

УДК: 620.9

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ НА 100 % ВДЕ ДО 2070 РОКУ

Є.С. Гончаров¹ Бенменні Мухуб²

*Інститут відновлюваної енергетики НАН України,
вул. Гната Хоткевича, 20а, м. Київ, 02094, Україна,
тел.: +38(044)206-28-09,*

e-mail: 1goncharov965@gmail.com, 2mbenmenni@gmail.com

Проведено моделювання прогнозування переходу України на 100 % ВДЕ до 2070 року відповідно до різних сценаріїв розвитку економіки (показники ВВП) з урахуванням впровадження енергоефективних заходів та сприйняття суспільством розповсюдження будівництва об'єктів ВДЕ.

Ключові слова: *відновлювана енергетика, водень, акумулювання енергії, прогнозування.*

MODELING OF FORECASTING THE TRANSITION OF UKRAINE TO 100 % RES BY 2070

Information about the conducted modeling of forecasting the transition of Ukraine to a system with 100% RES by 2070 in accordance with different economic developments scenarios (GDP indicators), considering implementation of energy efficiency policy and public perception of the scale use of RES

Keywords: *renewable energy, hydrogen, energy storage forecasting.*

ORCID: ¹0000-0002-1039-2007, ²0000-0001-6548-2205.

Усе більше країн усвідомлюють незворотність переходу до чистої, відновлюваної енергії у всіх секторах. Тож, як свідчать результати дослідження [1], якщо використання викопного палива не буде терміново

скорочено, неспинний дефіцит викопної енергії призведе до економічної, соціальної та політичної нестабільності, підсилюючи міжнародні конфлікти

Сучасна енергетика України перебуває в кризовому стані, основними причинами виникнення якого зокрема є: вичерпаність ресурсів існуючої енергетичної інфраструктури (АЕС і ТЕС) та загроза незалежності, пов'язаної з імпортом обладнання й ресурсів.

Реальним шляхом виходу з кризи і розв'язання гострих екологічних проблем є масштабний розвиток відновлюваної енергетики і технологій акумулювання, в яких водень має відігравати головну роль.

Параметри моделювання

Для України розвиток відновлюваної енергетики є одним із першочергових завдань для підвищення енергетичної й екологічної безпеки держави.

Енергетичною стратегією України до 2035 року передбачено збільшення частки «зеленої» енергії до 25 % в енергетичному балансі країни, зниження імпортозалежності енергетичної галузі України з 51 % у 2015 році до 33 % у 2035-му, а також повноцінна інтеграція з енергетичною системою ЄС.

В рамках зусиль, спрямованих на доведення необхідності обрання амбітніших цілей для швидкого переходу на нову енергетичну систему було виконано роботу з моделювання прогнозування енергетичного переходу України на 100 % ВДЕ.

Цю роботу було проведено з використанням даних Атласу енергетичного потенціалу ВДЕ на території України, оновленого нашим Інститутом у 2020 році, інших вихідних даних, з урахуванням впровадження енергоефективних заходів, розвитку технологій генерації, технологій акумулювання й транспортування енергії за різними можливими сценаріями показників ВВП України.

У роботі розглянуто три сценарії прогнозування розвитку економіки України.

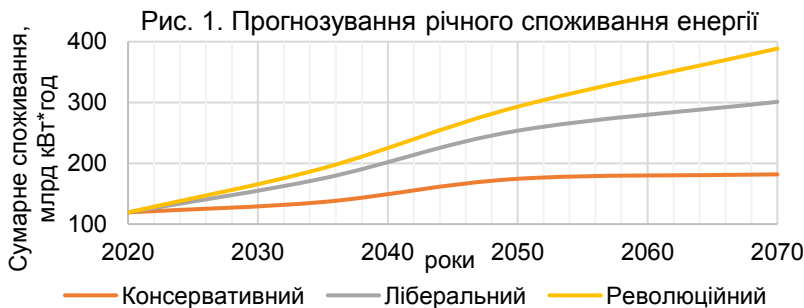
- Консервативний сценарій передбачає незначний приріст ВВП на рівні 1,5–2 % за рік.
- Ліберальний сценарій із прогнозування рівня росту ВВП на рівні 3,5 %.
- Революційний сценарій із 4,5 %-ним ростом ВВП.

Важливим фактором впливу на темпи розвитку використання ВДЕ в Україні, який було враховано в даній роботі, є рівень сприйняття суспільством: при негативному сприйнятті суспільством прогнозується повільне впровадження ВДЕ а, при позитивному – створюються умови для широкого розповсюдження ВДЕ та інноваційних технологій в енергетичному секторі України.

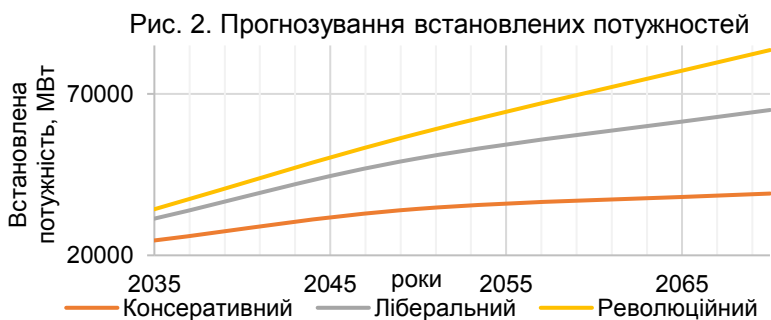
Для виконання моделювання було проведено пошук підходящого інструменту у відкритих джерелах. У результаті було знайдено можливість використання програмного пакету LEAP – системи довгострокового планування енергетичних альтернатив, розробленої Стокгольмським інститутом довкілля (SEI) [2] в онлайн режимі. Завдяки цьому інструменту вдалося частково відтворити енергетичну модель України та, після введення відповідних вихідних даних і урахування впливу прийнятих параметрів, спрогнозувати майбутню схему енергетичної системи і, як наслідок, отримати прогнозовані показники.

Проведені розрахунки і їх результати

Першим етапом розрахунку стало визначення річного споживання енергії відповідно до умов сценаріїв розвитку (рис. 1). Окремо був оцінений вплив технологій енергозбереження та можлива заміна викопного палива у транспорті на водень, біопаливо та електроенергію.

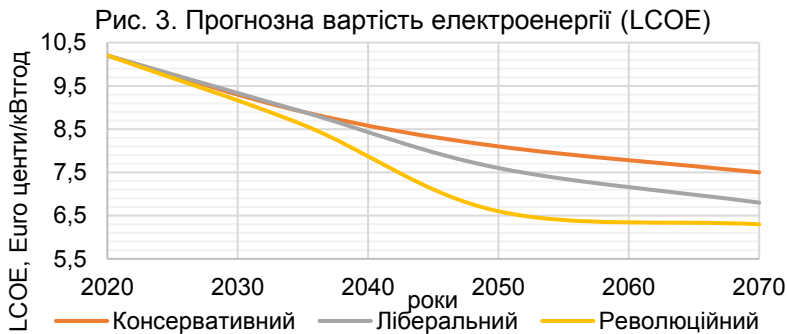


На наступному етапі, враховуючи отримані показники річного енергетичного споживання, були розраховані об'єми генерації та встановлені потужності (рис. 2). Відповідно до Атласу потенціалу відновлюваних джерел енергії Інституту відновлюваної енергетики НАН України, проводилася перевірка гіпотез, до обсягу енергії, генерованої певним джерелом.



Важливим питанням стало визначення необхідного обсягу встановлених потужностей ВДЕ не лише для задоволення рівня внутрішнього споживання а, й з урахуванням можливостей експорту «зеленого» водню, який може стати наступним експортним продуктом України.

У результаті проведених розрахунків було отримано середню приведену вартість одиниці енергії (LCOE) за прогнозним моделюванням (рис. 3).



Висновки

Результати прогнозного модулювання свідчать про те, що перехід України на систему з ВДЕ на 100 % із використанням технологій акумулювання можливий та є більш економічно вигідним, ніж існуюча система.

Загальна приведена вартість електроенергії (LCOE) у 2070 році буде становити 68 та 63 € / МВт*год для ліберального та революційного сценаріїв відповідно, порівняно зізначенням LCOE у 102 € / МВт*год у 2020 році [3].

Література:

1. Impacts of Green New Deal Energy Plans on Grid Stability, Costs, Jobs, Health, and Climate in 143 Countries
[https://www.cell.com/one-earth/fulltext/S2590-3322\(19\)30225-8?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2590332219302258%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/one-earth/fulltext/S2590-3322(19)30225-8?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2590332219302258%3Fshowall%3Dtrue)
2. Stockholm Environment Institute. The Long-range Energy Alternatives Planning - Integrated Benefits Calculator (LEAP-IBC).
<https://mediamanager.sei.org/documents/Publications/SEI-Factsheet-LEAP-IBC-2.pdf>
3. Clean Energy Lab. LCOE ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ.
<https://cel.com.ua/statics/media/doc23929.pdf>