

ГЛОБАЛЬНА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ЧИСТИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Світова енергетика входить у новий етап конкуренції - не лише за ринки, а й за технології, ресурси, виробничі ланцюги та вартість енергії. Саме в такому контексті Global Energy and Climate Outlook 2025 від Joint Research Centre (JRC) Європейської комісії ставить ключове запитання: які «чисті» енергетичні технології вже є економічно конкурентними, а які ще потребують активної політичної підтримки?

Висновок звіту дуже чіткий: перехід до «чистої» енергетики вже відбувається, але його темпи є нерівномірними. Із 15 ключових «чистих» технологій лише 4 уже можна вважати конкурентними на глобальному рівні. Ще 4 є майже конкурентними, а 7 залишаються неконкурентними в межах поточних ринкових умов. Це означає, що навіть за очевидного прогресу ринок сам по собі не забезпечить потрібної швидкості трансформації - особливо у складних вуглецеємних секторах, де викопне паливо досі утримує цінову та інфраструктурну перевагу.

Серед технологій, які вже демонструють високу конкурентоспроможність, звіт виділяє сонячну та вітрову генерацію. Саме вони залишаються основою майбутньої безвуглецевої електроенергетики. За оцінками JRC, глобальна встановлена потужність сонячної енергетики зросте з рівня 2023 року у 1,3 ТВт до 11,3 ТВт до 2050 року навіть за базового сценарію. Вітрова енергетика зросте з 1,0 ТВт до 10,2 ТВт у базовому сценарії. Таке зближення сценаріїв означає, що і сонце, і вітер уже сьогодні близькі до тієї ролі, яку вони мають відігравати в глобальній декарбонізації.

Водночас звіт наголошує: навіть там, де самі технології вже стали дешевими, головні бар'єри лежать не стільки в площині генерації, скільки в площині системи. Подальше масштабування сонця і вітру стримується обмеженнями мереж, нестачею гнучкості, дефіцитом накопичувачів, затримками з видачею дозволів, браком пропускнуої здатності для нових приєднань, а також конкуренцією за землю і суспільним спротивом окремим інфраструктурним проектам. Додатковий тиск створює зростання попиту на критичні матеріали, зокрема мідь і срібло. І це один із найважливіших висновків звіту: **у сучасній енергетиці конкурентоспроможність визначається вже не лише ціною самої технології, а здатністю енергосистеми її інтегрувати.**

Саме тому до групи «майже конкурентних» потрапляють технології, без яких масштабування чистої генерації буде обмеженим. Йдеться насамперед про атомну енергетику та системи зберігання енергії. За оцінками звіту, глобальні потужності накопичення мають зрости з 400 ГВт у 2023 році до 3 200 ГВт у базовому сценарії. Те саме стосується й атомної енергетики: інтерес до неї зростає, однак без додаткової підтримки,

стабільної політики та нових підходів до впровадження інноваційних рішень, зокрема SMR, її внесок залишатиметься нижчим за потенційно необхідний.

Окремий блок викликів пов'язаний із технологіями, які сьогодні ще не є конкурентними, але без яких неможливо досягти повної декарбонізації економіки. Передусім це електролізери, синтетичні палива, зелений аміак, уловлювання CO₂, а також окремі рішення для промислового тепlopостачання. Наприклад, у базовому сценарії встановлена потужність електролізерів у світі досягне 890 ГВт у 2050 році.

Водночас окремої уваги заслуговує біоенергетика, зокрема рідкі біопалива. Звіт показує, що їхня роль у майбутній енергетичній системі є більш складною, ніж може здатися. З одного боку, біопаливо вже сьогодні є конкурентним і широко використовується, особливо в транспорті. З іншого - зі зростанням кліматичних амбіцій його роль поступово трансформується. У сценарії 1,5°C загальний обсяг виробництва біопалив знижується порівняно з базовим сценарієм, оскільки вони витісняються електрифікацією у дорожньому транспорті, воднем і аміаком у морському секторі, а також синтетичними паливами в авіації. Крім того, перше покоління біопалив стикається з обмеженнями через питання використання земель і впливу на продовольчу безпеку, тоді як друге покоління - з високою вартістю та складністю масштабування. У результаті біопаливо дедалі більше концентрується у сегментах, які важко декарбонізувати іншими способами, що підкреслює необхідність більш точкового і збалансованого підходу до його розвитку.

Схожа ситуація із синтетичними паливами. Вони мають стратегічне значення для тих сегментів, які важко електрифікувати - насамперед для авіації та морського транспорту. Але сьогодні їхня вартість залишається занадто високою, а масштабування напряму залежить від регуляторного тиску, мандатів на використання та інвестицій у весь ланцюг - від виробництва «зеленого» водню до джерел CO₂ для синтезу палива. Звіт прямо говорить, що без раннього втручання держав і без довгострокових ринкових сигналів такі технології так і залишатимуться «нішевими».

У цьому і полягає головне політичне значення висновків JRC. Світ чистої енергетики більше не можна розглядати як єдиний технологічний блок, для якого підходить один універсальний рецепт. Для різних технологій потрібні різні інструменти. Там, де технологія вже майже конкурентна, політика має діяти негайно і прагматично: прибирати регуляторні бар'єри, пришвидшувати дозвільні процедури, розвивати мережі, підтримувати накопичувачі, створювати ринки гнучкості та масштабувати виробничі потужності. Там, де технологія ще далека від ринкової зрілості, акцент має бути іншим: пілоти, демонстраційні проекти, R&D, інноваційні механізми підтримки, формування попиту і передбачувані правила гри на роки вперед.

Для України ці висновки мають особливу вагу. Вони підтверджують, що ставка на розвиток сонячної та вітрової генерації є не лише кліматично правильною, а й економічно обґрунтованою. Водночас звіт чітко показує: нова енергетика - це вже не тільки питання будівництва генерації. Це питання мереж, балансування, накопичення, гнучкості системи, швидкості регуляторних рішень і здатності держави створити умови для інвестицій. Саме тому конкурентоспроможність країни в чистій енергетиці сьогодні визначається не лише наявністю ресурсів чи технологій, а якістю політики та спроможністю масштабувати рішення в системний спосіб.