, США та Китаї, та були спрямовані у низьковуглецеві технології [3]. Уряди Нідерландів, Австралії, Португалії, Китаю та інших країн оголосили про намір інвестувати та стимулювати науково-дослідні розробки у «водневу енергетику» з метою очолити впровадження ефективних технологій. Однак зниження економічного зростання внаслідок пандемії може суттєво знизити спроможність урядів фінансувати в короткостроковому періоді розвиток альтернативної енергетики.

Відтак вирівнювання EROI викопних та альтернативних жерел енергії на етапі кінцевого споживання надає економічне підґрунтя для докорінної зміни світового енергобалансу з 36 % до 65 % протягом 2030–2050 рр., але рівень інвестування у світовий сектор відновлюваної енергетики занижений. Стримують інвестування у цей сектор світової енергетики без урахування ситуації з пандемією такі чинники:

- порівняно нижча рентабельність та EROI;
- висока вартість підключення до енергосистем;
- вимоги місцевого компоненту (англ. local content requirements) та інші протекціоністські вимоги [23];
- цілеспрямований вплив на уряди та громадськість з боку глобальних нафтогазових корпорацій. Ці корпорації, з огляду на роль підприємств нафтогазової промисловості для економіки (і на локальному, і на регіональному, і на національному та міжнародному рівнях), поширюють інформацію про небезпеку економічного спаду та скорочення робочих місць та ін.

Подолання бар'єрів міжнародного інвестування відновлювальної енергетики на світовому енергетичному ринку важливе та складне завдання. У той час як «кожен мільйон доларів, вкладених у відновлювані джерела енергії або гнучкість енергії, створить щонайменше 25 робочих місць ..., а інвестиції в енергетичний перехід можуть збільшити ВВП та створити... 5,5 млн робочих місць до 2023 р.» [24].

Як зазначають науковці та аналітики в [3, 18, 23]: «Найважливішим трендом розвитку світової енергетики буде подальше зростання частки електроенергії в кінцевому енергоспоживанні». При цьому відновлювальна енергетика забезпечує майже 26 % електрогенерації світу (дані за 2018 р.) та поступається за питомою вагою лише вугіллю (38 % у 2018 р.), випередивши газ, ядерне паливо та нафту (з показниками відповідно біля 23 %, 10 % та 3 % у 2018 р.). І хоча основу електрогенерації з відновлювальних джерел складає гідроенергетика (16 %), але

стрімко зростає роль сонячної та вітрової електрогенерації (7%), тоді як роль біопалива та геотермальних ресурсів ще не значна [3].

Одним з трансформаційних процесів на світовому енергетичному ринку є лібералізація, яка охопила ринки природних монополій газу та електроенергії, але вбачається еволюційним етапом будь-якого галузевого енергетичного ринку [9]. Відмова від організації ринку у формі монополії стала можливою внаслідок:

- 1) ринку пропозиції;
- 2) відокремлення різних ринкових етапів на шляху від виробництва енергоресурсу до постачання споживачу, включно з обслуговуванням обладнання та інфраструктури;
- 3) техніко-технологічної спроможності забезпечити конкуренцію;
- 4) політичної волі.

Внаслідок лібералізації енергетичного ринку та зниження вартості технологій відновлюваної енергетики споживач стає активним суб'єктом його трансформації та з'являються нові суб'єкти. Наприклад, на європейському ринку – проз'юмери, які мають технічну та юридичну спроможність не лише споживати, але і продавати енергію в мережу та надавати інші послуги на ринку. Відтак конкурентами потужним енергокомпаніям стають домогосподарства, енергетичні кооперативи (наприклад, Community choice aggregators (CCAs) в Європі, США, Австралії, Японії) та ін. Економічний сенс даних процесів полягає у більшій ефективності конкурентного ринку, ніж монополізованого, що регулюється державою. Однак, попри низку переваг лібералізації ринку для споживачів і суспільства у цілому, виникають проблеми технічної можливості щодо балансування «пікових навантажень», забезпечення розосередженої генерації, якості енергії тощо. Конкурентна організація енергоринку передбачає не лише зміну організаційної форми суб'єктів ринку (корпоратизацію, приватизацію), але й належний технологічний рівень енергетичної системи, здатний забезпечити, з одного боку, конкурентні умови, а з іншого – безпеку, доступність, якість та екологічність на всіх стадіях виробництва та реалізації енергопродукту. Такий технологічний рівень передбачає відповідні інвестиції в інфраструктуру та нові бізнес-моделі на енергетичному ринку. Але мотивація великих енергокомпаній інвестувати в нову енергетичну архітектуру не очевидна, тому величезна роль належить стимулюючим інструментам з боку держави.

Внаслідок пандемії інвестиції корпоративного сектору (включно з державними компаніями) суттєво скоротились порівняно із запланованими обсягами. У відносному вимірі таке скорочення сягало у середньому 10–20%, у той час як окремі багатонаціональні енергетичні компанії скоротили на 30% (наприклад, у видобутку нафти та газу). Разом з тим, корпоративний венчурний капітал в стартапи енергетичних технологій зросли та досягли максимуму 5 млрд дол. США у 2019 р. [20]. За питомою вагою національних інвесторів у венчурному капіталі висхідна динаміка в Ізраїлі та Австралії, стабільна – в США та спадна – в азійських країнах, що розвиваються (Індія, Китай). При цьому знижується

привабливість традиційних енергетичних об'єктів інвестування, а зростає – венчурне фінансування стартапів у інформаційно-комунікаційні технології, «зелений транспорт», «зелений водень», мобільні технології тощо.

Вагому роль у трансформації світового енергетичного ринку відграють інституційні інвестори, які забезпечують 25 % витрат на придбання та рефінансування енергетичних активів (переважно у пропозицію енергії та енергетичну інфраструктуру), що оцінювалось у 2019 р. у 140 млрд дол. США [20]. Хоча за своєю суттю – це не ризикові інвестиції, тому вони переважають у високорозвинених економіках Північної Америки та Європи, спостерігається зростання питомої ваги відновлюваної енергетики, а це означає зміцнення цього сектору на світовому ринку.

Оскільки саме електрогенерація спричиняє найбільшу частку викидів парникових газів в межах енергетики, то трансформація світового енергетичного ринку значною мірою передбачає реформування електрогенерації. Важливим чинником трансформації світового енергетичного ринку має стати інвестування в гнучкість енергетичних систем. За визначенням МЕА гнучкість енергосистеми означає «ступінь, в якій енергосистема може змінювати виробництво або споживання електроенергії у відповідь на мінливість, очікувану чи неочікувану» [3]. Фактично мова йде про те, що інвестування в технічну інфраструктуру призводить до реорганізації ринку електроенергії на різних рівнях просторового охоплення та прискорює інтеграцію різних генеруючих потужностей (у тому числі зі змінним характером генерації з окремих видів відновлюваних джерел енергії), передачу, акумулювання та споживачів. Окремим завданням стає широке застосування інформаційних технологій, модифікація електричних та комунікаційних мереж, застосування інновацій та розвиток Smart Grid (Smart-будинок, Smart-місто, Smart-регіон, Smart-країна, Smart-макрорегіон). Інвестиції в Smart-лічильники забезпечують моніторинг в інтелектуальній мережі, однак лише 18 млрд дол. США у 2018 р. Як наслідок, з'являється більше можливості лібералізувати енергетичні ринки, що у свою чергу створює потребу в інвестуванні в підвищення надійності енергетичної системи (в інфраструктуру, обладнання для моніторингу, сучасні технології зберігання енергії). Все це у сукупності призводить до трансформації дизайну світового енергетичного ринку. Однак інвестиції Smart Grid складають лише незначну питому вагу світових інвестицій в мережі та темп приросту цих інвестицій уповільнюється [10].

Однак рівня інвестованих коштів не вистачає для необхідних інновацій для трансформації енергосистем за жодним із запропонованих сценаріїв енергопереходу: «еволюційного» та «стрімкого» («сталого розвитку»). За прогнозними оцінками реалізація «еволюційного» сценарію обумовить питому вагу відновлюваних джерел у світовому енергобалансі на рівні 15 % у 2040 р. За умови реалізації «стрімкого» сценарію, який спроможний забезпечити сталий розвиток – питома вага відновлюваних джерел становитиме 29 % при зниженні викидів вуглецю на 45 % у 2040 р. порівняно з 2019 р. [2, 14].

7. SWOT-аналіз результатів досліджень

Strengths. Під впливом інвестицій неухильно відбувається трансформація світового енергетичного ринку. Дослідження підтвердило, що навіть за умови економічного спаду та зниження обсягів інвестицій, напрями трансформації залишаються не змінними.

Weaknesses. Дослідження показало недостатність обсягів світових інвестицій для забезпечення цілей сталого розвитку та швидкої трансформації світового енергетичного ринку.

Opportunities. Перспективи подальших досліджень полягають у побудові економетричних моделей залежності між інвестиціями та напрямками трансформації світового енергетичного ринку, а також конкретизувати достатність інвестицій для прогресивних перетворень енергетичного ринку на прикладі України.

Threats. Основною загрозою вбачається тривала рецесія внаслідок тривалої пандемії COVID-19, яка обумовить подальше зниження обсягів світових енергетичних інвестицій, що не тільки уповільнить трансформацію світового енергетичного ринку, але й спричинить нові безпекові проблеми та унеможливить сталий розвиток.

8. Висновки

1. На сучасному етапі основною передумовою інвестування стала пандемія COVID-19 у кінці 2019 р. – на початку 2020 р. та передкризові очікування, що спричинило на світовому енергетичному ринку:

- нові ризики;
- суттєве зниження темпів приросту сукупних енергоспоживання, виробництва енергії, загальних цін на всі енергопродукти, доходів великих компаній та інвестиційної спроможності урядів. Це обумовило стрімке скорочення світових інвестицій (на 26 % порівняно з 2019 р.) в усі галузі енергетики (як у сукупну пропозицію енергії, так і в кінцеве використання) та у дослідження і розробки. У галузевому розрізі найбільше скоротились інвестиції у видобуток нафти та нафтопродуктів (всіма організаційними формами компаній) та вугілля, яке переважає в тепло- та електрогенерації країн, що розвиваються. У той час, як зниження попиту на інші види енергії, зокрема на газ та відновлювану енергетику, скоротилось меншою мірою.

2. У ході дослідження основних напрямів трансформації світового енергетичного ринку в розрізі інвестування за організаційними та структурними параметрами виявлено, що:

- організація ринку змінилася в бік лібералізації (завдяки інституційним та технологічним засадам шляхом дерегуляції, корпоратизації, сегментування, широкого застосування інформаційних технологій, інновацій та мережевізації). Відмова від організації ринку у формі природної монополії стала можливою внаслідок:

1) надлишку пропозиції;
2) відокремлення різних ринкових етапів на шляху від виробництва енергоресурсу до постачання споживачу, включно з обслуговуванням обладнання та інфраструктури;

3) техніко-технологічної спроможності забезпечити ринкову конкуренцію (розосереджена генерація, регулювання «пікових навантажень» та ін.);

4) політичної волі;

– роль електроенергії зростає, що відображено в світовому енергобалансі та енергетичних стратегіях країн світу. Інвестування в електроенергетику та електричні мережі перевищує інвестування у видобуток та переробку викопного палива. Скорочення інвестицій в електромережі закладає небезпеку для енергосистем у майбутніх періодах;

– зростає питома вага відновлювальних джерел енергії у світовому енергетичному балансі. Основні чинниками, які стримують міжнародне інвестування у відновлювану енергетику такі:

1) порівняно нижча рентабельність та EROI;

2) висока вартість підключення до енергосистем;

3) вимоги місцевого компоненту та інші протекціоністські вимоги;

4) дискредитація з боку глобальних нафто-газових корпорацій щодо небезпеки економічного спаду та скорочення робочих місць та ін.;

– у регіональній структурі найбільші обсяги світових інвестицій за період 2018–2020 рр. демонструє Азійсько-Тихоокеанський регіон (Австралія, Індія, Китай); на другому місці – Північна Америка; на третьому – Європа.

За всіма напрямками констатовано недостатність інвестицій для «прискореної» (на засадах «сталого розвитку») трансформації світового енергетичного ринку. Для забезпечення бажаних перетворень світового енергетичного ринку необхідні цілеспрямовані зусилля як національних урядів, так і міжнародної спільноти.

Література

1. Lir, V. E. (2018). *Imperatyvy ta determinanty enerhetychnoi polityky staloho rozvytku*. Kyiv: DU «In-t ekonomiky ta prohnozuvannia NAN Ukrainy», 487.

2. Rogelj, J., Luderer, G., Pietzcker, R. C., Kriegler, E., Schaeffer, M., Krey, V., Riahi, K. (2015). Energy system transformations for limiting end-of-century warming to below 1.5 C. *Nature Climate Change*, 5 (6), 519–527. doi: <http://doi.org/10.1038/nclimate2572>

3. Капранова, Л. Н. (2015). Suchasnyi stan svitovoho enerhetychnoho rynku v umovakh hlobalnoi systemy. *Visnyk Pryazovskoho derzhavnoho tekhnichnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky*, 30, 61–67.

4. Li, H., An, H., Fang, W., Wang, Y., Zhong, W., Yan, L. (2017). Global energy investment structure from the energy stock market perspective based on a Heterogeneous Complex Network Model. *Applied Energy*, 194, 648–657. doi: <http://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.05.062>

5. Kovtun, V. O., Nabok, I. I. (2019). Osoblyvosti investuvannia alternatyvnoi enerhetyky u sviti: stan, problemy, perspektyvy. *Mizhnarodni naukovy doslidzhennia: intehratsiia nauky ta praktyky yak mekhanizm efektyvnoho rozvytku*. Kyiv: HO «Instytut innovatsiinoi osvity», 206–210.

6. Yan, J., Feng, L., Steblyanskaya, A. N., Fu, S. (2020). Comparative Study of Discounted Cash Flow and Energy Return on Investment: Review of Oil and Gas Resource Economic Evaluation. *Finance: Theory and Practice*, 24 (2), 50–59. doi: <http://doi.org/10.26794/2587-5671-2020-24-2-50-59>

7. McCollum, D. L., Zhou, W., Bertram, C., de Boer, H.-S., Bosetti, V., Busch, S. et. al. (2018). Energy investment needs for fulfilling the Paris Agreement and achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Energy*, 3 (7), 589–599. doi: <http://doi.org/10.1038/s41560-018-0179-z>

8. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2018* (2018). UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance. Available at: http://www.iberglobal.com/files/2018/renewable_trends.pdf

9. Voitko, S. V., Volynets, K. V. (2017). Doslidzhennia dynamiky obsiahiv investuvannia v alternatyvnu enerhetyku za sektoramy ta rehionamy. *Ekonomichnyi forum*, 1, 58–62.

10. Stepanova, A. (2016). Investing in the global energy: key trends. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv Economics*, 184, 28–32. doi: <http://doi.org/10.17721/1728-2667.2016/184-7/4>

11. Galperina, L., Klen, Y. (2017). Global trends of international mergers and acquisitions in the energy sector. *International Economic Policy*, 1, 43–68.

12. *International Energy Agency, IEA* (2019). World Energy Investment 2019. Investing in our energy future. Report, 176. Available at: <https://www.iea.org/wei2019>

13. *International Energy Agency, IEA* (2020). World Energy Investment. Report, 176. Available at: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020>

14. *Annual energy outlook 2020* (2020). Available at: <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/>

15. *BP Energy Outlook 2019 edition* (2019). BP. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019.pdf>

16. Brockway, P. E., Owen, A., Brand-Correa, L. I., Hardt, L. (2019). Estimation of global final-stage energy-return-on-investment for fossil fuels with comparison to renewable energy sources. *Nature Energy*, 4 (7), 612–621. doi: <http://doi.org/10.1038/s41560-019-0425-z>

17. Capellán-Pérez, I., de Castro, C., Miguel González, L. J. (2019). Dynamic Energy Return on Energy Investment (EROI) and material requirements in scenarios of global transition to renewable energies. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100399. doi: <http://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100399>

18. King, L. C., van den Bergh, J. C. J. M. (2018). Implications of net energy-return-on-investment for a low-carbon energy transition. *Nature Energy*, 3 (4), 334–340. doi: <http://doi.org/10.1038/s41560-018-0116-1>

19. Dikariev, O. I. (2009). Stsenarne prohnozuvannia strukturnykh zmin u svitovomu palyvno-enerhetychnomu kompleksi ta chynnyk investytsiinoi nevyznachenosti u 21-mu stolitti. *Mekhanizm rehuliuvannia ekonomiky*, 1 (3), 190–202.

20. *International Energy Agency, IEA* (2020). World Energy Balances. Statistics report. Overview 2020. Available at: <https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview>

21. *Statistical Review of World Energy June 2020* (2020). BP. Available at: <http://www.bp.com/statisticalreview>

22. *International Energy Agency, IEA* (2020). World Energy Prices. Overview. Paris, 17. Available at: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ea2f7700-2b1e-4611-a5dd-64917e356043/Energyprices2020.pdf>

23. Ang, G.; Love, P. (Ed.) (2016). *Overcoming barriers to international investment in clean energy. Debate the Issues: Investment*. Paris: OECD Publishing, 83–87. doi: <http://doi.org/10.1787/9789264242661-18-en>

24. *Post-COVID recovery: An agenda for resilience, development and equality* (2020). The International Renewable Energy Agency, IRENA. Available at: <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Post-COVID-Recovery>