

АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МЕРЕЖ В УКРАЇНІ¹**Колосок С.І.,***к.е.н., доцент, доцент кафедри управління імені Олега Балацького,
Сумський державний університет, м. Суми, Україна,
kolosok@management.sumdu.edu.ua;***Євдокимова А.В.,***к.т.н., доцент, старший викладач кафедри управління імені Олега Балацького,
Сумський державний університет, м. Суми
a.yevdokimova@management.sumdu.edu.ua;***Кучеренко П.В.,***студентка кафедри управління імені Олега Балацького,
Сумський державний університет, м. Суми, Україна,
p.kucherenko@ms.sumdu.edu.ua;***Водотика Д.В.,***студентка кафедри управління імені Олега Балацького,
Сумський державний університет, м. Суми, Україна,
d.vodotyka@ms.sumdu.edu.ua*

У багатьох країнах енергетичний сектор економіки знаходиться на шляху кардинальних змін та радикальних трансформацій. Відбуваються процеси злиття, поглинання, зміни структури управління, меж сфери діяльності і територіальної присутності, що змушують багато колишніх енергетичних монополій використовувати нові моделі створення вартості. У країнах ЄС, США, Японії, Китаї та інших країнах світу розумні енергетичні мережі та розумні засоби виміру позиціонуються як пріоритетні напрямки розвитку енергетики на найближчий час. Розумні енергетичні мережі дозволяють розширити можливості споживачів, зробивши їх більш обізнаними у питаннях споживання енергії, прогнозування та управління попитом. Такі мережі містять інструменти для швидкого реагування на цінові сигнали енергетичного ринку, еластично збільшуючи або зменшуючи споживання енергоресурсів. За прогнозом Міжнародного енергетичного агентства, у подальшому очікується значне зростання світового попиту на енергоресурси (електрику, нафту та газ). Під тиском цього фактору формується нова стала бізнес-модель енергетичного споживання, що масштабується на споживачів у всіх країнах світу.

Для України використання переваг розумних енергетичних мереж є особливо актуальним, оскільки енергетична інфраструктура та системи сильно зношені як фізично, так і морально. Можливість оперативного та гнучкого управління інфраструктурою має вирішальне значення для балансування енергетичних потоків. З огляду на це, економічні агенти енергетичного ринку стикаються з необхідністю впровадження нових стандартів, ратифікованих Україною в межах енергетичних пакетів для постійного поліпшення ефективності та надійності енергопостачання, досягнення вимог щодо викидів парникових газів. Такі зміни передбачають аналіз напрямів розвитку мереж з огляду на існуючі вимоги та передумови: заміну викопного палива на відновлювані джерела енергії; використання переваг цифрових технологій управління в енергетиці (наприклад, IoT, блокчейн); розвиток сталих енергетичних громад, що зацікавлені в підвищенні енергоефективності як міської інфраструктури у цілому, так і окремих будівель; перехід від централізованої до децентралізованої генерації енергії.

Ключові слова: сталі бізнес моделі, енергетичні мережі, енергетика України, розумні енергомережі.

DOI: 10.21272/1817-9215.2021.1-36

ВСТУП

У багатьох країнах енергетичний сектор економіки знаходиться на шляху кардинальних змін та радикальних трансформацій. Відбуваються процеси злиття, поглинання, зміни структури управління, меж сфери діяльності і територіальної присутності, що змушують багато колишніх енергетичних монополій використовувати нові моделі створення вартості. Неминуче змінюються завдання компаній і їх бізнес-процеси. Формуються нові ринки енергетичних послуг. Впроваджуються сталі ринкові механізми, що передбачають здійснення технологічних змін відповідно до сучасних

¹ Ця робота була підтримана Міністерством освіти і науки України (науково-дослідна тема № 0119U100766 "Оптимізаційна модель розбудови розумних та безпечних енергетичних мереж: інноваційні технології екологізації підприємств та регіонів")

потреб розвитку галузі. Українська енергетична система та її складові також розвиваються, використовуються нові підходи до розгортання енергетичних мереж. Що і обумовлює необхідність здійснення подальшого дослідження напрямів трансформації енергетичних мереж в Україні.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Серед актуальних питань, що досліджується у сфері енергетики є напрями оновлення та розгортання енергетичних мереж. Аналізуються нові бізнес-моделі, що враховують не тільки технічні особливості будівництва енергетичних мереж, але й нову культуру енергетичного споживання. Такі трансформації пов'язані зі зміною клімату та з переходом на відновлювані джерела енергії. Поміж робіт у даній сфері значне місце посідають наукові праці, у яких активно досліджуються можливості розбудови енергетичних мереж у нових сталих енергетичних спільнотах. Так, Денисюк С. П. та Соколовський П. В. запропонували методологію побудови та функціонування розумних енергетичних спільнот, ними визначені режими функціонування активних споживачів у енергетичних спільнотах при використанні PV-модулів.

Зважаючи на стан енергетичного сектору України, у роботі [2] були виявлені шляхи модернізації української енергетичної системи. За результатами дослідження і враховуючи існуючий рівень енергоємності економіки України, Вакуленко І.А., пропонує напрями розбудови розумних енергомереж спираючись на європейський та світовий досвід розвитку енергетики. Автором здійснено аналіз та встановлено державні та ринкові детермінанти енергетичної стратегії України. Базуючись на європейський досвід, і Лір В.Е. у своїй роботі пропонує основні положення для розробки енергетичної стратегії України [3].

Безумовно, розвиток інноваційної енергетичної інфраструктури, екосистеми, є поштовхом до сталого розвитку, забезпечення цілей зростання з нульовими викидами вуглецю, прискорення впровадження інновацій, відновлюваних джерел енергії [4]. Однак недостатньо дослідженим залишається питання передумов розвитку енергетичних мереж, що і обумовлює актуальність даного дослідження.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є аналіз передумов, що необхідні для розвитку та розгортання енергетичних мереж в Україні.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У ході аналізу в даній роботі використовувалися методи систематизації та узагальнення, бібліометричний аналіз наукових праць.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У країнах ЄС, США, Японії, Китаї та інших країнах світу розумні енергетичні мережі та розумні засоби виміру позиціонуються як пріоритетні напрямки розвитку енергетики на найближчий час. За обсягом капіталовкладень в розбудову енергомереж лідерами є Китай та США (рис. 1). Розумні енергетичні мережі дозволяють розширити можливості споживачів, зробивши їх більш обізнаними у питаннях споживання енергії, прогнозування та управління попитом. Такі мережі містять інструменти для швидкого реагування на цінові сигнали енергетичного ринку, еластично збільшуючи або зменшуючи споживання енергоресурсів.

За прогнозом Міжнародного енергетичного агентства, у подальшому очікується значне зростання світового попиту на енергоресурси (електрику, нафту та газ). Під тиском цього фактору формується нова бізнес-модель енергетичного споживання, що масштабується на споживачів у всіх країнах світу.

Такі зміни в енергетичній сфері супроводжуються тенденціями:

- заміна викопного палива на відновлювані джерела енергії;

- використання переваг цифрових технологій управління в енергетиці (наприклад, IoT, блокчейн);
- розвиток сталих енергетичних громад, що зацікавлені в підвищенні енергоефективності як міської інфраструктури у цілому, так і окремих будівель;
- перехід від централізованої до децентралізованої генерації енергії [6].

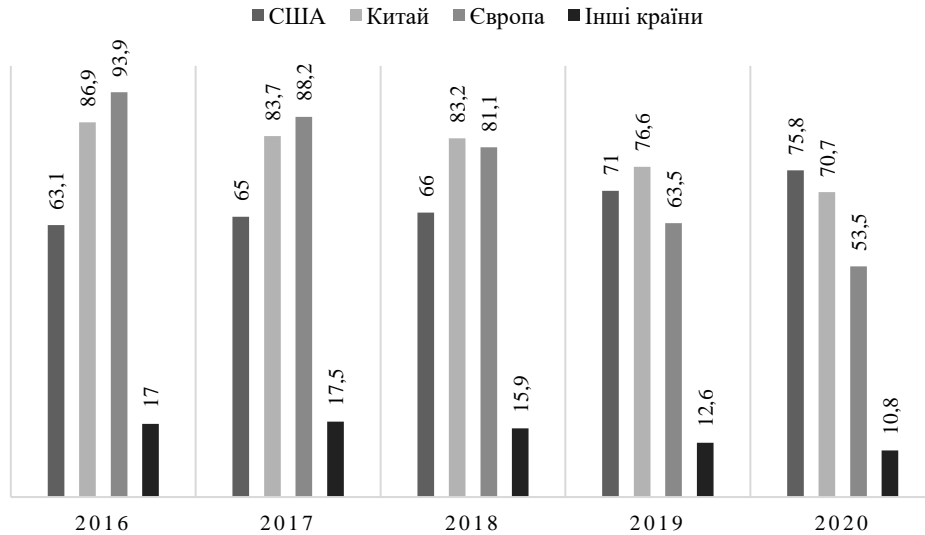


Рисунок 1 – Інвестиції в розбудову енергомереж, млрд дол. США
Джерело даних: [5]

Для України використання переваг розумних енергетичних мереж є особливо актуальним, оскільки енергетична інфраструктура та системи сильно зношені як фізично, так і морально. Можливість оперативного та гнучкого управління інфраструктурою має вирішальне значення для балансування енергетичних потоків. З огляду на це, економічні агенти енергетичного ринку стикаються з необхідністю впровадження нових стандартів, ратифікованих Україною в межах енергетичних пакетів для постійного поліпшення ефективності та надійності енергопостачання, досягнення вимог щодо викидів парникових газів. Ще одним із ключових завдань в енергетиці є управління техобслуговуванням і ремонтами обладнання. Це обумовлено великою кількістю одиниць обладнання, розподілених на великих територіях і вимагає постійного регламентного і ремонтного обслуговування. Консолідація інформації про стан обладнання в єдину систему управління з можливістю її оперативного надання різним споживачам на місцях дозволяє скоротити простой на ремонт, знизити витрати на запчастини і матеріали, оптимізувати логістику і завантаження персоналу [4].

Д. І. Олійник наголошує на необхідності подальшої адаптації європейських стандартів для розгортання мережевої інфраструктури України, долучення окремих громад (адміністративно-територіальних одиниць) до енергомереж шляхом розбудови системи мікромереж. На основі переваг, що надає інтелектуальна мережева інфраструктура, пропонується покращити модель комунікації між усіма елементами мережі за допомогою інноваційних інформаційних технологій (хмарних технологій, штучного інтелекту, інтернету речей та ін.) І для розгортання та реформування мережевої інфраструктури дослідник аргументує на необхідності використовувати підхід, що передбачає стандартизувати: облік енергетичних ресурсів; моніторинг стану роботи електротехнічного обладнання; автоматизації мереж (передачі та розподілення енергії); мікромереж та мереж кінцевих споживачів тощо [7].

У енергетиці інноваційний шлях розвитку – це об'єктивна необхідність. Без сучасних ІТ-систем вирішувати завдання розвитку галузі сьогодні все важче, а в майбутньому і зовсім стане неможливо. Хоча всі зміни відрізняються в залежності від місця розташування і виду діяльності енергетичних компаній, інновації неминуче ведуть до перетворення всієї сфери комунальних послуг [8]. Зважаючи на перевищення цільових показників енергоемності в Україні порівняно до показників у розвинених країнах більш ніж у два рази, звісно що українська енергетична система потребує кардинальних змін [9, 10].

ВИСНОВКИ

Можна з впевненістю сказати, що майже кожна країна формує своє особисте бачення щодо очікувань від впровадження переваг розумних енергетичних систем. Урядами країн та профільними міністерствами паралельно ведуться роботи з розробки нових та впровадження існуючих технологій та стандартів, оцінки ефектів, що можуть мати розумні енергетичні мережі. Також виконуються дослідження та здійснюються прогнози відіб'ється в подальшому на економіці і безпеці країни. Варто додати, що курс на енергоефективність взяли багато компаній у всьому світі за останні роки. Вони зайнялись цифровізацією інфраструктури і перетворенням будівель в «розумні». Інфраструктура житлових будівель і різних офісних стає розумною, і, як наслідок, зменшується споживання енергії, витрати на обслуговування будинків, удосконалюються можливості управління і контролю, підвищується надійність і безпека. Українська енергетика також переживає період змін. Головним трендом, який впливає на розвиток інформаційних систем в енергетиці, є концепція «Розумні мережі».

SUMMARY

Kolosok S., Yevdokymova A., Kucherenko P., Vodotyka D. ANALYSIS OF THE PRECONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF ENERGY NETWORKS IN UKRAINE.

In many countries, the economy's energy sector is on the path of radical change and radical transformation. There are processes of mergers, acquisitions, changes in the structure of government, the boundaries of the sphere of activity, and territorial presence, forcing many former energy monopolies to use new models of value creation. In the EU, the USA, Japan, China, and other countries, smart energy networks and smart meters are positioned as priority areas for energy development shortly. Smart energy grids can empower consumers by making them more aware of energy consumption, forecasting, and demand management. Such networks contain tools to respond quickly to energy market price signals, flexibly increasing or decreasing energy consumption. According to the International Energy Agency forecast, a significant increase in global demand for energy resources (electricity, oil, and gas) is expected in the future. Under the pressure of this factor, a new sustainable business model of energy consumption is being formed, which is being scaled to consumers in all countries of the world.

For Ukraine, the benefits of smart grids are particularly relevant, as energy infrastructure and systems are severely worn out both physically and morally. Quickly and flexibly managing infrastructure is crucial for balancing energy flows. With this in mind, economic agents of the energy market are faced with the need to implement new standards ratified by Ukraine in the framework of energy packages to continuously improve the efficiency and reliability of energy supply to meet the requirements for greenhouse gas emissions. Such changes include an analysis of the development of networks in view of existing requirements and prerequisites: replacement of fossil fuels with renewable energy sources; taking advantage of digital energy management technologies (e.g. IoT, blockchain); development of sustainable energy communities interested in improving the energy efficiency of both urban infrastructure as a whole and individual buildings; transition from centralized to decentralized energy generation.

Keywords: sustainable business models, energy networks, energy of Ukraine, smart grids.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Денисюк С. П., Соколовський П. В. Оцінка та передумови для побудови інтелектуальних енергетичних середовищ на основі фотовольтаїчних систем генерації електроенергії. *Збірник наукових праць НУК*. 2020. №2(480). С. 58–67.
2. Вакулєнко І. А. Розгортання «розумних» енергетичних мереж як елемент системи модернізації енергетичного сектору економіки України. *Науковий вісник Полісся*. 2019. №2(18). С. 097–106.
3. Лір В. Е. Формування енергетичної політики України відповідно до глобальної парадигми сталого розвитку. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. №21. С. 172-178.
4. Фіцілонго Н., Де Паскале Ж., Теплюк М. А., Зубко Є. В. Передумови розробки інноваційної екосистеми забезпечення енергетичної безпеки країни. *Вчені записки*. 2019. № 20. С. 29–39.

5. Investment spending in electricity networks by region, 2015-2020, IEA, Paris. URL: <https://www.iea.org> (дата звернення: 15.12.2020).
6. Стан впровадження та розвитку Smart Grid та Smart Metering в енергетиці в європейських країнах. URL: <http://aim-ltd.kiev.ua/ua/K/id/24-15761> (дата звернення: 15.12.2020).
7. Олійник Д. Моделі та сценарії інноваційного розвитку "розумних" громад на прикладі міжнародного досвіду формування мережевої інфраструктури. *Стратегічна панорама*. 2018. № (1). С. 96-108.
8. Стан і перспективи розвитку технологій «інтелектуальних» електромереж, управління попитом та систем режимного управління в умовах розвитку поновлюваних джерел енергії у зарубіжній енергетичній сфері. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/04/1.-Stan-rozvytku-smart-grid.pdf> (дата звернення: 15.12.2020).
9. Колосок С.І., Матвєєва Ю. Т., Вакулєнко І. А. Аналіз зарубіжного досвіду щодо забезпечення енергетичної ефективності на основі моделі Smart Grid. *Ефективна економіка*. 2019. №4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6987> (дата звернення: 15.12.2020).
10. Вакулєнко І. А., Колосок С. І., Приймєнко С. А., Матвєєва, Ю. Т. (2019). Формування базису проведення енергетичних реформ із застосуванням "розумних" технологій. *Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка»*. 2019. №3. С. 40-45.

REFERENCES

1. Denysiuk, S. P. & Sokolovskiy, P. V. (2020). Evaluation and prerequisites for building intellectual of energy environments based on photovoltaic electricity generation systems. Collection of scientific works of NUOS, 2(480), 58–67.
2. Vakulenko, I. A. (2019). Construction of "smart" energy networks as an element for the modernization of the Ukrainian energy sector. Scientific Bulletin of Polissia, 2(18), 097–106.
3. Lir, B. (2018). Formation of the energy policy of Ukraine according to the global paradigm of sustainable development. Global and National Problems of Economy, 21, 172-178.
4. Faccilongo, N., Gianluigi, D. P., Tepliuik, M., & Zubko, Y. (2019). Prerequisites for innovative ecosystem development of country's energy security. Scientific Notes, 20, 29–39.
5. IEA (n.d.). Investment spending in electricity networks by region, 2015-2020, IEA, Paris. URL: <https://www.iea.org> (access: 15.12.2020).
6. Stan vprovadzhennia ta rozvytku Smart Grid ta Smart Metering v enerhetytsi v yevropeyskykh krainakh. URL: <http://aim-ltd.kiev.ua/ua/K/id/24-15761> (access: 15.12.2020).
7. Oliinyk D. (2018). Models and scenarios of innovative development of "smart" population by the example of the international experience of formation network infrastructure. *Strategic Panorama*, № (1), pp. 96-108.
8. Stan i perspektyvy rozvytku tekhnolohii «intelektualnykh» elektromerezh, upravlinnia popytom ta system rezhymnoho upravlinnia v umovakh rozvytku ponovliuvanykh dzherel enerhii u zarubizhnii enerhetychnii sferi. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/04/1.-Stan-rozvytku-smart-grid.pdf> (access: 15.12.2020).
9. Matvieieva Yu., Kolosok S., Vakulenko I. (2019). The analysis of foreign experience to implementation energy efficiency on the basis of smart grid model. *Efektivna ekonomika*, № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6987> (access: 15.12.2020).
10. Vakulenko I., Kolosok S., Pryimenko S., Matvieieva Yu. (2019). Formation basis of energy reform with "smart" technologies. *Visnyk of Sumy State University. Economy series*, № 3, pp. 40-45.