

## References

1. Growth in global electricity demand is set to accelerate in the coming years as power-hungry sectors expand. URL: <https://www.iea.org/news/growth-in-global-electricity-demand-is-set-to-accelerate-in-the-coming-years-as-power-hungry-sectors-expand> (accessed 14.03.2025).
2. The Impact of Megatrends on the Energy Share in the Municipal Sector of Selected Countries / Ya. I. Hlushchenko, O. O. Korohodova, T. Ye. Moiseienko, N. O. Chernenko – Economic Bulletin of NTUU “Kyiv Polytechnic Institute”, 2022. – pp. 28–34. (Ukr).
3. Algorithm for Determining Intermediate Load Nodes in Radial Distribution Networks / A. P. Zabolotnyi, D. V. Fedosha, K. I. Parusimova, S. V. Usenko – Zaporizhzhia: Electrical Engineering and Electric Power Engineering, 2010. – pp. 68–71. (Ukr).
4. A Comparative Study Of Minimal Spanning Tree Algorithms. URL: [https://www.researchgate.net/publication/340975690\\_A\\_Comparative\\_Study\\_Of\\_Minimal\\_Spanning\\_Tree\\_Algorithms](https://www.researchgate.net/publication/340975690_A_Comparative_Study_Of_Minimal_Spanning_Tree_Algorithms) (accessed 29.02.2025).
5. Particle Swarm Optimization for an Optimal Hybrid Renewable Energy Microgrid System under Uncertainty. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/17/2/422> (accessed 25.02.2025).
6. AI and Generative AI: transforming Europe’s electricity grid for a sustainable future. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ai-and-generative-ai-transforming-europes-electricity-grid-sustainable-future> (accessed 23.01.2025).

УДК 621.31

**Цюх В. О.**, аспірант, ORCID 0009-0001-2312-7026,  
науковий керівник: канд. техн. наук, доцент **Веремійчук Ю. А.**,  
Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

## АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ

### ANALYSIS OF THE REGULATORY FRAMEWORK FOR THE DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED GENERATION IN UKRAINE

***Анотація.** У роботі розглянуто поточний стан нормативно-правового регулювання та його відповідність потребам децентралізованої енергетики. Проаналізовано основні зміни в українському законодавстві, які визначають ключову роль у формуванні концепції розподіленої генерації. Визначено регуляторні акти, що сприяють розвитку когенераційних технологій в Україні для відновлення енергетичної інфраструктури та підвищення безпеки енергозабезпечення. Бібл. 9.*

***Ключові слова:** когенерація, розподілена генерація, енергоефективність, нормативне регулювання, ринок електроенергії, енергетична безпека.*

***Abstract.** The article considers the current state of legal and regulatory framework and its compliance with the needs of decentralized energy. The main changes in Ukrainian legislation that determine the key role in shaping the concept of distributed generation are analyzed. Regulatory acts that promote the development of cogeneration technologies in Ukraine to restore energy infrastructure and increase the security of energy supply are identified. Ref. 9.*

**Keywords:** cogeneration, distributed generation, energy efficiency, regulatory framework, electricity market, energy security.

**Вступ.** Європейський Союз у своїх актах підкреслює важливість стимулювання розвитку генерації з відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та розподіленої генерації. Зокрема, оновлена Директива (ЄС) 2023/241313 Європейського Парламенту та Ради від 18 жовтня 2023 року про внесення змін до Директиви (ЄС) 2018/2001, Регламенту (ЄС) 2018/1999 та Директиви 98/70/ЄС щодо сприяння використанню енергії з відновлюваних джерел (RED III) встановлює обов'язкову цільову частку ВДЕ в кінцевому споживанні енергії на рівні 42,5 % до 2030 року з індикативним збільшенням до 45 %.

В Україні розвиток технологій розподіленої генерації та ВДЕ зумовлений сукупністю різних факторів, що впливають на енергетичний сектор, серед яких вагоме місце наразі займає руйнування інфраструктури внаслідок військових дій, необхідність підвищення енергетичної безпеки, економічні виклики та технічний розвиток. Масовані ракетні та дронів атаки на об'єкти енергетики спричинили суттєве зниження генеруючих потужностей, що призвело до нестабільності в електропостачанні. У таких умовах централізована модель генерації демонструє свою вразливість, що створює необхідність розвитку децентралізованої енергетики. За останні роки розроблено і введено в дію низку нормативно-правових актів, які сприяють переходу енергетики до більш гнучкого використання різних технологій розподіленої генерації, зокрема когенераційних технологій.

**Метою дослідження** є аналіз впливу чинної нормативної бази на розвиток розподіленої генерації зокрема когенераційних установок.

**Матеріал і результати досліджень.** Для відновлення енергосистеми України та підтримання її енергетичної стійкості в умовах постійних російських атак, органи виконавчої влади на усіх рівнях стимулюють розбудову розподіленої генерації і прийнято низку рішень для її розвитку [1]:

- за останні роки внесено зміни до Закону України “Про ринок електричної енергії”, який визначає основні принципи функціонування ринку електроенергії, зокрема щодо розвитку розподіленої генерації та виробництва енергії з альтернативних джерел;

- затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та план заходів з його реалізації, що передбачає розвиток розподіленої генерації та активних споживачів енергії. Зокрема Національний план з розвитку відновлюваної енергетики є доповненням Національного плану з енергетики та клімату (НПЕК) та визначає траєкторії розвитку відновлюваної енергетики за секторами до 2030 року із заходами щодо їх реалізації з урахуванням політик та заходів, визначених НПЕК;

- у Законі України “Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу” зміни від 2023 року ввели новий механізм кваліфікації

когенераційних установок відповідно до європейських стандартів, що стимулює інвестиційну складову;

– водночас Законом України “Про альтернативні джерела енергії” надано право застосування механізму самовиробництва до 31 грудня 2029 р. для генеруючих установок, що виробляють електричну енергію з викопних видів палива, зокрема газотурбінних, газопоршневих та когенераційних установок з використанням природного газу.

Окрім цього впроваджено низку законодавчих змін, зокрема Закон України “Про внесення змін до деяких законів України щодо спрощення процедури приєднання до електричних мереж”. У 2024 році було схвалено Стратегію розвитку розподіленої генерації на період до 2035 року і затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2024–2026 роках [2]. В якій однією з стратегічних цілей є збільшення сумарної встановленої потужності маневрової генерації з використанням газотурбінних, газопоршневих та когенераційних установок, зокрема високоефективних. Окрім цього визначена ціль сприяти здійсненню суб’єктами господарювання державної та комунальної форми власності, іншими підприємствами, організаціями та установами будівництва та/або розміщення газотурбінних, газопоршневих та когенераційних установок у стислі строки для виробництва електричної енергії (за можливості теплової енергії) на майданчиках з наявною електричною, газовою та тепловою інфраструктурою.

Враховуючи, що упродовж останніх років було прийнято низку законодавчих актів, спрямованих на децентралізацію в енергетиці, у тому числі підтримку когенераційних установок (КГУ) та інтеграцію їх у ринок допоміжних послуг. КГУ відіграють ключову роль у формуванні концепції розподіленої генерації, яка є важливим елементом енергетичної трансформації України. Окрім безпекових чинників, важливим аспектом є диверсифікація джерел енергії. Історично Україна орієнтувалася на великі централізовані енергетичні об’єкти, серед яких атомні та теплові електростанції. Проте їхня фізична вразливість та ризики припинення постачання певних видів палива зумовлюють потребу в альтернативних технологіях, що забезпечують стійкість енергосистеми. Когенераційні установки, здатні функціонувати на різних видах палива, таких як природний газ, біомаса чи водень, сприяють підвищенню енергетичної незалежності та стабільності електропостачання [3].

Одним із ключових нормативних актів є Закон України № 2955-ІХ, ухвалений у 2023 році, який визначає основи регулювання когенераційних технологій та передбачає спрощення процедур підключення КГУ до енергомереж, механізми державної підтримки та преференції для інвесторів. Закон також встановлює правила ліцензування, стандарти енергоефективності та вимоги до інтеграції когенераційних потужностей у загальну енергосистему [4].

Додатково, у відповідь на виклики воєнного стану, Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), ухвалила рішення про спрощення умов для

суб'єктів господарювання, які впроваджують когенераційні установки для живлення об'єктів критичної інфраструктури. Це рішення спрямоване на зменшення регуляторного навантаження та прискорення процесу впровадження когенераційних технологій [5].

Відповідно до постанов НКРЕКП № 352 від 26 березня 2022 р. та № 832 від 30 квітня 2024 р. про внесення змін до постанови № 355 від 29 березня 2022 р., було встановлено особливі умови приєднання когенераційних установок до електричних та газорозподільних мереж під час дії воєнного стану. Основні положення включають пріоритетне приєднання таких об'єктів операторами мереж за умови наявності довідки військової адміністрації про необхідність термінового підключення. Також передбачено спрощену процедуру, яка скорочує терміни надання технічних умов, укладання договорів та зменшує перелік необхідних документів. Ці заходи спрямовані на забезпечення стабільного енергопостачання об'єктів критичної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій [6, 7].

Постановою Кабінету Міністрів України № 1316 від 15 грудня 2023 р., було уточнено порядок кваліфікації когенераційних установок, що визначає критерії їх ефективності та відповідності екологічним стандартам. Документ встановлює процедуру сертифікації КГУ та регламентує вимоги щодо паливної ефективності, що сприятиме оптимізації їхньої роботи та зменшенню впливу на довкілля. Окрему роль у впровадженні цих змін відіграє Держенергоефективності, яке відповідає за розробку методичних рекомендацій, контроль дотримання встановлених вимог і адаптацію національних стандартів до європейських норм. Запроваджені зміни спрямовані на підвищення ефективності когенераційних технологій та приведення регуляторної бази України у відповідність до вимог європейського енергетичного ринку [8].

У червні 2024 року (НКРЕКП), запровадила механізм спеціальних аукціонів на ринку допоміжних послуг. Відповідно до цих змін, можна говорити про залучення КГУ до ринку допоміжних послуг, вони дозволяють брати участь у торгах для забезпечення резервів підтримки частоти та регулювання активної потужності, укладаючи довгострокові контракти на період до п'яти років. Такі аукціони допомагають залучати нові потужності до роботи в енергосистемі та сприяють фінансовій стабільності підприємств, що інвестують у розподілену генерацію.

Прикладом практичного впровадження цього механізму стали спеціальні аукціони, проведені НЕК “Укренерго” у серпні та грудні 2024 року, спрямовані на залучення 1 ГВт резервних потужностей для автоматичних резервів відновлення частоти (aPВЧ). За їх результатами було залучено близько 400 МВт, зокрема і від газових когенераційних установок та біопаливних станцій. Це підтверджує актуальність розвитку КГУ як гнучкого інструменту для підтримки стабільності енергомережі [9].

Серед стратегічних ініціатив варто також відзначити масштабні інвестиційні проекти, що передбачають будівництво нових когенераційних станцій. Одним із таких є проєкт “Інжура”, що отримав підтримку завдяки

новим регуляторним механізмом. У серпні 2024 року ТОВ “Інжур Енерджі” стало переможцем спеціального аукціону НЕК “Укренерго” та уклало контракт на надання допоміжних послуг із балансування системи протягом 14 годин на добу. У рамках цього проєкту передбачається будівництво газопоршневої електростанції потужністю 18 МВт, яка стане частиною інфраструктури для підтримки стабільності енергосистеми України [10]. Реалізація подібних ініціатив демонструє зростання довіри інвесторів до розподіленої генерації та сприяє інтеграції КГУ в довгострокові плани розвитку української енергетики.

**Висновки.** Нормативно-правові зміни останніх років створюють сприятливі умови для розвитку розподіленої генерації, а поєднання безпекових, економічних, технологічних та енергетичних викликів формує об’єктивні передумови для розвитку когенераційних технологій в Україні.

Запровадження спеціальних аукціонів, адаптація законодавства до європейських норм та підтримка інвестиційних проєктів сприяють інтеграції КГУ в енергетичну систему країни. Подальший розвиток законодавства має бути спрямований на підвищення економічної ефективності КГУ та їхню повну інтеграцію в нову модель енергетичного ринку України.

#### Список використаних джерел

1. Уряд ухвалив низку рішень для розвитку розподіленої генерації. Офіційний сайт Рівненської обласної державної адміністрації. URL: <https://www.rv.gov.ua/news/uriad-ukhvalyv-nyzku-rishen-dlia-rozvytku-rozpodilenoj-heneratsii> (дата звернення 06.03.2025).
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 713 від 18 липня 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/713-2024-%D1%80> (дата звернення 06.03.2025).
3. UNDP Ukraine. Homepage. United Nations Development Programme. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine> (дата звернення 06.03.2025).
4. Закон України № 2955-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2955-20> (дата звернення 06.03.2025).
5. НКРЕКП. Спрощення умов для когенераційних установок. Офіційний сайт НКРЕКП. URL: <https://www.nerc.gov.ua/news/nkrekp-sproshchuye-umovi-dlya-roboti-kogeneracijnih-ustanovok-yaki-vikoristovuyutsya-yak-rezervne-dzherelo-energiyi-dlya-obyektiv-kritichnoyi-infrastrukturi> (дата звернення 06.03.2025).
6. Постанова НКРЕКП № 352 від 26 березня 2022 року. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-zatverdzhennya-poryadku-timchasovogo-priyednannya-elektrostanovok-do-sistemi-rozpodilu-u-period-diyi-v-ukrayini-voynenogo-stanu> (дата звернення 07.03.2025).
7. Постанова НКРЕКП № 832 від 30 квітня 2024 року про внесення змін до постанови № 355 від 29 березня 2022 року. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vnesennya-zmin-do-postanovi-nkrekp-vid-29-bereznia-2022-roku-355-2> (дата звернення 07.03.2025).
8. Постанова Кабінету Міністрів України № 1316 від 15 грудня 2023 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1316-2023-%D0%BF#Text> (дата звернення 07.03.2025).
9. Офіційний сайт НЕК “Укренерго”. URL: <https://ua.energy> (дата звернення 08.03.2025).
10. Inzhur Energy. URL: <https://www.inzhur.reit/funds/Energy> (дата звернення 10.03.2025).

## References

1. The government has adopted a number of decisions for the development of distributed generation. Official website of Rivne Regional State Administration. URL: <https://www.rv.gov.ua/news/uriad-ukhvalyv-nyzku-rishen-dlia-rozvytku-rozpodilenoii-heneratsii> (accessed 06.03.2025). (Ukr).
2. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 713 of July 18, 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/713-2024-%D1%80> (accessed 06.03.2025). (Ukr).
3. UNDP Ukraine. Homepage. United Nations Development Program. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine> (accessed 06.03.2025). (Ukr).
4. Law of Ukraine No. 2955-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2955-20> (accessed 06.03.2025). (Ukr).
5. NEURC. Simplification of conditions for cogeneration plants. Official website of NEURC. URL: <https://www.nerc.gov.ua/news/nkrekp-sproshchuye-umovi-dlya-roboti-kogeneracijnih-ustanovok-yaki-vikoristovuyutsya-yak-rezervne-dzherelo-energiyi-dlya-obyektiv-kritichnoyi-infrastrukturi> (accessed 06.03.2025). (Ukr).
6. NEURC Resolution No. 352 of March 26, 2022. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-zatverdzhennya-poryadku-timchasovogo-priyednannya-elektrostanovok-do-sistemi-rozpodilu-u-period-diyi-v-ukrayini-voyennogo-stanu> (accessed 07.03.2025). (Ukr).
7. NEURC Resolution No. 832 of April 30, 2024, amending Resolution No. 355 of March 29, 2022. URL: <https://www.nerc.gov.ua/acts/pro-vnesennya-zmin-do-postanovi-nkrekp-vid-29-bereznya-2022-roku-355-2> (accessed 07.03.2025). (Ukr).
8. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1316 of December 15, 2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1316-2023-%D0%BF#Text> (accessed 07.03.2025). (Ukr).
9. Official website of NPC "Ukrenergo". URL: <https://ua.energy> (accessed 08.03.2025). (Ukr).
10. Inzhur Energy. URL: <https://www.inzhur.reit/funds/Energy> (accessed 10.03.2025).

УДК 658.26

**Гоєнко А. О.**, аспірант, ORCID 0009-0000-8896-2615,  
науковий керівник: канд. техн. наук, доцент **А. В. Чернявський**,  
Національний технічний університет України  
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

## РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ЕНЕРГОМОНІТОРИНГУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МОЛОЧНОЇ ГАЛУЗІ

## DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF ENERGY MONITORING AT DAIRY INDUSTRY ENTERPRISES

***Анотація.** У статті розглянуто концепцію системи енергетичного моніторингу для підприємств молочної галузі, яка спрямована на підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів. Визначено основні джерела споживання енергії, запропоновано концептуальну модель системи енергомоніторингу та розроблено типову модель її побудови. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення управління енергоспоживанням на молочних підприємствах. Бібл. 9, рис. 3, табл. 1.*

***Ключові слова:** енергомоніторинг, молокозавод, аналіз енергоспоживання.*