

Громадська організація “Міжнародна асоціація науковців”
Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”
кафедра економіки, підприємництва та маркетингу

Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

кафедра ядерної фізики та високих енергій

Національний університет харчових технологій

кафедра жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Громадська організація

“Європейська Асоціація Економістів”

Лодзький університет (Польща)

Варшавська школа економіки (Польща)

Національний технологічний інститут Мотилала Неру Аллахабад (Індія)

Батумський державний університет імені Шота Руставелі (Грузія)

Університет менеджменту безпеки в Кошицях (Словаччина)



МАТЕРІАЛИ
IV заочної Міжнародної
науково-практичної конференції
“АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ТА ОСВІТИ: РЕАЛІЇ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ”

11 листопада 2025 року,
м. Київ

2025



УДК 621.311.45

Шевченко Олена Миколаївна

к.е.н., доц.

Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”,
м. Полтава

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5770-8278>

Щербініна Світлана Адамівна

к.е.н., доц.

Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1034-3619>

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ МЕРЕЖІ ТА ЇХ РОЛЬ У
ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ
ЕНЕРГІЇ**

Olena Shevchenko, Svitlana Shcherbinina

**SMART GRIDS AND THEIR ROLE IN IMPROVING THE EFFICIENCY
OF RENEWABLE ENERGY SOURCES**

Сучасний етап енергетичного розвитку характеризується глибокими структурними трансформаціями, пов'язаними з переходом до низьковуглецевої економіки. Зростання частки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у загальному енергетичному балансі створює нові виклики щодо забезпечення стабільності, надійності та ефективності енергосистем. У цих умовах особливого значення набуває впровадження інтелектуальних енергетичних мереж, здатних інтегрувати децентралізовану генерацію, цифрові технології управління та активну участь споживачів у ринку енергії.

Під інтелектуальною енергетичною мережею (Smart Grid) розуміють трансформаційний підхід до модернізації електричних мереж шляхом інтеграції відновлюваних джерел енергії з цифровими технологіями. Ця система спрямована на підвищення ефективності, надійності та сталого розвитку розподілу та споживання енергії, вирішуючи нагальні проблеми зміни клімату та енергетичної безпеки [1,2].

Однією з головних переваг інтелектуальної системи є можливість динамічного балансування попиту та пропозиції електроенергії, що є критично важливим в умовах зростання частки нестабільних ВДЕ. Під час піків генерації ВДЕ (сонячний день, сильний вітер) Smart Grid може стимулювати збільшення споживання (наприклад, зарядку електромобілів або накопичення енергії в системах зберігання), а під час падіння генерації – її зменшення або перенесення на інший час. Інтелектуальні прилади, домашні системи керування енергією та промислові системи управління навантаженням відіграють вирішальну роль, автоматизуючи ці процеси. Крім того, системи зберігання енергії, які також інтегруються в Smart Grid, надають додаткову гнучкість, поглинаючи надлишкову енергію та віддаючи її в мережу за



потреби, таким чином діючи як буфер проти мінливості ВДЕ. Така комплексна взаємодія технологій і ринкових механізмів забезпечує підтримання сталої частоти та напруги в системі, підвищуючи її загальну економічну ефективність та стійкість.

Важливою складовою інтелектуальних мереж є розвиток *smart metering* – систем точного обліку та моніторингу споживання енергії в режимі реального часу. Вони не лише сприяють підвищенню енергоефективності, але й стимулюють споживачів до більш раціонального використання ресурсів, формуючи нову модель поведінки “активного споживача”, який може одночасно виробляти та споживати електроенергію. Такий підхід сприяє децентралізації енергосистеми та розвитку мікромереж, що є перспективним напрямом для інтеграції локальних ВДЕ [3, 4].

З позиції сталого розвитку, впровадження Smart Grid сприяє досягненню цілей “зеленої” трансформації енергетики, зокрема зменшенню викидів парникових газів, підвищенню частки чистої енергії в енергетичному балансі та раціоналізації енергоспоживання. Інтелектуальні енергосистеми також відіграють ключову роль у створенні “розумних” міст, забезпечуючи ефективну взаємодію між транспортом, житловими секторами та промисловістю в єдиному енергетичному середовищі.

Таким чином, інтелектуальні енергетичні мережі відіграють ключову роль у забезпеченні сталого функціонування відновлюваної енергетики. Вони створюють передумови для ефективної інтеграції відновлюваних джерел енергії, підвищення енергоефективності та зменшення негативного впливу на довкілля. В українських умовах Smart Grid може стати фундаментом для післявоєнної модернізації енергетичного сектору, сприяючи енергетичній безпеці, економічній стабільності та виконанню міжнародних кліматичних зобов’язань.

Список використаних джерел

1. Nzeanorue C. C., Okpala B. C. Smart Grids and Renewable Energy Integration: Challenges and Solutions *Path of Science*. 2024. Vol. 10. No 9, P. 3050-3060 URL: <https://doi.org/10.22178/pos.109-30>
2. Чигрин О., Гавриленко О., Шевченко К. Розумна трансформація енергетичної галузі: основні принципи та компоненти. *Вісник економіки та управління енергетикою*. 2023. № 2. С. 204–216.
3. Денисюк С., Белоха Г. Децентралізовані електроенергетичні системи як компонентні реалізації концепції “розумних мереж”. *Системні дослідження в енергетиці*. 2024. №4 (80). С. 26-40. URL: <https://doi.org/10.15407/srenergy2024.04.026>
4. Kiasari M., Ghaffari M., Aly, H.H. A Comprehensive Review of the Current Status of Smart Grid Technologies for Renewable Energies Integration and Future Trends: The Role of Machine Learning and Energy Storage Systems. *Energies*. 2024. 17. 4128. URL: <https://doi.org/10.3390/en17164128>