

<https://doi.org/10.15407/ggcm2023.189-190.092>

УДК 502.17:622.32+662.66/67/769.22

**Мирослав ПОДОЛЬСЬКИЙ, Дмитро БРИК,
Леся КУЛЬЧИЦЬКА-ЖИГАЙЛО**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів, Україна,
e-mail: cencon@ukr.net

ЕНЕРГЕТИЧНІ СКЛАДОВІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА В УКРАЇНІ

Проаналізовано енергетичні складові сталого розвитку в країнах Європейського Союзу, зокрема за ціллю 7 «Доступна та чиста енергія», напрямками Європейської зеленої угоди, врахуванням синергії та компромісів, а також наскрізних факторів при досягненні визначених показників. Показано, що 2019 року енергетична залежність ЄС від імпорту енергії за видами палива становила: нафти і нафтопродуктів – понад 90 %, природного газу – близько 80 %, твердого викопного палива – близько 40 %. Протягом 2014–2019 років зменшення використання твердого палива (–4,9 %) було компенсоване збільшенням використання поновлювальних джерел енергії та біопалива (+2 %), а також за рахунок збільшення використання природного газу (+3,4 %), що не могло спричинити суттєвого зниження частки використання викопного палива та зменшення викидів парникового газу – діоксиду вуглецю CO₂, водночас сумарна залежність країн ЄС від імпорту палива виросла з 54,4 до 60,7 % (на 6,3 %), що негативно впливає на досягнення енергетичних показників сталого розвитку. 2019 року сумарна частка поновлювальних джерел енергії становила 19,7 % з амбітною метою досягнення 32 % 2030 року.

Проаналізовано енергетичні складові сталого розвитку в Україні. Показано, що, зокрема за ціллю 7 «Доступна та чиста енергія», прогрес визначених показників характеризується низькою ймовірністю досягнення: 2019 року в Україні частка імпорту вугілля була 68,6 %, нафти – 76,7 %, природного газу – 45,1 %, а загальна частка імпорту первинних енергоресурсів до 2030 року має бути зменшена до рівня, меншого за 12 %, і частка енергії з поновлювальних джерел має досягнути 17 %.

На основі порівняння енергетичних складових сталого розвитку в країнах Європейського Союзу і в Україні визначено основні вимоги до енергетичних завдань та індикаторів сталого розвитку для України та її регіонів. Вказані вимоги відрізняються доповненням енергетичних індикаторів та завдань сталого розвитку в Україні – показниками, які відстежуються в країнах Європейського Союзу та енергетичними характеристиками регіонів України. Запропоновано адаптивну структуру енергетичних завдань та індикаторів для регіонів України.

Ключові слова: цілі сталого розвитку, енергетичні завдання та індикатори, стала енергетика.

Стан проблеми. 2015 року на Саміті ООН зі сталого розвитку були затверджені Цілі Сталого Розвитку (ЦСР) суспільства. У 2016–2019 рр. з урахуванням принципу «нікого не залишити осторонь» та використанням широкого кола інформаційних, статистичних та аналітичних матеріалів було розроблено національні системи ЦСР для більшості країн, включно з Україною (17 адаптованих загальних цілей, а саме: 1. Подолання бідності; 2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства; 3. Міцне здоров'я і благополуччя; 4. Якісна освіта; 5. Гендерна рівність; 6. Чиста вода та належні санітарні умови; 7. Доступна та чиста енергія; 8. Гідна праця та економічне зростання; 9. Промисловість, інновації та інфраструктура; 10. Скорочення нерівності; 11. Сталий розвиток міст і громад; 12. Відповідальне споживання та виробництво; 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату; 14. Збереження морських ресурсів; 15. Захист та відновлення екосистем суші; 16. Мир, справедливість та сильні інститути; 17. Партнерство заради сталого розвитку). Для кожної цілі встановлено завдання та показники/індикатори, що забезпечують міцну методичну основу для подальшого соціального, економічного та екологічного розвитку країн і моніторингу прогресу в досягненні ЦСР. Зокрема, в Україні встановлено 86 завдань національного розвитку та 172 показники/індикатори для їхнього моніторингу (Подольський & Брик, 2020).

Пандемія Covid-19 та агресивна політика Російської Федерації спричинили кризу у світі та Європі, що потребує перегляду підходів до імплементації ЦСР, особливо їхніх енергетичних складових як одних із засадничих для досягнення всіх ЦСР. Особливу актуальність аналіз енергетичних складових сталого розвитку набув після отримання Україною 2022 року статусу кандидата на вступ до Європейського Союзу (ЄС).

Досягнення цілей сталого розвитку в країнах Європейського Союзу. Досягнення ЦСР в країнах Європейського Союзу пов'язане з прийнятою у 2019 році Європейською зеленою угодою «Трансформація економіки ЄС для сталого майбутнього» (рис. 1) (European Commission, 2019), яка є новою стратегією зростання ЄС та має на меті перетворити ЄС у справедливе та процвітаюче суспільство і спрямована на створення сучасної, ресурсоефективної та конкурентоспроможної економіки, де до 2050 року не буде викидів парникових газів та економічне зростання не буде пов'язане зі збільшенням використання ресурсів. Ця угода також має на меті захист, збереження та збільшення природного капіталу ЄС, а також захист здоров'я та добробуту громадян від ризиків та впливів, пов'язаних із навколишнім середовищем. Водночас цей перехід зорієнтований бути справедливим та інклюзивним, а також є невід'ємною частиною стратегії ЄС для досягнення ЦСР на період до 2030 року.

Європейська зелена угода зокрема містить заходи з подолання пандемії Covid-19, трансформації економіки і соціальної сфери. Понад 800 мільярдів євро інвестицій з Плану відновлення ЄС NextGenerationEU (NextGenerationEU, 2019) та семирічного бюджету ЄС буде спрямовано на фінансування Європейської зеленої угоди.

Моніторинг досягнення ЦСР у країнах ЄС здійснюється статистичним офісом Європейської Комісії Eurostat (<http://ec.europa.eu/eurostat/>) і щорічно публікується у вигляді моніторингових звітів про досягнення ЦСР у контек-

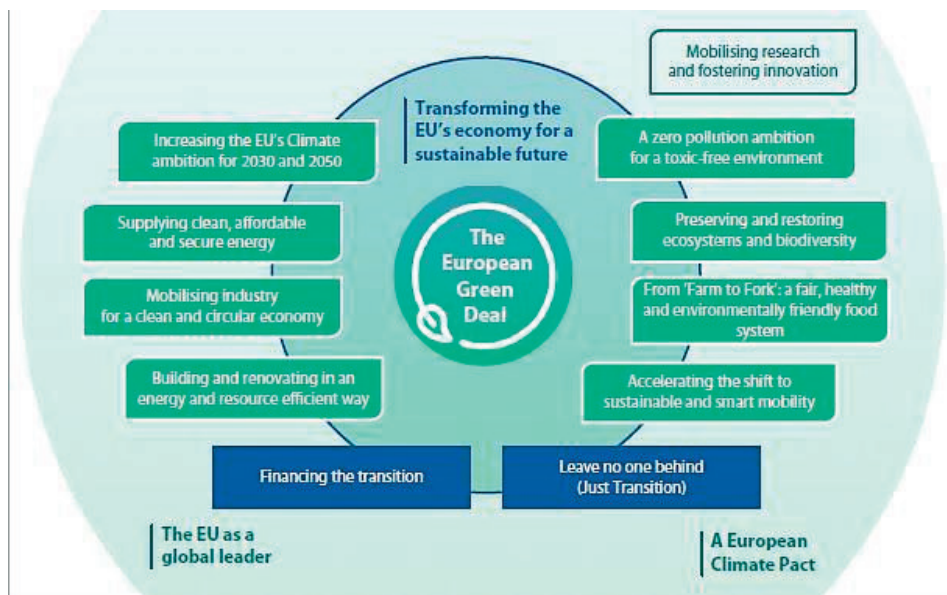


Рис. 1. Напрямки Європейської зеленої угоди

сті ЄС, що зокрема містять інтегральну оцінку досягнення ЦСР у ЄС (рис. 2) (European Commission, 2021).

Дані про прогрес у досягненні ЦСР у Європейському Союзі також передаються і узагальнюються статистичним підрозділом ООН. У звіті ООН за 2021 рік вказано, що «Світова спільнота переживає критичний момент у досягненні цілей сталого розвитку. За понад рік глобальної пандемії втрачено мільйони життів, людські та економічні втрати були безпрецедентними, а зусилля з відновлення досі були нерівномірними, несправедливими та недостатньо спрямованими на досягнення сталого розвитку. Нинішня криза загрожує десятиліттями відставання в розвитку, ще більше стримує активний перехід до більш зелених та інклюзивних економік і уповільнює прогрес у досягненні ЦСР» (United Nations Statistics Division, 2021).

Із рис. 2 видно, що в ЄС за ЦСР 7, 13 і 15 спостерігається негативна тенденція відходу від визначених показників (moderate movement away), цілі 1, 3, 8 і 16 демонструють відчутний прогрес (significant progress), а для цілей 6 і 14 визначити тренди не було можливим через недостатній проміжок часу спостереження за понад 25 % індикаторів. За іншими цілями спостерігається помірний прогрес (moderate progress).

Звіти ЄС з моніторингу ЦСР надають оцінку тенденцій індикаторів щодо цілей та завдань ЄС. Методика оцінки визначає, чи рухався показник до цілі сталого розвитку, чи віддалився від неї, а також швидкість цього руху. Зазвичай, тенденції, що спостерігаються для кожного показника, порівнюються з теоретичними значеннями, необхідними для досягнення встановленої кількісної мети або науково обґрунтованого рівня. Однак такий підхід можливий лише для певної кількості показників, коли в ЄС існує чітка кількісна та вимірювана ціль. У решті випадків застосовується прозорий і простий підхід до всіх показників, щоб уникнути випадкових оціночних суджень. Оцінка







Рис. 2. Інтегральний прогрес досягнення ЦСР у ЄС

прогресу досягнення ЦСР у ЄС ґрунтується на формулі «комплексного річного темпу зростання», яка визначає темп і напрямок зміни показника. Ця формула використовує дані першого та останнього років аналізованого періоду часу для розрахунку середньорічної швидкості зміни показника (%) між цими двома роками.

Оцінка індикаторних трендів візуалізується у вигляді символів-стрілок (табл. 1). Напрямок стрілок показує, чи рухаються індикатори в стабільному напрямку, чи ні. Цей напрямок не обов'язково відповідає напрямку зміни значення індикатора. Наприклад, зниження рівня довгострокового безробіття або викидів парникових газів буде представлено стрілкою вгору, оскільки зменшення цих значень означає прогрес у досягненні ЦСР.

Залежно від того, чи існує кількісне значення показника, чи ні, розрізняють два випадки, як показано в табл. 1. Для показників з кількісною метою стрілки показують, чи ЄС є на шляху до досягнення цілі. Для показників без

Т а б л и ц я 1. Символи та категорії оцінки трендів

Символ	З кількісною метою	Без кількісної мети
	Значний прогрес у досягненні цілі ЄС	Значний прогрес у досягненні ЦСР
	Помірний прогрес у досягненні цілі ЄС	Помірний прогрес у досягненні ЦСР
	Недостатній прогрес у досягненні цілі ЄС	Недостатній прогрес у досягненні ЦСР
	Відхід від цілі ЄС	Значний відхід від ЦСР
:	Розрахунок тенденції неможливий (до прикладу, часовий ряд занадто короткий)	

кількісної цілі стрілки показують, чи рухався індикатор до цілі сталого розвитку, чи віддалявся від неї, а також швидкість цього руху. Тому метод оцінки дещо відрізняється для цих двох типів індикаторів.

Зазвичай тенденції показників оцінюють за два періоди:

- довгострокова тенденція, яка базується на еволюції показника за останні 15 років (2004–2019 або 2005–2020). Довгострокову тенденцію також розраховують для коротших часових рядів, якщо дані доступні протягом принаймні 10 років поспіль;

- короткострокова тенденція, яка базується на еволюції показника протягом останніх п'яти років (2014–2019 або 2015–2020). У кількох виняткових випадках короткостроковий тренд розраховують для коротших періодів часу, якщо дані доступні протягом щонайменше трьох років поспіль.

Тому для кожного індикатора зазвичай показано дві стрілки – для оцінки довгострокових і короткострокових тенденцій, що вказують на те, чи була тенденція стійкою, чи показувала поворот у певний момент часу.

Темпи зростання значень наведені в примітках під малюнками, що відображають тенденції на рівні ЄС для всіх основних показників. Для показників із кількісними цілями в примітці наводяться середньорічні темпи зростання, що спостерігалися за два періоди оцінки, а також темпи зростання, які були б необхідні для досягнення цілі в цільовому році. Для показників без кількісних цілей наводяться лише спостережувані темпи зростання.

Показники з кількісними цілями (рис. 3). За наявності кількісної цілі фактична швидкість зміни показника порівнюється з теоретичною швидкістю змін, яка необхідна, щоб досягнути ціль у певному році. Якщо фактична зміна становить 95 % або більше, індикатор показує значний прогрес у досягненні цілі ЄС. Якщо цей коефіцієнт становить понад 60 % але менш ніж 95 %, то тенденція показує помірний прогрес у досягненні цілі ЄС, а якщо співвідношення становить більш ніж 0 % але менш ніж 60 %, то просування до цілі ЄС вважається недостатнім. Від'ємні коефіцієнти означають, що тенденція віддаляється від цілі ЄС.

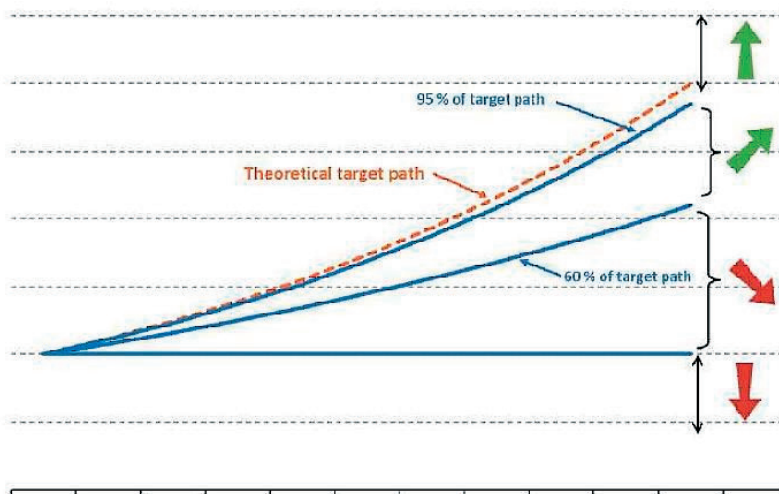


Рис. 3. Порогові значення для оцінки показників для кількісної цілі (приклад цілі, яка вимагає збільшення показника)

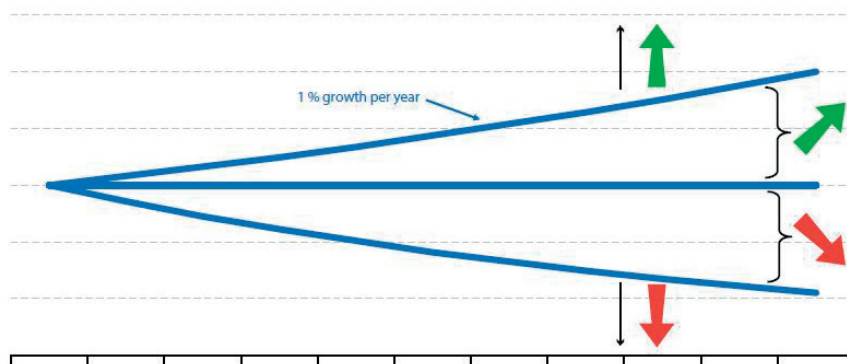


Рис. 4. Порогові значення для оцінки показників без кількісних цілей (приклад показника, де бажаним напрямком є збільшення)

На рис. 3 показано пороги для оцінки тенденції індикатора щодо кількісної цілі, яка вимагала б збільшення значень індикатора. Для цілей, які вимагають зниження показників (до прикладу, ціль скорочення викидів парникових газів), використовуються аналогічні цільові пороги зменшення індикатора.

Показники без кількісних цілей (рис. 4). За відсутності кількісної цілі можна лише порівняти тенденцію індикатора з бажаним напрямком. Спостережувана швидкість зміни показника порівнюється з такими пороговими значеннями: зміна на 1 % на рік або більше вважається «значною». Якщо ця зміна йде в бажаному напрямку, це означає «значний прогрес у досягненні ЦСР». Якщо зміни відбуваються в неправильному напрямку, це означає «значний відхід від ЦСР». Зміна в бажаному напрямку, що більша за 0 %, але менша за 1 % на рік, вважається «помірним прогресом у досягненні ЦСР», а зміна в неправильному напрямку, що менша за 1 % на рік, вважається «помірним відходом від ЦСР».

На рис. 4 показані пороги оцінки показника, для якого бажаним напрямком було б збільшення (до прикладу, очікувана тривалість життя). Для показників, де бажаним напрямком є зниження (до прикладу, рівень тривалого безробіття), категорії відповідно змінюються.

Цілі сталого розвитку – це цілісна система, яка має бути як універсальною, так і неподільною за своєю природою. Принцип «універсальності» означає, що ЦСР мають бути досягнуті як так званими розвиненими країнами, так і країнами, що розвиваються, тимчасом принцип «неподільності» постулює, що всі 17 цілей – чи то соціального, економічного чи екологічного характеру – однаково важливі і повинні досягатися лише в поєднанні. Тому необхідно врахувати взаємопов'язаності ЦСР: як різні цілі та завдання впливають одні на одних, а також їхню залежність від інших наскрізних та глобальних чинників.

Оцінка взаємозв'язків між ЦСР у ЄС. Розуміння сфери взаємозв'язків між ЦСР є ключем до розкриття їхнього повного потенціалу, а також для досягнення довготривалих результатів сталого розвитку. Для оцінки взаємозв'язків між ЦСР (синергії та компромісів) використовуються кількісні показники, засновані на кореляції рангів Спірмена (Hauke & Kossowski, 2011). Кореляція між індикаторною парою вважається значущою (і достатньо сильною), якщо її p -значення менш ніж 0,1 і за коефіцієнта кореляції, вищого або нижчого за значення порогу $\pm 0,5$. Якщо коефіцієнт кореляції більший за +0,5 – це вважається позитивним взаємозв'язком (синергією), а коефіцієнти, нижчі за -0,5 – негативним взаємозв'язком (компромісом). Індикаторні пари з коефіцієнтом кореляції між -0,5 і +0,5 або зі значенням p більшим за 0,1 позначаються як некореляційні.

Позитивні кореляції між ЦСР у ЄС (синергії). Синергії відображають ситуацію, коли покращення показників однієї ЦСР призводить до покращення показників іншої. На рис. 5 показані позитивні кореляції між ЦСР у ЄС з товщиною ліній, що відповідає частці позитивних кореляцій між усіма двома розглянутими ЦСР. Частки позитивних взаємозв'язків між будь-якими двома цілями (серед усіх можливих взаємозв'язків між двома цілями) коливалися від 12 до 54 %. Це означає, що навіть незважаючи на те, що деякі цілі мають часткові позитивні кореляції з іншими цілями, це не відображено на рисунку. До прикладу, споживання і виробництво (ЦСР 12) мають великий вплив на ресурс та енергоефективність і, таким чином, безпосередньо впливають на ряд пов'язаних з енергією показників (ЦСР 7). У свою чергу, надійні і стійкі енергетичні системи стосуються переходу до більш стійких моделей транспорту і стійкого низьковуглецевого суспільства, що має значний вплив на клімат (ЦСР 13) та інфраструктуру (ЦСР 9). Відомо також, що клімат (ЦСР 13) має синергетичний зв'язок зі здоров'ям людини (ЦСР 3), тоді як міські райони (ЦСР 11) також впливають на клімат ЄС (ЦСР 13). Подібні часткові позитивні кореляції (синергії) існують і між іншими ЦСР.

Негативні взаємозв'язки між ЦСР (компроміси). Компроміси відображають ситуацію, коли відбувається позитивна зміна в одній ЦСР з негативною зміною іншої ЦСР. У порівнянні з позитивними взаємозв'язками (синергією) варіації негативних кореляцій (компромісів) є меншими і становлять від 7 до 22 %. На рис. 6 показано пари ЦСР з більшими за 18 % негативних кореляцій.



Рис. 5. Позитивні кореляції (синергії) між ЦСР в ЄС



Рис. 6. Негативні кореляції (компроміси) між ЦСР у ЄС

До прикладу, зменшення рівня бідності в ЄС (ЦСР 1), схоже, асоціюється з тенденцією зростання споживання і виробництва (ЦСР 12), зміною клімату (ЦСР 13), енергетикою (ЦСР 7) та гендерною рівністю (ЦСР 5). Це означає, що прогрес за ЦСР 1 і ЦСР 10 може призвести до збільшення обсягів виробництва (ЦСР 12) та енергоспоживання (ЦСР 7), а також погіршення екологічних показників (ЦСР 13). Зрозуміло, що мають місце й інші компроміси між ЦСР.

Взаємопов'язаність ЦСР ЄС з іншими наскрізними та глобальними чинниками. У ЄС враховують значення наскрізних та глобальних факторів на досягнення ЦСР. Повинні бути стратегії для досягнення ЦСР у кількох вимірах – від локального, національного до глобального. В ідеалі досягнення ЦСР має взаємно сприяти позитивному зростанню в усіх регіонах, водночас варто уникати побічних ефектів (негативного впливу одних регіонів на інші). На рівні країн також часто використовується термін транскордонні ефекти. Вважається, що транскордонні ефекти виникають, коли дії одних країн приносять користь або спричиняють витрати в іншій країні.

Слід також оцінювати позитивні та негативні екологічні, економічні та соціальні наслідки від споживання імпортованих товарів та послуг. Важливо відзначити, що є й інші види побічних та глобальних впливів, які актуальні в контексті ЦСР. До них належать впливи, що пов'язані з міжнародними фінансовими операціями (до прикладу, офіційна допомога в розвитку або трансфер капіталу), спричинені фізичними потоками повітря і води, що можуть переносити забруднення через кордони, і заходи з підтримання миру та безпеки тощо. Розроблення методів оцінки впливу наскрізних та глобальних чинників на досягнення ЦСР у ЄС будуть актуальними найближчими роками.

Моніторинг показників зміни клімату в ЄС проводиться за ЦСР 13 «Дії щодо клімату» (9 індикаторів, які охоплюють європейський і частково глобальний виміри). Зокрема, контролюються викиди парникових газів за секторами, а також середньорічні коливання зміни температури на поверхні землі, починаючи з 1850-х років – від початку спостережень (рис. 7).

Із рис. 7 видно, що за 170 років спостережень середня глобальна температура збільшилася щонайменше на 1 °С, а в Європі – на близько 1,7 °С. Зауважимо, що, починаючи з 1990-х років, спостерігається різке зростання середньої температури, яке відбувалося в Європі значно стрімкіше, ніж у глобальному вимірі. Збільшення середньої температури, як індикатор глобальних змін клімату та стану навколишнього природного середовища, безумовно має вплив на досягнення ЦСР в усіх країнах і заслуговує на детальне спостереження за наслідками, та при виникненні загроз вимагатиме корегування завдань та індикаторів відповідних цілей. Зауважимо, що глобальні зміни навколишнього природного середовища впливають не тільки на показники атмосфери, водних та земельних ресурсів, а й на здоров'я людей та стан рослинного і тваринного світу.

Енергетичні складові сталого розвитку в країнах Європейського Союзу. Енергетичні показники/індикатори в країнах ЄС відстежуються за ЦСР 7 «Доступна і чиста енергія» (рис. 8) (European Commission, 2021).

Контролюються 8 показників, зокрема: 1) споживання первинної енергії; 2) кінцеве споживання енергії; 3) кінцеве споживання енергії домогосподарствами на душу населення; 4) енергопродуктивність; 5) інтенсивність викидів парникових газів від споживання енергії; 6) частка відновлюваної енергії у валовому кінцевому споживанні енергії; 7) залежність від імпорту енергії; 8) населення, яке не може належно обігріти свій дім. За кожним показником ведеться статистичне спостереження в ЄС загалом і в кожній країні-члені зокрема. Нижче розглянемо деякі характерні закономірності зміни значень енергетичних показників у ЄС.

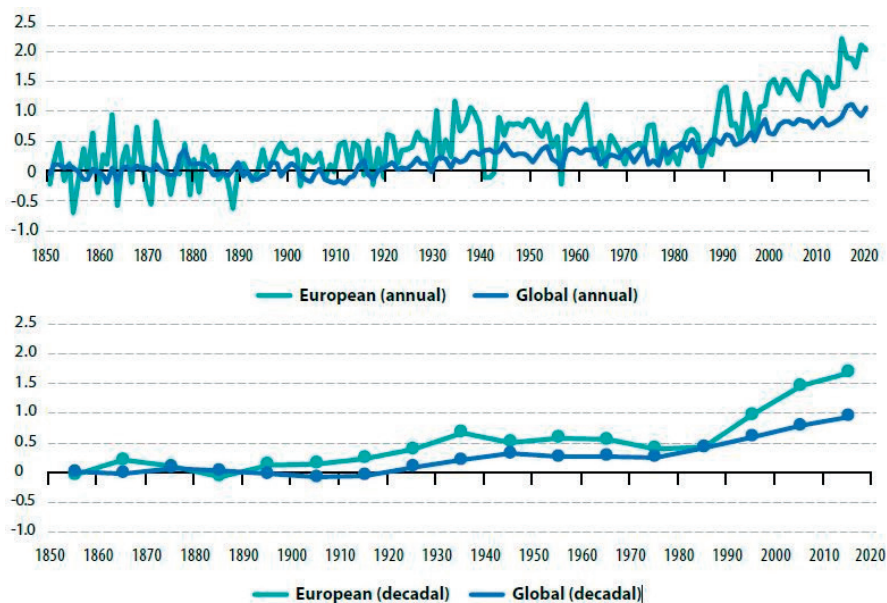


Рис. 7. Середньорічні та середні по-десятилітні девіації температури на поверхні землі (глобальні та в Європі), °C

Indicator		Long-term trend (past 15 years)	Short-term trend (past 5 years)
Energy consumption			
🎯 Energy consumption	Primary energy consumption	↗️ (†)	↘️ (†)
	Final energy consumption	↘️ (†)	↘️ (†)
Final energy consumption in households per capita		↗️	↘️
Energy productivity		↗️	↗️
Greenhouse gas emissions intensity of energy consumption (*)		↗️	↗️
Energy supply			
🎯	Share of renewable energy in gross final energy consumption	↗️ (†)	↗️ (†)
Energy import dependency		↘️	↘️
Access to affordable energy			
Population unable to keep home adequately warm		⋮	↗️

(*) Multi-purpose indicator.

(†) Assessment against the EU energy targets for 2030 that were in place at the time of writing.

Рис. 8. Енергетичні показники/індикатори в країнах ЄС

На рис. 9 показано споживання первинної та кінцевої енергії в ЄС. У період з 2014 по 2019 рік відбулося незначне збільшення споживання, а заплановане зменшення споживання до 2030 р. протягом 10 років не перевищує 10 %, тобто в середньому – мінус 1 % щороку.

На рис. 10, а наведено структуру споживання первинної енергії за видами палива, з якої видно, що протягом 2014–2019 років зменшення використання твердого палива (–4,9%) було компенсоване збільшенням використання поновлювальних джерел енергії та біопалива (+2 %), а також за рахунок збільшення використання природного газу (+3,4 %), що не могло спричинити суттєвого зниження частки використання викопного палива та зменшення викидів парникового газу – діоксиду вуглецю CO₂. Можливо, саме випереджаюче збільшення використання імпортного природного газу порівняно зі збільшенням використання поновлювальних джерел енергії та біопалива призвело до енергетичної кризи в Європі 2021–2022 років.

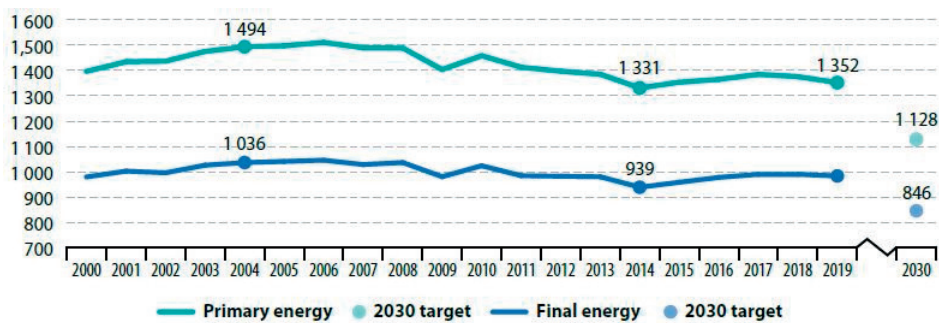
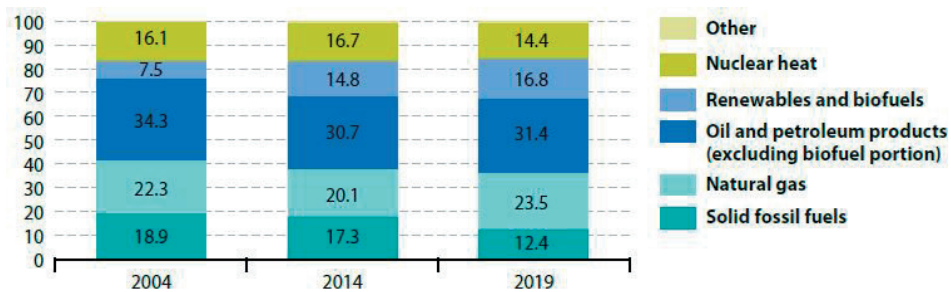
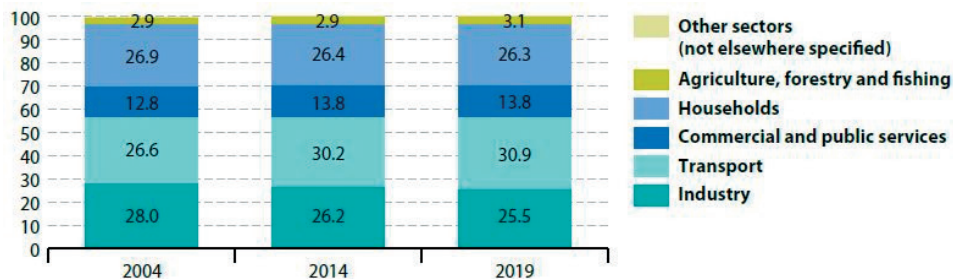


Рис. 9. Споживання первинної та кінцевої енергії в ЄС, млн т н. е.



а



б

Рис. 10. Споживання первинної енергії в ЄС, %:
а – за видами палива; б – за напрямками – секторами використання

Наведена на рис. 10, б структура споживання енергії у 2014–2019 роках за напрямками використання – секторами економіки показує незначні зміни пропорцій між секторами, що підсилює сподівання на збереження таких пропорцій і в наступні періоди часу. Зрозуміло, що усталена структура економіки зберігає усталену структуру потреби в енергетичних ресурсах. Для зменшення енергоспоживання необхідно запроваджувати комплексні заходи з енергозбереження та підвищення енергоефективності економіки.

На рис. 11 показано кінцеве споживання енергії домогосподарствами в €/особу. Коливання значення викликані не енергетичними вимогами ЦСР 7, а зміною погодних умов у різні роки. Зазвичай цей показник відносно стабільний (корелюється зі змінами рівня доходу та вартістю енергоресурсів).

Стабільне зростання в ЄС демонструє енергопродуктивність (рис. 12). Цей показник відображає вартість виробленої продукції, що припадає на одиницю витраченої енергії в €/кг н. е. Показник енергопродуктивності – величина, обернена до енергоємності, яка показує кількість енергії, що витрачена на одиницю вартості виробленої продукції (кг н. е./€). Стабільне зростання енергопродуктивності підтверджує позитивну тенденцію в ЄС на підвищення ефективності виробництва та ощадне використання енергоресурсів.

На рис. 13 наведено частки поновлювальних джерел енергії в кінцевому споживанні за секторами. Усі тренди – із наростанням, найбільша частка – у виробництві електричної енергії, найменша – на транспорті. 2019 року сумарна частка поновлювальних джерел енергії становила 19,7 %, з амбітною метою досягнення 32 % 2030 року.

Наведена на рис. 14 енергетична залежність ЄС від імпорту енергії за видами палива показує, що 2019 року залежність від імпорту нафти



Рис. 11. Кінцеве споживання енергії домогосподарствами, €/особу

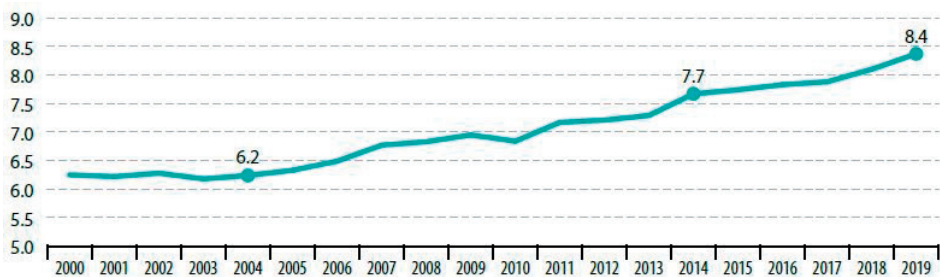


Рис. 12. Енергопродуктивність, €/кг н. е.

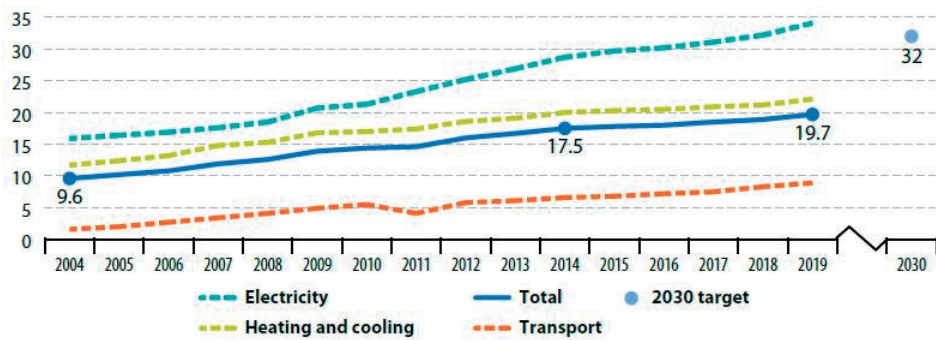


Рис. 13. Частки поновлювальних джерел енергії в кінцевому споживанні за секторами, %

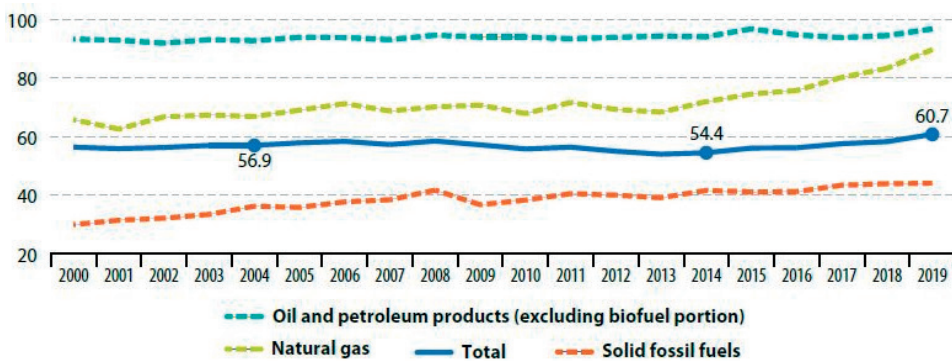


Рис. 14. Енергетична залежність ЄС від імпорту за видами палива, %

і нафтопродуктів становила понад 90 %, природного газу – близько 80 %, твердого викопного палива – близько 40 %. У 2014–2019 роках сумарна залежність ЄС від імпорту палива виросла з 54,4 до 60,7 %, тобто на 6,3 %, що негативно впливає на досягнення ЦСР.

Досягнення цілей сталого розвитку в Україні. В Україні адаптовано до національних умов 17 основних цілей сталого розвитку, які майже збігаються з ЦСР в країнах ЄС та з глобальними індикаторами для цілей ООН Порядку денного зі сталого розвитку на період до 2030 року.

Моніторинг досягнення ЦСР в Україні здійснюється Державною службою статистики України (<http://www.ukrstat.gov.ua/>) і його результати публікуються у вигляді щорічних моніторингових звітів про прогрес у досягненні ЦСР. На рис. 15 представлено інтегральну оцінку досягнення ЦСР в Україні (Державна служба статистики України, 2021а).

Із рис. 15 видно, що 5 цілей за ознакою ймовірності досягнення належать до категорії «майже недосяжних», зокрема ЦСР 13 «Пом'якшення наслідків зміни клімату» (глобальний вимір). Енергетична ЦСР 7 «Доступна та чиста енергія» і ще 3 ЦСР характеризуються «низькою ймовірністю досягнення», чотири ЦСР мають «середню ймовірність досягнення» і лише чотири характеризуються «високою ймовірністю досягнення».



Рис. 15. Інтегральна оцінка досягнення ЦСР в Україні

Методологія оцінки ступеня досягнення мети враховує такі критерії руху індикатора: напрям (рух є чітко спрямованим до поставленої мети або ні); швидкість (рух є стрімким, повільним, послідовним тощо); темп (потребує прискорення, потребує суттєвого прискорення тощо). Індекс прогресу розраховується для середньострокового тренду (ґрунтується на аналізі зміни показника за останній п'ятирічний період і вимагає спостереження та даних, як мінімум за 3 роки поспіль).

Розрахунок тенденцій для показників з кількісними одиницями виміру ґрунтується на сукупному середньорічному темпі приросту за період. Для таких індикаторів фактичне значення темпу середньорічного приросту порівнюється з теоретичним (цільовим), якого потрібно досягнути в цільовому році. Цей метод включає в себе три послідовні кроки: 1) розрахунок фактичного темпу середньорічного приросту; 2) розрахунок необхідного (цільового/теоретичного) темпу приросту для досягнення мети; 3) розрахунок співвідношення необхідного і фактичного темпів приросту. Категорії тренду, співвідношення показника і цілі та відповідні символи візуалізації досягнення ЦСР в Україні представлені в табл. 2.

Методологія оцінки ступеня досягнення ЦСР в Україні подібна до відповідної методики, яка використовується в країнах ЄС, однак відповідає їй не повною мірою, що може викликати розбіжності в тлумаченні прогресу в досягненні ЦСР.

Т а б л и ц я 2. Символи, категорії тренду та співвідношення показника і цілі для позначення трендів досягнення ЦСР в Україні

Символ	Співвідношення показника і цілі	Категорія тренду
▶	$\geq 80\%$	На шляху досягнення (висока вірогідність досягнення)
◀	$60\% \leq \text{та} < 80\%$	Потребує певного прискорення (середня вірогідність досягнення)
◀	$20\% \leq \text{та} < 60\%$	Потребує суттєвого прискорення (низька вірогідність досягнення)
◀	$< 20\%$	Не можливо досягнути при збереженні такої динаміки

Т а б л и ц я 3. Позначення стану досягнення цільових значень за показниками та характеру показників ЦСР в Україні

Позначення	Стан досягнення цільових значень за показником	Характер показників ЦСР
	досягнуто або з високою вірогідністю може бути досягнуто на горизонті до 2020 року;	 відповідають глобальним індикаторам
	динаміка позитивна, але потребує певного прискорення для досягнення цільового орієнтира;	 є за суттю явища близькими до глобальних
	динаміка позитивна, але потребує суттєвого прискорення для досягнення цільового орієнтира;	 цільовий орієнтир, визначений у базовій доповіді з ЦСР для досягнення у 2020, 2025, 2030 рр.
	має негативну динаміку порівняно із 2015 роком або незначну позитивну, яка з високою вірогідністю може свідчити про практичну недосяжність на горизонті до 2020 року.	

Для відображення стану досягнення цільових значень за показниками в Україні використовуються відповідні позначення прогресу за ЦСР та кольори для позначення характеру показників (табл. 3).

Для усунення вказаних розбіжностей доцільно використовувати в Україні таку саму, як у країнах ЄС, методику оцінки та відображення ступеня досягнення ЦСР.

На відміну від моніторингових звітів про прогрес у досягненні ЦСР у ЄС, відповідні звіти в Україні не доповнено аналізом таких важливих закономірностей щодо ЦСР, які не можуть бути проаналізовані в рамках однієї цілі, зокрема пандемії, яка впливає на всі країни світу, а також на всі 17 цілей.

У звітах не аналізуються взаємозв'язки ЦСР (синергії та компроміси), які існують між ЦСР в Україні, а також відсутній огляд впливу наскрізних та глобальних чинників, що не сприяє синхронному досягненню визначених завдань за ЦСР.

Важливе значення для досягнення ЦСР в Україні також мають прийняті загальнодержавні документи, зокрема «Національна економічна стратегія на період до 2030 року», «Стратегія національної безпеки України» та інші законодавчі й нормативні акти, зокрема щодо подолання епідемії коронавірусу.

Моніторингом стану довкілля в Україні опікується Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів (<https://merp.gov.ua>) з оприлюдненням відповідних доповідей (Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2019), що надають систематизовану аналітичну інформацію за якісними показниками про стан компонентів довкілля, процесів, які в них відбуваються під впливом природних та антропогенних чинників. Антропогенні чинники проаналізовано за видами економічної діяльності, зазначено заходи щодо зниження такого впливу, відображено функціонування системи державного управління у сфері охорони довкілля, зокрема за регіонами. Однак, незважаючи на наявність великої кількості даних про еволюцію і стан навколишнього природного середовища, ЦСР 13 «Пом'якшення наслідків зміни клімату» має лише один індикатор – 13.1.1 «Обсяг викидів парникових газів» у % до рівня 1990 року, на який не встановлено цільових значень на 2020 і 2030 роки і який не контролюється в регіонах України.

Енергетичні складові сталого розвитку в Україні. Встановлені в Україні енергетичні завдання, індикатори та їхні показники за ЦСР 7 «Доступна і чиста енергія» подано в табл. 4 (Державна служба статистики України, 2021b).

Усього чотири завдання і сім індикаторів, оцінку ймовірності досягнення яких подано на рис. 16. Із семи індикаторів чотири належать до категорії «майже недосяжних» (зокрема індикатор 7.1.3 «Втрати тепла в тепломережах», для визначення якого немає даних). По одному індикатору належить до категорії з «низькою ймовірністю досягнення» (7.4.1) та із «середньою ймовірністю досягнення» (7.3.1) і лише один індикатор 7.2.2 «Частка одного постачальника на ринку ядерного палива» (%) належить до категорії «досягнута або має високу ймовірність досягнення», що є недостатнім з огляду на значення енергетики для всіх інших ЦСР в Україні.

Таблиця 4. Досягнення показників ЦСР 7 «Доступна і чиста енергія» в Україні у 2015–2020 роках

ЗАВДАННЯ	ІНДИКАТОРИ	2015	2016	2017	2018	2019	2020 (оцінка)	СТАН	2025 (оцінка)	2030 (оцінка)
71. Розширити інфраструктуру та модернізувати мережі для забезпечення надійного та сталого енергопостачання на основі впровадження інноваційних технологій	71.1. Виробництво електроенергії, млрд кВт·год	157,7	154,8	155,4	159,4	154,0	163,8	🔴	178,4	182,0
	71.2. Технологічні витрати електричної енергії в розподільчих електричних мережах, %	11,5	11,7	11,8	11,8	–	11,0	🔴	10,0	9,0
	71.3. Втрати тепла в тепломережах, %						листопад 2020 року	–	14	12
72. Забезпечити диверсифікацію постачання первинних енергетичних ресурсів	72.1. Максимальна частка імпорту первинних енергоресурсів (крім ядерного палива) з однієї країни (компанії) в загальному обсязі його постачання (імпорту), %						< 15	🔴	< 12	< 12
	вугілля (2701)	54,3	66,7	67,0	70,2	68,6				
	нафта (2709)	99,9	97,4	85,2	94,2	76,7				
	газ природний (27112)	37,3	29,5	40,5	37,3	45,1				
	72.2. Частка одного постачальника на ринку ядерного палива, %	91,6	60,9	58,6	61,4	55,4	< 70	🟢	< 60	< 50
73. Завдання Збільшити частку енергії з відновлюваних джерел у національному енергетичному балансі, зокрема за рахунок уведення додаткових потужностей об'єктів, що виробляють енергію з відновлюваних джерел	73.1. Частка енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у загальному кінцевому споживанні енергії, %	4,9	5,8	6,7	7,0	–	11,0	🟡	14,2	17,1
74. Підвищити енергоефективність економіки	74.1. Енергоемність ВВП (витрати первинної енергії на одиницю ВВП), кг н. е. на міжнародний долар за ПКС 2011	0,282	0,288	0,267	0,269*	–	0,200	🟡	0,170	0,140



Рис. 16. Оцінка ймовірності досягнення показниками значень ЦСР 7 «Доступна і чиста енергія»

Звертають на себе увагу декілька обставин щодо визначених завдань та індикаторів ЦСР 7 в Україні, зокрема:

- завдання та індикатори цілі 7 лише частково відповідають показникам, які прийнято для ЦСР 7 в країнах ЄС;

- на відміну від багатьох інших ЦСР, встановлені завдання та індикатори цілі 7 не мають відображення на регіональному рівні;

- індикатор 7.1.3 «Втрати тепла в тепломережах» (у % і якого немає в країнах ЄС) в умовах України відстежити проблематично.

Вказані обставини потребують перегляду порядку формування енергетичних показників та індикаторів сталого розвитку в Україні.

Для формування вимог до енергетичних показників та індикаторів сталого розвитку в Україні проведемо порівняння між визначеними параметрами ЦСР 7 в країнах ЄС і в Україні.

Індикатори споживання первинної енергії та кінцевого споживання енергії в ЄС (див. рис. 9) відображають мету 2030 року щодо зменшення споживання енергії до 1128 та 846 млн т н. е. відповідно, зокрема шляхом зміни структури використання енергетичних ресурсів за видами палива та зменшення використання палива за секторами (див. рис. 10). В Україні для ЦСР 7 індикатори сумарного споживання енергії не використовуються, хоча структура використання енергетичних ресурсів за видами палива загалом відповідає європейській (Подольський та ін., 2020b).

Індикатор кінцевого споживання енергії домогосподарствами (див. рис. 11) у ЄС контролюється, однак досягнення конкретного значення до 2030 року не обумовлено. В Україні для ЦСР 7 такий індикатор не задіяно.

В ЄС індикатор енергопродуктивності (див. рис. 12) у 2010–2019 роках демонструє стабільне суттєве збільшення, що опосередковано характеризує підвищення енергетичної ефективності економіки. В Україні аналогом цього показника можна вважати енергоємність ВВП (індикатор 7.4.1) із завданням зменшення значення від 0,2 кг н. е./\$ 2020 року до 0,14 – 2030 року (Подольський та ін., 2020a).

Інтенсивність викидів парникових газів від споживання енергії в ЄС є багатоцільовим показником (визначається в інших ЦСР), і тому в ЦСР 7 не інтерпретується.

Індикатор частки поновлюваних джерел енергії (ПДЕ) у валовому кінцевому споживанні (див. рис. 13) визначається за секторами і загалом (2019 року частка ПДЕ становила 19,7 %, мета до 2030 року – 32 %. В Україні частка ПДЕ (індикатор 7.3.2) 2020 року була 11,0 %, з метою досягнення 17,1 % 2030 року, що демонструє значне відставання від країн ЄС.

Індикатор залежності від імпорту енергії в ЄС (див. рис. 14) визначається за видами палива та загалом. Із 2015 по 2019 р. спостерігається збільшення залежності від імпорту усіх видів палива (особливо природного газу) і загалом (до 60,7 % 2019 р.). В Україні аналогом цього індикатора можна вважати показник 7.2.1 «Максимальна частка імпорту первинних енергоресурсів (крім ядерного палива) з однієї країни (компанії) у загальному обсязі їхнього постачання». 2019 року в Україні частка імпорту вугілля була 68,6 %, нафти – 76,7 %, природного газу – 45,1 %. В Україні загальна частка імпорту первинних енергоресурсів до 2030 року має бути зменшена до рівня, меншого за 12 %.

У ЄС додатковим індикатором прогресу у досягненні ЦСР 7 є частка населення, яке не може належно обігріти свій дім. В Україні аналога цього індикатора немає.

Проведене порівняння показників ЦСР 7 у країнах ЄС і в Україні дозволяє сформулювати основні вимоги до індикаторів та завдань ЦСР для України та регіонів:

1. Показники ЦСР в Україні мають включати індикатори, прийняті в ЄС, що підвищуватиме якість оцінювання прогресу досягнення ЦСР в Україні, при порівнянні з країнами-членами ЄС.

2. Енергетичні індикатори ЦСР на регіональному рівні повинні відповідати загальнодержавним і відображати вклад регіону в досягнення ЦСР 7 загалом.

3. Енергетичні індикатори ЦСР на регіональному рівні повинні спиратися на систематичні достовірні статистичні спостереження, які забезпечують моніторинг досягнення ЦСР 7, як на регіональному, так і загальнодержавному рівні.

4. Індикатори та завдання ЦСР 7 повинні мати пріоритет в Україні загалом та регіонах зокрема, оскільки енергетика належить до засадничих для досягнення всіх інших ЦСР.

5. Визначені завдання та індикатори ЦСР повинні досягатися одночасно на загальнодержавному та регіональному рівнях, оскільки являють собою цілісну неподільну систему.

6. При формуванні завдань та індикаторів ЦСР 7 «Доступна та чиста енергія» слід враховувати, що ця ціль безпосередньо пов'язана з ЦСР 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура» і ЦСР 12 «Відповідальне споживання та виробництво», а також з ЦСР 13 «Пом'якшення наслідків зміни клімату».

На основі вказаних вище вимог пропонується перехід до адаптивної структури енергетичних завдань та індикаторів в Україні (рис. 17).

До структури основного комплексу завдань та індикаторів ЦСР пропонується додати показники ЦСР, прийняті в країнах ЄС (п. 1 основних вимог до формування індикаторів та завдань ЦСР).

Адаптивний комплект завдань та індикаторів ЦСР відрізняється від основного тим, що загальнодержавні завдання та індикатори розширено

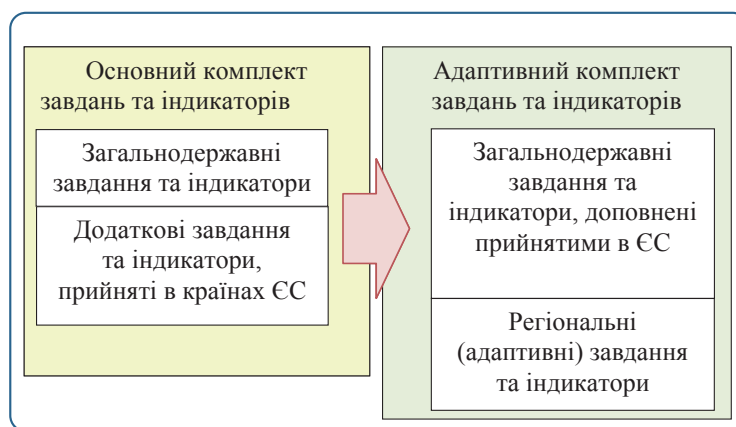


Рис. 17. Адаптивна структура енергетичних завдань та індикаторів для регіонів України

завданнями та індикаторами, які прийняті для країн ЄС і не відстежуються в Україні. Крім того, адаптивний комплект включає регіональні завдання та індикатори, які враховують особливості регіону і забезпечують комплексне досягнення ЦСР (п. 5 основних вимог до формування індикаторів та завдань ЦСР).

Запропонована адаптивна структура комплексу завдань та індикаторів видається найбільш відповідною для моніторингу досягнення ЦСР 7, як засадничої для досягнення усіх інших ЦСР (п. 2–4, 6 основних вимог до формування індикаторів та завдань ЦСР) в Україні.

Адаптивна структура дозволяє посилити увагу до енергетичних показників ЦСР 7 на рівні регіонів та врахувати енергетичні особливості їхнього розвитку.

Висновки.

1. Проаналізовано енергетичні складові сталого розвитку в країнах Європейського Союзу, зокрема за ціллю 7 «Доступна та чиста енергія», напрямками Європейської зеленої угоди, врахуванням синергії та компромісів, а також наскрізних факторів при досягненні визначених показників. Показано, що 2019 року енергетична залежність ЄС від імпорту енергії за видами палива становила: нафти і нафтопродуктів – понад 90 %, природного газу – близько 80 %, твердого викопного палива – близько 40 %. Протягом 2014–2019 рр. зменшення використання твердого палива (–4,9 %) було компенсоване збільшенням використання поновлювальних джерел енергії та біопалива (+2 %), а також за рахунок збільшення використання природного газу (+3,4 %), що не могло спричинити суттєвого зниження частки використання викопного палива та зменшення викидів парникового газу – діоксиду вуглецю CO₂, водночас сумарна залежність країн ЄС від імпорту палива виросла з 54,4 до 60,7 % (на 6,3 %), що негативно впливає на досягнення енергетичних показників сталого розвитку. 2019 року сумарна частка поновлювальних джерел енергії становила 19,7 %, з амбітною метою досягнення 32 % 2030 року.

2. Проаналізовано енергетичні складові сталого розвитку в Україні. Показано, що, зокрема за ціллю 7 «Доступна та чиста енергія», прогрес визначених показників характеризується низькою ймовірністю досягнення. 2019 року в Україні частка імпорту вугілля була 68,6 %, нафти – 76,7 %, природного газу – 45,1 %, а загальна частка імпорту первинних енергоресурсів до 2030 року має бути зменшена до рівня, меншого за 12 %, і частка енергії з поновлювальних джерел має досягнути 17 %.

3. На основі порівняння енергетичних складових сталого розвитку в країнах ЄС і в Україні визначено основні вимоги до енергетичних завдань та індикаторів сталого розвитку для України та її регіонів. Вказані вимоги відрізняються доповненням енергетичних індикаторів та завдань сталого розвитку в Україні – показниками, які відстежуються в країнах ЄС і раніше в Україні не використовувалися, а також введенням показників, які враховують енергетичні характеристики регіонів України. Запропоновано адаптивну структуру енергетичних завдань та індикаторів для регіонів України.

- Державна служба статистики України. (2021a). *Добровільний національний огляд щодо Цілей сталого розвитку в Україні (2015–2019 рр.)*. <https://ukraine.un.org/index.php/uk/151096-dobrovilnyu-natsionalnyu-ohlyad-shchodo-tsiley-staloho-rozvytku-v-ukrayini>
- Державна служба статистики України. (2021b). *Моніторинговий звіт щодо досягнення Цілей сталого розвитку 2020*. <https://ukraine.un.org/uk/151095-monitorynhovuuzvit-shchodo-dosyahnennya-tsiley-staloho-rozvytku-2020>
- Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. (2019). *Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні*. <https://mer.gov.ua/diyalnist/napryamku/ekologichnyj-monitoring/natsionalni-dopovidi-prostan-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>
- Подольський, М., & Брик, Д. (2020). Наукові підходи для досягнення цілей сталого розвитку України. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 52–55. <https://doi.org/10.36074/20.11.2020.v5.15>
- Подольський, М., Кульчицька-Жигайло, Л., & Гвоздевич О. (2020a). Показники енергоефективності в контексті цілей сталого розвитку України. *Матеріали конференцій МЦНД*, 27–31. <https://doi.org/10.36074/02.10.2020.v1.05>
- Подольський, М., Кульчицька-Жигайло, Л., & Гвоздевич, О. (2020b). Структура та технологічні аспекти використання енергетичних ресурсів в країнах Європейського Союзу та в Україні. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 52–55. <https://doi.org/10.36074/09.10.2020.v2.14>
- European Commission. (2019). *A European Green Deal*. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- European Commission. (2021). *Sustainable development in the European Union – Monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context – 2021 edition*. <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-flagship-publications/-/ks-03-21-096>
- Hauke, J., & Kossowski, T. (2011). Comparison of Values of Pearson’s and Spearman’s Correlation Coefficients on the Same Sets of Data. *Quaestiones Geographicae*, 30(2), 87–93. <https://doi.org/10.2478/v10117-011-0021-1>
- NextGenerationEU. (2019). NextGenerationEU. https://europa.eu/next-generation-eu/index_en
- United Nations Statistics Division. (2021). *The Sustainable Development Goals Report 2021*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/>

Стаття надійшла:
04.11.2022 р.

Myroslav PODOLSKY, Dmytro BRYK, Lesia KULCHYTSKA-ZHYHAILO

Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine,
e-mail: cencon@ukr.net

ENERGY COMPONENTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION AND IN UKRAINE

The energy components of sustainable development in the countries of the European Union have been analyzed, in particular according to goal 7 “Affordable and clean energy”, directions of the European Green Deal, taking into consideration synergies and compromises, as well as cross-cutting factors in achieving the specified indicators. It is shown that in 2019, the EU’s energy dependence on energy imports by types of fuel was: oil and oil products – more than 90 %, natural gas – about 80 %, solid fossil fuels – about 40 %.

During 2014–2019, the decrease in the use of solid fuels (–4.9 %) was compensated by the increase in the use of renewable energy sources and biofuels (+2 %), as well as by the increase in the use of natural gas (+3.4 %), which could not cause a significant reduction in the share of fossil fuel use and a reduction in emissions of greenhouse gas – carbon dioxide CO₂, at the same time the total dependence of EU countries on fuel imports increased from 54.4 to 60.7 % (by 6.3 %), which negatively affects the achievement of energy indicators of sustainable development. In 2019, the total share of renewable energy sources was 19.7 % with an ambitious goal of reaching 32 % in 2030.

The energy components of sustainable development in Ukraine are analyzed. It is shown that, in particular, according to goal 7 “Affordable and clean energy”, the progress of the specified indicators is characterized by a low probability of achievement; in 2019, the share of coal imports in Ukraine was 68.6 %, oil – 76.7 %, natural gas – 45.1 %, and the total share of imports of primary energy resources by 2030 should be reduced to a level of not less than 12 % and the share of energy from renewable sources should reach 17 %.

Based on a comparison of the energy components of sustainable development in the countries of the European Union and in Ukraine, the main requirements for energy indicators and tasks of sustainable development for Ukraine and its regions are proposed. These requirements differ in the addition of energy indicators and tasks of sustainable development in Ukraine with indicators that are monitored in the countries of the European Union and were not used in Ukraine before, as well as the introduction of indicators that take into consideration the energy characteristics of the regions of Ukraine. An adaptive structure of energy tasks and indicators for the regions of Ukraine is proposed.

Keywords: sustainable development goals, energy tasks and indicators, sustainable energy.