

## СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ В ЯДЕРНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

**В. І. Борисенко**

*Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Київ, Україна*

Питання забезпечення енергетичної незалежності України будуть актуальними і в післявоєнний період. Враховуючи вже наявні руйнування і пошкодження енергетичних об'єктів, перш за все ТЕС, ТЕЦ і ГЕС на порядку денному стоять питання оптимізації структури і обсягів виробництва електроенергії (е/е) різними типами генерації. Оптимізація має враховувати як світові тенденції в електроенергетиці, так і національні особливості – умови при обґрунтуванні вибору типів генерації, обсягів виробництва е/е, а також міжнародні зобов'язання України щодо використання низьковуглецевих технологій в енергетиці і промисловості. В доповіді розглянуті світові тенденції в енергетиці взагалі, а в електроенергетиці більш детально в галузях ядерної і відновлювальної енергетики (ВДЕ). Відмічено суттєве зростання встановленої потужності і обсягів виробництва електроенергії на об'єктах ВДЕ. Наприклад, за останні два роки нових потужностей на об'єктах ВДЕ введено у сотню разів більше ніж на АЕС. А з 2021 року ВДЕ за обсягами виробництва електроенергії випередило АЕС, а в 2025 році вийшло на перше місце у світі випередивши лідера - теплові станції, що працюють на вугіллі.

Станом на 2026 р. на АЕС України в стані експлуатації перебувають 15 енергоблоків з реакторами типу ВВЕР (2 – ВВЕР-440, 13 – ВВЕР-1000). Дванадцять енергоблоків вже перетнули 30-ти річний строк експлуатації, а шість енергоблоків перетнули 40-ка річний строк експлуатації. Генеральним конструктором ВВЕР 30-ти річний строк експлуатації визначений як проектний строк експлуатації.

В оптимістичному сценарії продовження терміну експлуатації до 60 років, 12 енергоблоків буде виведено до 2050 року.

Станом на 01.01.2026 р. на АЕС у світі в експлуатації перебувало 412 енергоблоків (е/б) АЕС (встановлена потужність (в-п) 376 ГВт), у процесі будівництва знаходяться – 63 е/б (в-п 66 ГВт), в стані зупину і виведення з експлуатації – 220 е/б (в-п 111 ГВт), протягом 2024 р. призупинено експлуатацію 4-х е/б АЕС [1].

Виробництво е/е на АЕС у світі за 2024 р склало 2778 млрд кВт·г, що становить ~8,99 % від загального виробництва електроенергії у світі ( 30914 млрд. кВт·г.) На Рис.1 наведено дані щодо зміни виробництва е/е у світі різними типами генерації за 2000 – 2024 рр. [1].

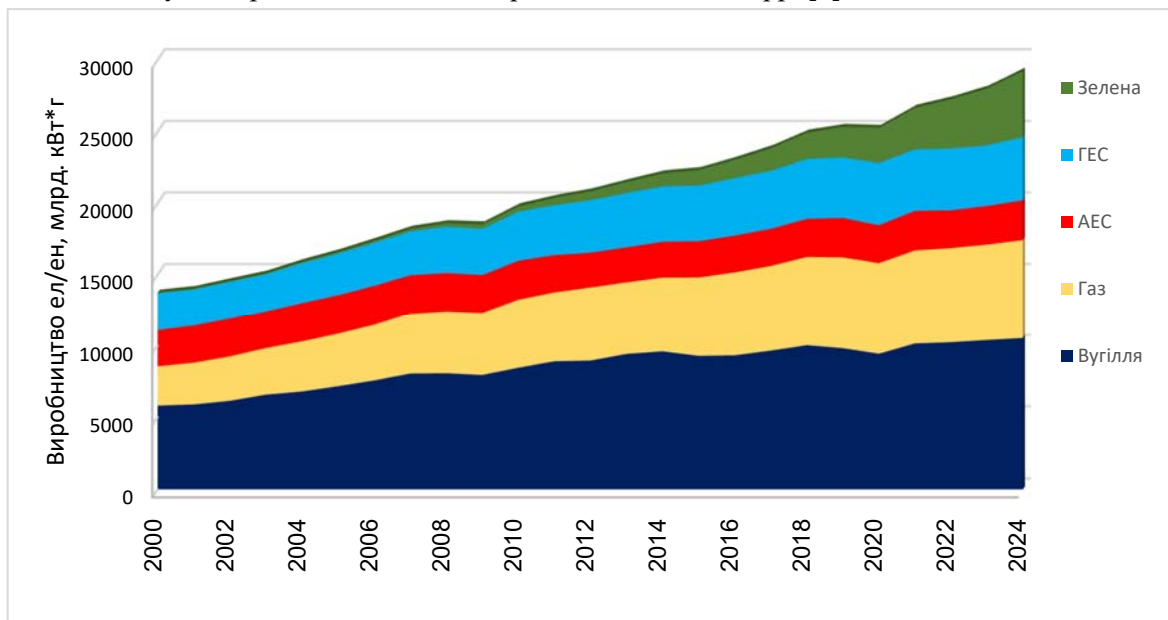


Рис.1. Внесок у загальне виробництво е/е різних типів генерації за 2000 – 2024 рр.

За 25 років (з 2000 по 2024 рр.) загальне виробництво е/е у світі збільшилося у ~2 рази з 15278,69 до 30913,94 млрд. кВт·г, що відповідає середньорічній зміні виробництва е/е (СРЗВЕ) на ~+3 %. Таким чином, загальносвітове виробництво і споживання е/е за останні 25 років має тенденцію до збільшення.

Однак, необхідно звернути увагу на суттєву відмінність від загальносвітових тенденцій у споживанні е/е в окремих країнах. Для прикладу, на Рис.2 наведено дані щодо зміни виробництва е/е різними типами генерації в країнах Євросоюзу за 2000 – 2024 рр.

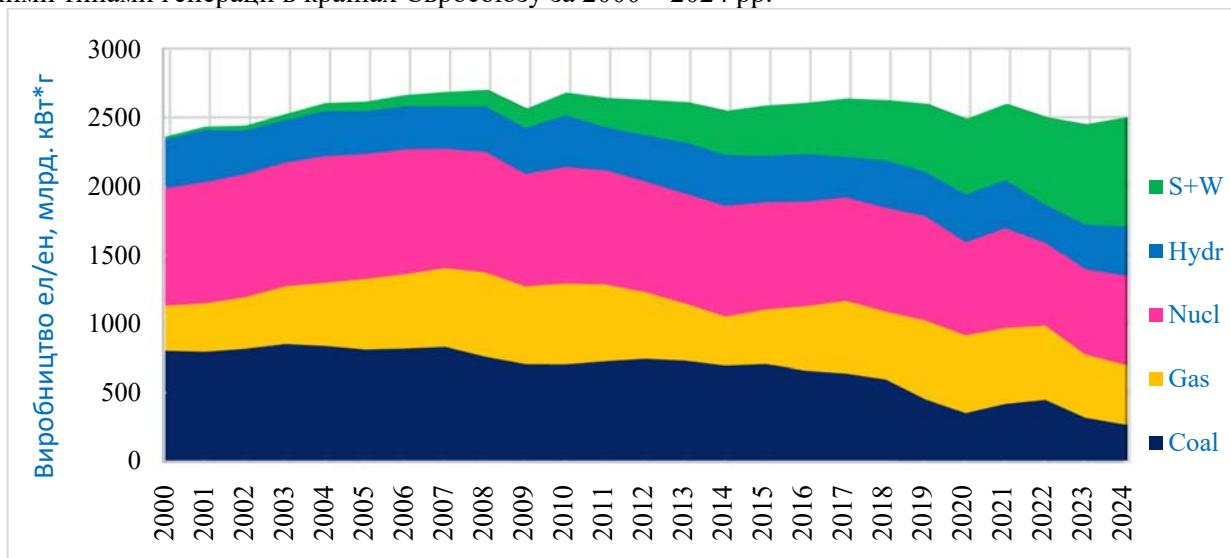


Рис.2. Внесок у загальне виробництво е/е різних типів генерації в країнах ЄС за 2000 – 2024 рр.

Для подальшого аналізу з визначення тенденцій у виробництві і споживанні е/е є наступний показник – виробництво е/е в країні на одного її мешканця (ВЕКОМ). Цей показник дає уяву про загальне енергетично-промислове оснащення країни, загальний розвиток сфери послуг, а також про рівень побутового споживання е/е .

В Таблиці наведено узагальнені дані по різним країнам і групам країн щодо темпів зміни середньорічного ВВП на душу населення і показника ВЕКОМ за останні 15 р. (з 2010 по 2024 рр.)

Таблиця. Середньорічна зміна ВВП на душу населення, зміна ВЕКОМ, мінімальне і максимальне значення ВЕКОМ за 15 років (з 2010 по 2024 рр) [1].

№	Країна	Середньорічна зміна ВВП на душу населення, %	ВЕКОМ, %	Мінімальне значення ВЕКОМ, %	Максимальне значення ВЕКОМ, %
1.	США	4,1	-0,3	-3,2	+2,8
2.	Китай	8,1	6,1	-0,2	+11,3
3.	ЄС	1,9	-0,6	-4,2	+4,4
4.	G7	1,6	-0,5	-3,5	+2,2
5.	<b>Україна</b>	<b>5,8</b>	<b>-2,7</b>	<b>-23,1</b>	<b>+6,8</b>
6.	Світ	2,7	+1,6	-1,4	+4,8

Таким чином, аналіз даних наведених у Таблиці дозволяє спростувати хибне припущення щодо кореляції між темпами зростання ВВП і темпами зростання виробництва е/е . Така кореляція є характерною для країн «третього» світу з рівнем споживання е/е менше середньосвітових показників. Для країн з розвинутою економікою зростання ВВП спостерігається навіть при негативних значеннях СРЗВЕ і ВЕКОМ за рахунок впровадження енергоощадних технологій в економіці і впровадження рішень кліматичних угод (Киотська, Паризька) з впровадження низьковуглецевих технологій в енергетиці.

1. База даних МАГАТЕ. – Режим доступу: <https://pris.iaea.org/pris/>