

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПОШУКОВИХ ЗАПИТІВ З ПИТАНЬ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ: ІНСТРУМЕНТАРІЙ GOOGLE TRENDS

SEARCH VISUALIZATION ON ENERGY SECURITY ISSUES: GOOGLE TRENDS TOOLKIT

Стаття присвячена аналізу динаміки зміни зацікавленості суспільства в питаннях енергетичної безпеки. Інформаційною базою дослідження є кількість пошукових запитів користувачів пошукової системи Google в розрізі трьох груп ключових слів, що найбільш тісно пов'язані із проблемами енергоспоживання, періодом дослідження обрано періоди з 1 січня 2004 року до 25 вересня 2015 року (до прийняття Цілей сталого розвитку) та з 26 вересня 2015 року до 1 серпня 2023 року. За результатами аналізу трендів зміни динаміки пошукових запитів зроблено висновок про те, що затвердження Цілей сталого розвитку змінило відношення користувачів до проблем енергоспоживання. До затвердження Цілей сталого розвитку найменш популярними поняттями були «сонячна енергетика», «гідроенергетика», «енергія вітру», «нетрадиційні джерела енергії» та «зелена енергія», в той час як після прийняття Цілей сталого розвитку дані поняття стали одними із найбільш активно досліджуваних.

Ключові слова: енергетична безпека, пошукові запити, енергоспоживання, пошукова система Google, альтернативні джерела енергії.

The article is devoted to the analysis of the dynamics of changes in society's interest in energy security issues. The information base of the study is the number of searches by users of the Google search engine within the scope of three groups of keywords (related to the country's energy development; characterizing the transition of the energy system to alternative energy sources; identifying individual sources of energy), which are most closely related to the problems energy consumption, the study period is the periods from January 1, 2004 to September 25, 2015 (before the adoption of the Sustainable Development Goals) and from September 26, 2015 to August 1, 2023. The analysis of the trend of the change in the number of search queries by users of the Google search engine in terms of keywords related to the development of green energy showed that queries for the terms "alternative energy sources" and "non-traditional energy sources" in Ukraine are made exclusively in the Ukrainian language, while requests for the terms "renewable energy" and "green energy" are predominantly made in English. The term "energy market" is characterized by the lowest level of interest on the part of users of the Google search engine. Based on the results of the analysis of trends in the dynamics of search queries in terms of both traditional and alternative energy sources (sun, wind, water energy), it was concluded that the adoption of the Sustainable Development Goals contributed to a significant increase in the number of search queries. The most active users of the Google search engine in Ukraine are researching issues of nuclear safety and the use of alternative energy sources (wind, solar, and hydropower). Based on the determination of peaks in the search activity of Google users in Ukraine, it is proved that a significant part of the search activity falls on 2004-2005, after which there is a decrease in interest in energy security issues. Before the adoption of the Sustainable Development Goals, the least popular concepts were "solar energy", "hydro energy", "wind energy", "non-traditional energy sources" and "green energy". After the adoption of the Sustainable Development Goals, the concepts of "alternative energy sources", "non-traditional energy sources", "green energy", "energy crisis", "coal energy", "gas energy", "solar energy" became the most popular.

Key words: energy security, search queries, energy consumption, Google search system, alternative energy sources.

УДК 351.86

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.8-26>

Коваленко Є.В.¹

к.е.н., старший викладач
кафедри економіки, підприємництва
та бізнес-адміністрування,
Сумський державний університет

Гавриленко О.М.²

докторант,
Сумський державний університет

Kovalenko Yevhen

Sумы State University

Havrylenko Oleksii

Sумы State University

Постановка проблеми. Стрімке загострення енергетичної кризи в світі зумовлює потребу застосування більш комплексного підходу до вирішення енергетичних проблем, що базується на трансформації підходів до виробництва та споживання енергії на всіх рівнях (держава, суб'єкти господарювання, суспільство). Одним із індикаторів розуміння суспільством важливості зменшення обсягів споживання енергії та переходу на альтернативні її джерела є рівень зацікавленості суспільства в даних питаннях. Саме суспільство прямо та опосередковано визначає ключові вектори державної політики та є відображенням екологічної культури громадян. Таким чином, аналіз динаміки зміни рівня зацікавленості суспільства в тих чи інших проблемах дозволяє визначити ступінь актуальності та пріоритетності їх вирішення з точки зору

індивіда та усвідомлення громадськістю необхідності зміни установлених в країні норм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Одним із сучасних нетрадиційних джерел інформації про певний об'єкт є Google Trends, який використовується у всіх без виключення сферах наукових досліджень. Даний інструментарій надає можливість будь-якому користувачу отримати звіт про популярність пошукових запитів починаючи з 1 січня 2004 року. Аналіз даних можна здійснити за різними категоріями (фінанси, законодавство, наука, люди і суспільство тощо), веб-пошуком (пошук за картинками, новинами, товарами та YouTube), періодами та країнами. Основним результатом використання інструментарію Google Trends є індекс обсягу пошуку (SVI), який являє собою часовий ряд, що відображає

¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2111-9372>

² ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7276-550X>

еволюцію популярності пошуку даної категорії. Масштабування даного індексу дозволяє оцінити найвищу популярність досліджуваного поняття. Значення SVI може коливатися у діапазоні від 0 до 100, де 100 відповідає найвищому рівню запитів.

Одним із перших використувувати інструментарій Google Trends у наукових дослідженнях запропонували Гінсберг та ін. [1]. У своїй роботі за допомогою Google Trends автори відстежили і передбачили поширення грипу раніше, ніж Центри з контролю та профілактики захворювань США.

На сьогоднішній день, даний інструмент є одним із найбільш популярних інструментів проведення наукових досліджень, що зумовлено декількома факторами. По-перше, пошукова система Google є чудовою платформою для спостереження за споживачами, які шукають інформацію, оскільки забезпечує миттєве відображення потреб, бажань, запитів та інтересів користувачів. По-друге, інструментарій Google Trends є простим у використанні, оскільки не лише збирає дані про те чи інше явище, але й надає різноманітні варіанти його порівняння.

Формулювання цілей статті. Метою статті є аналіз динаміки зміни зацікавленості користувачів пошукової системи Google в Україні в питаннях енергетичної безпеки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Кількісний аналіз динаміки зміни рівня зацікавленості суспільства у питаннях енергетичного розвитку буде проведено в розрізі двох періодів: з 1 січня 2004 року до 25 вересня 2015 року та з 26 вересня 2015 року до 1 серпня 2023 року. Це зумовлено прийняттям 25 вересня 2015 року на Саміт ООН, що відбувся у рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку, Цілей Сталого Розвитку, в межах яких було затверджено нові орієнтири розвитку світової економіки та план дій по переходу на траєкторію сталого та життєстійкого розвитку. Таким чином, прийняття Цілей Сталого Розвитку можна розглядати висхідною

точкою зміни відношення суспільства про проблем охорони навколишнього середовища та зростання зацікавленості в світі в даних питаннях.

Трендовий аналіз запитів користувачів пошукової системи Google з питань енергетичної безпеки буде здійснено в наступній логічній послідовності:

На першому етапі нами було сформовано перелік ключових слів, що прямо чи опосередковано пов'язані із енергетичною безпекою. За результатами аналізу було обрано 14 ключових слів, систематизація яких здійснена в таблиці 1.

На наступному етапі проведемо аналіз запитів користувачів пошукової системи в Google, які проживають на території України, до та після прийняття Цілей сталого розвитку (25 вересня 2015 року). Даний аналіз буде проведено в розрізі трьох складових: ключові слова, що пов'язані із енергетичним розвитком країни; словосполучення, що характеризують перехід енергетичної системи на альтернативні джерела енергії; ключові слова, що визначають окремі джерела енергетики.

Як свідчать наведені на рисунку 1 дані поняття «енергетична безпека», «споживання енергії», «енергетична криза» викликали значний інтерес у користувачів у період з січня 2004 до середини 2007 років. Зміна кількості запитів протягом даного періоду характеризується постійними коливання та спадаючою динамікою.

Починаючи із середини 2010 року до вересня 2015 року за всіма показниками спостерігається низький рівень зацікавленості в даних питаннях, особливо українською мовою. Поняття «енергетичний ринок» характеризується найменшим рівнем зацікавленості з боку користувачів пошукової системи Google. В той же час, аналіз динаміки пошукових запитів після затвердження «Цілей сталого розвитку» засвідчує зростання зацікавленості в даних поняттях та її циклічність. Найбільш активно досліджуються питання енергетичної безпеки та енергетичної безпеки.

Таблиця 1

Ключові слова, за якими буде проведено візуалізацію зміни зацікавленості користувачів пошукової системи Google в питаннях енергетичної безпеки

№ п/п	Англійський еквівалент	Український еквівалент	№ п/п	Англійський еквівалент	Український еквівалент
1.	Energy security	Енергетична безпека	8.	Coal energy	Вугільна енергетика
2.	Energy consumption	Споживання енергії	9.	Gas energy	Газова енергетика
3.	Renewable energy sources/ Alternative Energy Sources/ Non-traditional energy sources/ Green energy	Відновлювальні джерела енергії/ Альтернативні джерела енергії/ Нетрадиційні джерела енергії/ Зелена енергія	10.	Low carbon energy	Енергія з низьким вмістом вуглецю
4.	Energy crisis	Енергетична криза	11.	Nuclear energy	Ядерна енергія
5.	Energy market	Енергетичний ринок	12.	Wind energy	Енергія вітру
6.	Emission of CO ₂	Емісія CO ₂	13.	Solar energy	Сонячна енергетика
7.	Carbon intensity of electricity	Вуглецева інтенсивність електроенергії	14.	Hydropower	Гідроенергетика

Джерело: узагальнено авторами

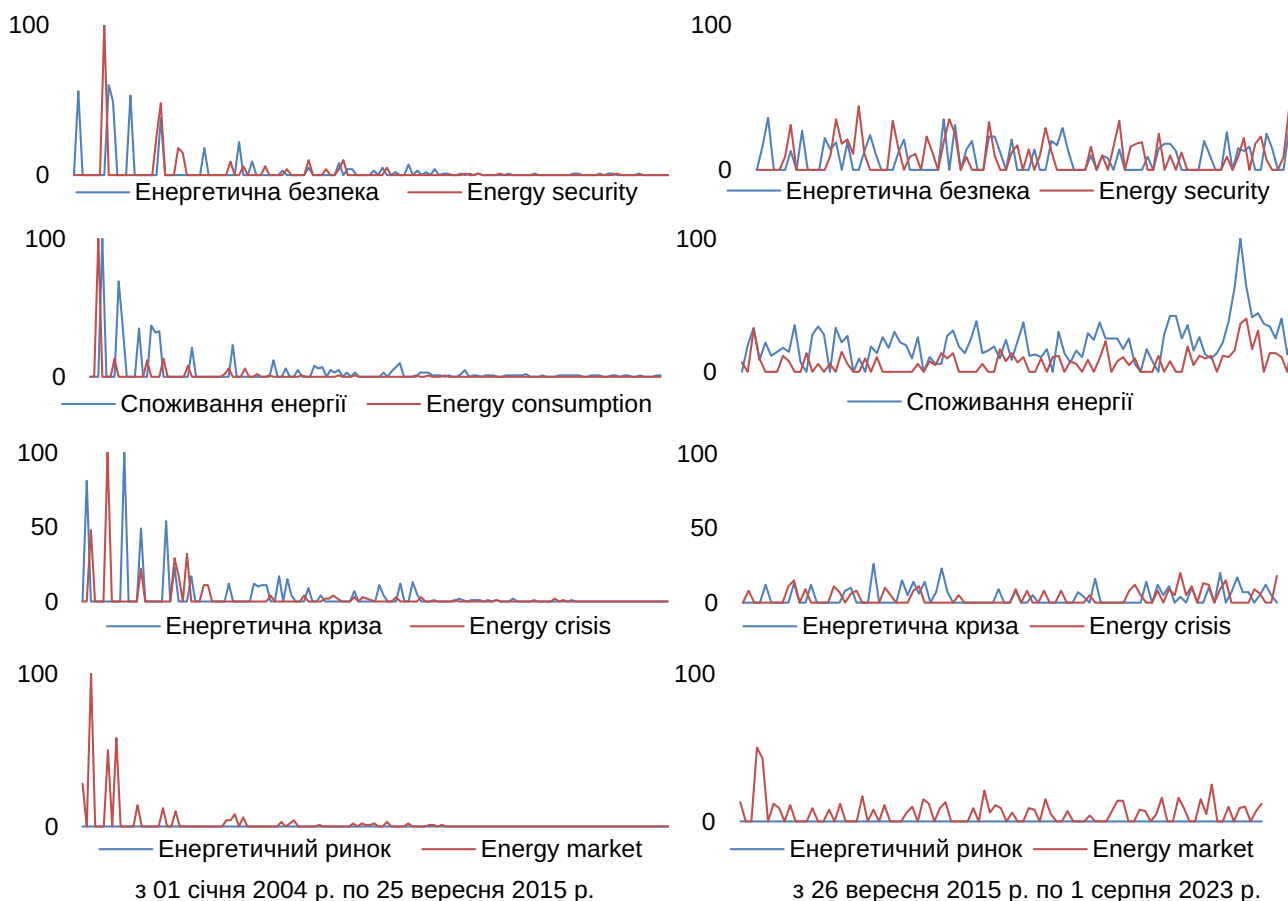


Рис. 1. Тенденції зміни кількості пошукових запитів користувачів пошукової системи Google в розрізі ключових слів, що пов'язані із енергетичним розвитком країни

Джерело: побудовано авторами за допомогою інструментарію Google Trends

Аналіз тенденції зміни кількості пошукових запитів користувачів пошукової системи Google в розрізі ключових слів, що пов'язані із розвитком зеленої енергетики (рис. 2) засвідчує суттєву активізацію зацікавленості в даних питання після 26 вересня 2015 року. Характерною особливістю даних процесів є те, що запити понять «альтернативні джерела енергії» та «нетрадиційні джерела енергії» в Україні здійснюються виключно українською мовою (запити англійською мовою відсутні), в той час як запити понять «відновлювальна джерела енергії» та «зелена енергія» здійснюються переважним чином англійською мовою.

Аналогічно результатам попереднього аналізу період 2010-вересень 2015 років характеризується мінімальною кількістю запитів користувачів пошукової системи Google.

Не менш важливим етапом дослідження є аналіз рівня зацікавленості користувачів пошукової системи Google в Україні в окремих джерелах використання енергії. З цією метою нами було проведено аналіз трендів зміни динаміки пошукових запитів в розрізі як традиційних так і альтернативних (енергія сонця, вітру, води) джерел енергії.

Тренди зміни кількості запитів користувачів після 25 вересня 2015 року засвідчує періодичні коливання ступеня зацікавленості користувачів в даних питаннях (рис. 3). Прийняття Цілей сталого розвитку супроводжувалося суттєвим зростанням кількості пошукових запитів після практичної їх відсутності починаючи з середини 2010 року. Найбільш активно користувачі пошукової системи Google в Україні досліджують питання ядерної безпеки та використання альтернативних джерел енергії (енергія вітру, сонця та гідроенергетика).

На наступному етапі проведемо визначення піків пошукової активності інтернет-запитів користувачів Google в Україні. Як свідчать наведені в таблиці 2 дані в період з 01.01.2004 р. до 25.09.2015 р. більшість піків пошукової активності користувачів системи Google в Україні припадають на 2004–2005 рр., після чого спостерігається зниження зацікавленості в питаннях енергетичної безпеки.

Після затвердження Цілей сталого розвитку періоди максимальної пошукової активності значно відрізняються залежно від об'єкта запиту (споживання енергії – 01.12.2015 року, сонячна енергетика – 01.06.2022 року).

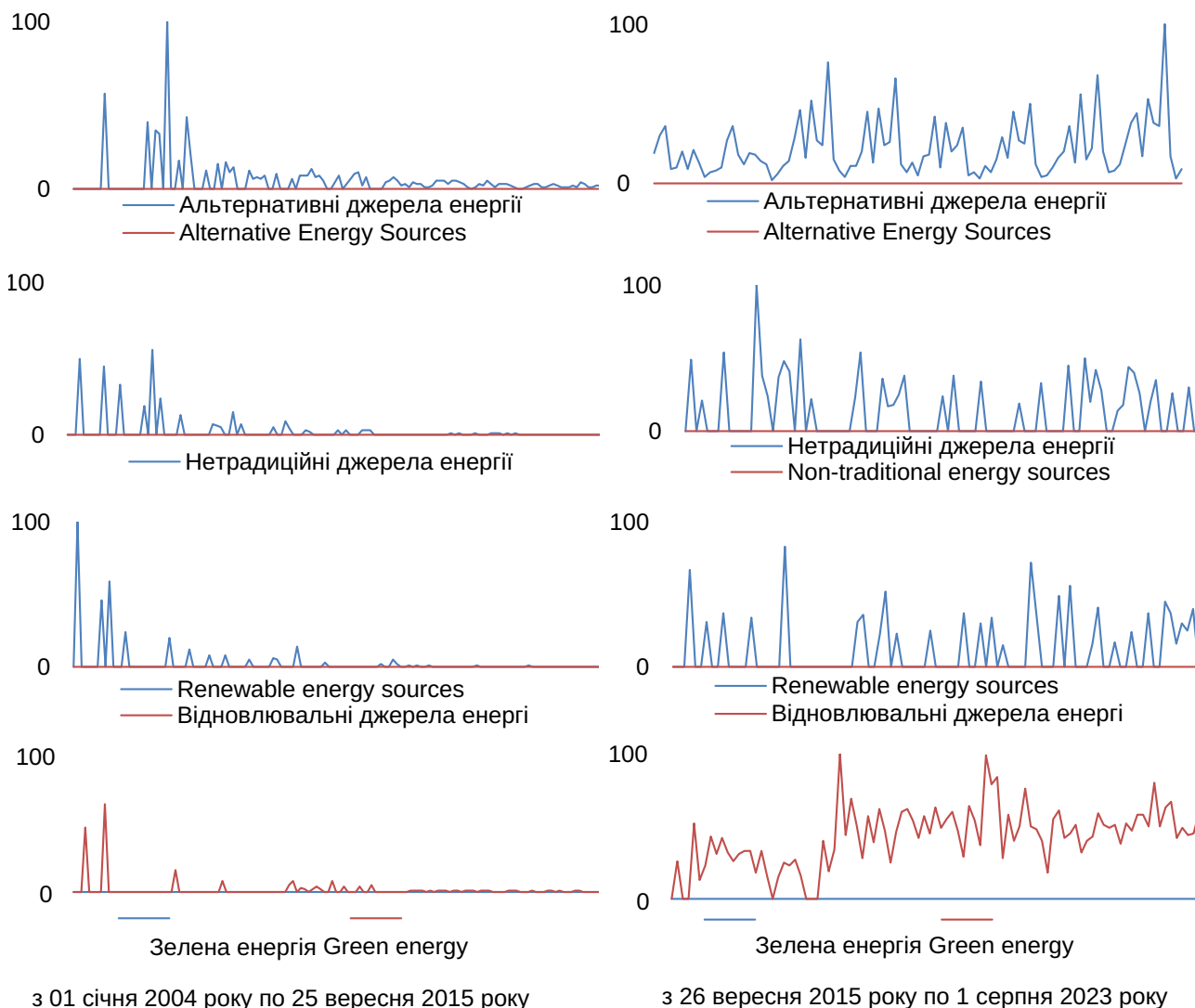


Рис. 2. Тенденції зміни кількості пошукових запитів користувачів пошукової системи Google в розрізі ключових слів, що пов'язані із розвитком зеленої енергетики

Джерело: побудовано авторами за допомогою інструментарію Google Trends

Порівняння масштабу піків засвідчує, що до затвердження Цілей сталого розвитку найменш популярними поняттями були «сонячна енергетика», «гідроенергетика», «енергія вітру», «нетрадиційні джерела енергії» та «зелена енергія». Після прийняття Цілей сталого розвитку найбільш популярними стали поняття «альтернативні джерела енергії», «нетрадиційні джерела енергії», «зелена енергія», «енергетична криза», «вугільна енергетика», «газова енергетика», «сонячна енергетика». В той же час, відбулося суттєве зниження зацікавленості користувачів з України в поняттях «енергетична безпека», «споживання енергії», «енергетичний ринок». Підвищення інтересу до даних понять припадало на 2016–2017 роки.

Одним із інструментів аналізу статистичної значущості отриманих результатів є критерій χ^2 , як статистичний непараметричний тест, що використовується для визначення статистичної

значущості результатів перевірки змінних на незалежність. Крім того, використання даного тесту дозволяє оцінити чи відповідає спостережуваний розподіл даних від очікуваного. За умови, якщо p -значення менше за 0,05, нульова гіпотеза відхиляється. Нульовою гіпотезою є припущення про постійність динаміки зміни спостережуваних явищ у поточному та майбутньому періодах.

Наведені в таблиці 2 результати розрахунку критерію χ^2 засвідчують статистичну значущість отриманих результатів в розрізі всіх аналізованих ключових слів. Перевищення p -значення понад 0,05 дозволяє підтвердити нульову гіпотезу про циклічний характер зміни кількості пошукових запитів в межах досліджуваних понять.

Висновки. Таким чином, результати проведеного дослідження засвідчують високий рівень зацікавленості населення України в питаннях запровадження альтернативних джерел енергії.

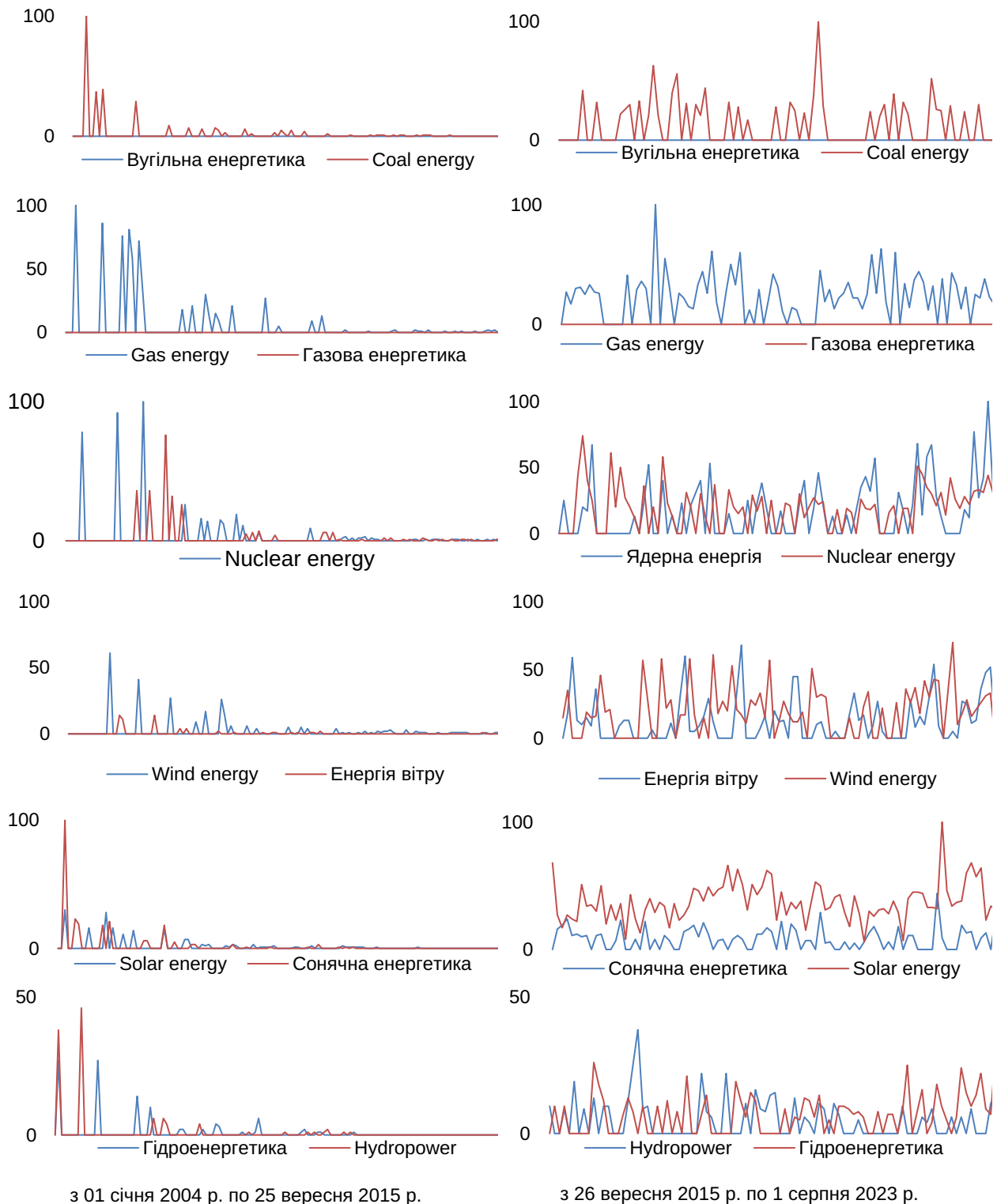


Рис. 3. Тенденції зміни кількості пошукових запитів користувачів пошукової системи Google в розрізі ключових слів, що пов'язані із окремим джерелами енергії

Джерело: побудовано авторами за допомогою інструментарію Google Trends

Прийняття Цілей сталого розвитку призвело до зміни ключових векторів розвитку енергетичного ринку та зміщення акцентів у ставленні до проблем енергоспоживання. На сьогоднішній день, найбільш популярними в Україні є питання використання альтернативних джерел енергії,

нетрадиційних джерел енергії, зеленої енергії, енергетичної кризи, вугільної енергетики, газової енергетики, сонячної енергетики, що корелює з пріоритетними векторами реалізації державної енергетичної політики та задекларованими на світовому рівні Цілями сталого розвитку.

Піки пошукової активності в розрізі ключових слів пов'язаних з енергетичною безпекою

Ключове слово	Український еквівалент	Масштаб Google Trends	Пік інтересу		Результати тесту (тест хі-квадрат)		
			01.01.2004-25.09.2015	26.09.2015-01.01.2023	Chi-square	df	p
Energy security	Енергетична безпека	Пікова дата	01.08.2004	01.04.2017	55,17	276	1,00
		Масштаб	100	44			
Energy consumption	Споживання енергії	Пікова дата	01.03.2004	01.12.2015	61,24	152	1,00
		Масштаб	100	32			
Renewable energy sources	Відновлювальні джерела енергії	Пікова дата	01.02.2004	01.06.2017	37,81	280	1,00
		Масштаб	100	83			
Alternative Energy Sources	Альтернативні джерела енергії	Пікова дата	01.01.2006	01.05.2023	294,94	103	1,00
		Масштаб	100	100			
Non-traditional energy sources	Нетрадиційні джерела енергії	Пікова дата	01.10.2005	01.11.2016	114,29	510	1,00
		Масштаб	56	100			
Green energy	Зелена енергія	Пікова дата	01.09.2004	01.04.2018	133,70	480	1,00
		Масштаб	64	100			
Energy crisis	Енергетична криза	Пікова дата	01.07.2004	01.11.2022	55,18	276	1,00
		Масштаб	100	100			
Energy market	Енергетичний ринок	Пікова дата	01.03.2004	01.01.2016	90,09	252	1,00
		Масштаб	100	50			
Coal energy	Вугільна енергетика	Пікова дата	01.05.2004	01.05.2020	56,99	299	1,00
		Масштаб	100	100			
Gas energy	Газова енергетика	Пікова дата	01.04.2004	01.06.2017	143,20	684	1,00
		Масштаб	100	100			
Nuclear energy	Ядерна енергія	Пікова дата	01.01.2006	01.03.2016	119,32	544	1,00
		Масштаб	100	74			
Wind energy	Енергія вітру	Пікова дата	01.02.2005	01.09.2022	109,54	476	1,00
		Масштаб	61	70			
Solar energy	Сонячна енергетика	Пікова дата	01.03.2004	01.06.2022	181,29	506	1,00
		Масштаб	30	100			
Hydropower	Гідроенергетика	Пікова дата	01.09.2004	01.04.2017	29,48	119	1,00
		Масштаб	46	38			

Джерело: побудовано на основі авторських розрахунків

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

- Ginsberg J., Mohebbi M. H., Patel R. S., Brammer L., Smolinski M.S., Brilliant L. Detecting influenza epidemics using search engine query data. *Nature*. 2009. Vol. 457. P. 1012–1014.
- The Sustainable Development Goals Report 2022. United Nations. URL: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf> (дата звернення: 02.08.2023).
- Luty L., Ziolo M., Knapik W., Bąk I., Kukuła K. Energy Security in Light of Sustainable Development Goals. *Energies*. 2023. Vol. 16. P. 1390. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16031390>
- Nyga-Łukaszewska, H. Energy Security and Sustainable Development. In: Leal Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Lange Salvia, A., Özuyar, P., Wall, T. (eds). No Poverty. Encyclopedia of the UN Sustainable Develop-

ment Goals. Springer, Cham. 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-69625-6_77-1

- Liu G. Development of a general sustainability indicator for renewable energy systems: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014. Vol. 31. P. 611–621.
- Dincer I. Renewable energy and sustainable development: A crucial review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2000. Vol. 4. P. 157–175.
- Vera I., Langlois L. Energy indicators for sustainable development. *Energy*. 2007. Vol. 32. P. 875–882.

REFERENCES:

- Ginsberg J., Mohebbi M. H., Patel R. S., Brammer L., Smolinski M.S., Brilliant L. (2009). Detecting influenza epidemics using search engine query data. *Nature*, vol. 457, pp. 1012–1014.

2. The Sustainable Development Goals Report 2022. United Nations. Available at: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022.pdf> (accessed August 02, 2023).

3. Luty L., Ziolo M., Knapik W., Bak I., Kukuła K. (2023). Energy Security in Light of Sustainable Development Goals. *Energies*, vol. 16, pp. 1390. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16031390>

4. Nyga-Łukaszewska, H. (2020). Energy Security and Sustainable Development. In: Leal Filho, W., Azul, A., Brandli, L., Lange Salvia, A., Özuyar, P., Wall, T. (eds) No Poverty. Encyclopedia of the UN Sustain-

able Development Goals. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-69625-6_77-1

5. Liu, G. (2014). Development of a general sustainability indicator for renewable energy systems: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 31, pp. 611–621.

6. Dincer, I. (2000). Renewable energy and sustainable development: A crucial review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 4, pp. 157–175.

7. Vera, I., Langlois, L. (2007). Energy indicators for sustainable development. *Energy*, vol. 32, pp. 875–882.