

СТАТИСТИКА

УДК 331.17:620.92

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/25.22>**Тарлопов І.О.**

кандидат економічних наук, доцент

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5715-9675>

СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ: МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ

Обґрунтовано рідь статистичного оцінювання енергетичного ринку з метою прогнозування економічного розвитку країни. Здійснено компаративний аналіз існуючих методик статистичного оцінювання енергетичного ринку: Євростату, Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики (IRENA), Світового економічного прогнозу (WEO), Світового Банку, ООН. Аргументовано, що одним із ефективних методів Eurostat з метою стабілізації енергетичного ринку є побудова енергетичних балансів. Визначено спрощену схему енергетичного балансу за методикою Eurostat на основі концепції кінцевого споживання енергії. Акцентовано у статті важливість статистичного оцінювання розвитку альтернативних джерел енергії як складової енергетичного ринку. Розглянуто показники щодо частки відновлюваних джерел енергії у загальному споживанні енергії для країн-членів ЄС за методикою Eurostat.

Ключові слова: статистичне оцінювання, енергетичний ринок, альтернативні джерела енергії, сталий розвиток, інноваційний розвиток.

Постановка проблеми. Однією з головних цілей глобальної енергетичної політики є розвиток відновлюваної енергетики як чистої енергії, яка у контексті сталого розвитку спрямована на скорочення викопного палива споживання, скорочення викидів парникових газів та розробка нових життєздатних технологій у виробництві енергії. На міжнародному рівні відбуваються глобальні виклики зміни клімату, біорізноманіття, біозахисту тощо, що вимагає обізнаності та швидкого прийняття рішення виробників та відповідальних установ.

На рівні Європейського Союзу (ЄС) основні цілі Європейської комісії включають комісії зі сталого розвитку, захисту навколишнього середовища та боротьба зі зміною клімату. Світові енергетичні ринки переживають трансформацію. Згідно зі звітом Міжнародного енергетичного агентства в усьому світі відбуваються серйозні зміни енергетичного сектору, від зростаючої електрифікації до розширення відновлюваних джерел енергії, потрясінь у видобутку нафті та глобалізація ринків природного газу. До 2030 року половина електроенергії ЄС виробництво відбуватиметься з відновлюваних джерел. Відновлювана енергетика відіграватиме головну роль у переході до «чистої» енергетичної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед сучасних досліджень методологічної платформи статистичного оцінювання енергетичного рівня необхідно відокремити, насамперед, такі.

Бобров Є. А. зазначає, що для внутрішнього енергетичного ринку ЄС відновлювані джерела енергії відіграють все більшу роль, зокрема, для ринку електроенергії [1]. Відновлювані джерела енергії є одним з ключових факторів інновацій. У галузі відновлюваних джерел енергії більше половини винаходів компаній, що базуються в ЄС, набувають патентного захисту за межами Європи.

Дороніна І. І. констатує, що сучасні технології, які використовуються для отримання відновлюваної енергії, а також механізми раціонального поєднання та використання дозволяють ліквідувати перешкоди щодо їх широкомасштабного впровадження і, тим самим, зумовлюють розвиток відновлюваної енергетики як у світі, так і в Україні [2].

Зябіна Є. А., Люльов О. В., Пімоненко Т. В. доводять тезу, що перспективним є переорієнтація та розвиток зеленої енергетики, що сформує передумови до мінімізації екодеструктивного впливу на навколишнє природне середовище та при прийнятних темпах розвитку національної економіки [3].

Кубарова В. А. аналізує, що відновлювана енергія дозволяє вирішити низку соціально-економічних проблем суспільства – від створення нових робочих місць у сфері «зеленої енергетики», до зменшення ризиків настання бідності, голоду та нерівності, що відповідає цілям сталого розвитку людської цивілізації, що заплановано досягнути ООН до 2030 року [4].

Миколок О. А. показує, що міжнародна спільнота визнала відновлювані джерела енергії одним із найбільш перспективних напрямків забезпечення енергетичної безпеки, оскільки вони мають значний невичерпний потенціал та екологічність застосування [5].

Бамбіндра Д. І. та Костюк В. О. визначають, що забезпечення сталого розвитку паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) є особливо важливим на етапі входження країни до світового економічного простору, оскільки від стану ПЕК значною мірою залежить ступінь економічної та політичної незалежності країни, темпи виходу країни з кризового стану та її національна безпека [6].

Бабина О. М. окреслює, що для визначення світових трендів розвитку альтернативних джерел енергії

проведено оцінювання статистичних даних щодо споживання відновлювальних джерел енергії у країнах ЄС та інших світових лідерів [7]. Визначено способи стимулювання використання альтернативних джерел енергії в країнах Європейського Союзу, досліджено досвід країн, що використовують нетрадиційні енергетичні джерела та розвивають ці напрями.

Пархомець М. К., Пуцентейло П. Р., Уніят Л. М. розглядають проблему об'єктивної необхідності активізації використання відновлюваних джерел енергії у виробництві агропромислової продукції, що сприятиме зменшенню використання невідновних енергетичних ресурсів та поліпшенню умов природно-кліматичного і життєвого середовища [8].

Утім, невирішеною частиною цієї проблематики залишаються питання методичного забезпечення статистичного оцінювання енергетичних ринків.

Мета статті полягає в аналізі міжнародного досвіду методичного забезпечення статистичного оцінювання енергетичних ринків.

Виклад основного матеріалу. Джерелами щодо показників ефективності діяльності енергетичного ринку на світовому рівні є дані дослідницьких організацій Європейського Союзу (ЄС), Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) та Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики (IRENA).

До абсолютних показників відносять встановлену потужність (вимірювана в абсолютному вираженні або темпах зростання), який використовується для оцінки ефективності енергетичної. Однак встановлена потужність не дає ніяких роз'яснень щодо практичного використання. З цієї причини аналітики також оцінюють вироблену електроенергію (МВт * год/рік). Недолік розрахунку цього показника – складно збирати точні дані стосовно генерації енергії, а в деяких випадках, дані щодо генерації не ґрунтуються на якісному вимірюванні електроенергії.

Індикатор впливу політики (ІВП) – це адаптивний варіант Індикатора ефективності МЕА. ІВП визначається як відсоток розриву між поколіннями у 2005 році та показником Світового економічного прогнозу (World Economic Outlook, WEO) 2030 [9].

Використання прогнозів WEO замість реалізації потенційних оцінок концептуально змінює умови, за якими оцінюється ефективність діяльності енергетичного ринку. ІВП зосереджується на прогнозованому шляху WEO з метою стабілізації глобальної концентрації вуглекислого газу на 450 частин на мільйон з відносним ступенем розгортання в різних регіональних і національних контекстах, що відображають місцеві обмеження технологічних витрат.

Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) спеціальні методики оцінювання енергетичних ринків, які сприяли розробці системи методології CETAM [9]. Деякі з них були чітко розроблені з урахуванням питань зміни клімату та сталого розвитку. Наприклад, оцінка ПРООН та Програми розвитку ООН з питань зміни клімату оцінює пріоритетні технологічні засоби як для пом'якшення наслідків, так і для адаптації показників з метою досягнення цілей сталого розвитку.

Наприклад, Міжнародна агенція поновлюваної енергетики (IRENA) здійснює оцінку готовності країн щодо впровадження відновлювальних джерел енергії. Більшість

даних для розрахунків IRENA є офіційною статистикою, яка надана країнами-членами IRENA за допомогою анкети статистики щодо використання відновлювальних джерел енергії. Якщо офіційна статистика недоступна, статистичні дані доповнюються оцінками IRENA або даними третьої сторони, наприклад, галузевих асоціацій.

Методологія Світового Банку щодо інвестицій у стабільну енергію (RISE) здатна здійснити оцінку правового середовища для інвестицій у стійкий доступ до енергії, відновлюваної енергії та енергоефективності. Основними його результатами є рейтинги підтримки країни в галузі сталого енергоресурсу [10].

Програма ООН «Енергетика навколишнього середовища для всіх» – ініціатива, яка включає методологію високого рівня для відстеження прогресу у напрямку виконання трьох стратегічних цілей на 2030 рік: загального доступу до енергії, подвоєння частки відновлюваних джерел енергії у світовій генерації енергії та подвоєння темпів підвищення енергоефективності.

Остаточне споживання енергії – це розрахунковий сукупний запас енергобалансу Євростату (European Statistical Office, Eurostat). В енергетичному балансу Євростату зв'язок між кінцевим енергоспоживанням та енергією, доступною для кінцевого споживання, є статистичним способом [10]. На рис. 1 розглянуто енергетичний баланс за методикою Євростата.

Кінцеве споживання енергії – це концепція, що виникає з використанням принципу «знизу вгору» – агрегування споживання у різних секторах споживання (промисловість, транспорт, домогосподарства, послуги тощо). Це використання різноманітних джерел енергії та методик розрахунку. Як, наслідок, даний показник показує більшу частину пропозиції на енергетичному ринку.

Розрахунок частки енергії з відновлюваних джерел на основі статистичних даних щодо рівня кінцевого енергоспоживання розраховується як співвідношення відновлюваної енергії, споживаної кінцевими споживачами, до загального споживання енергії кінцевими споживачами.

На підставі даних Євростату цей показник можна послідовно розраховувати лише з 2004 року для всіх держав-членів ЄС. Це пов'язано з необхідною нормалізацією гідроенергії на 15-річному горизонті. Однак всі інші агрегати ЄС також можна розраховані (EA-19, EU-15 тощо). На рис. 2 розглянуто показники щодо частки відновлюваних джерел енергії у загальному споживанні енергії для ЄС за 2010–2020 роки.

Для альтернативних видів джерел енергії (гідро, вітрова, сонячна фотоелектрична, геотермальна тощо) необхідно встановити межі енергії та зробити методологічний вибір, щоб визначити їх природу та кількість первинної енергії.

Вибір для статистики енергетики та енергетичних балансів Євростату полягає у використанні методу фізичного енергоспоживання. Загальний принцип цього методу полягає в тому, що первинна енергія розглядається як перший потік у виробничому процесі, який практично використовує енергію. Це призводить до різних ситуацій залежно від виду енергетичного продукту.

Для безпосередньо горючих енергетичних продуктів (вугілля, природний газ, нафта, біогаз, рідкі органічні сполуки, тверда біомаса та горючі міські / промислові відходи) первинна енергія визначається як тепло, що утворюється при згорянні.

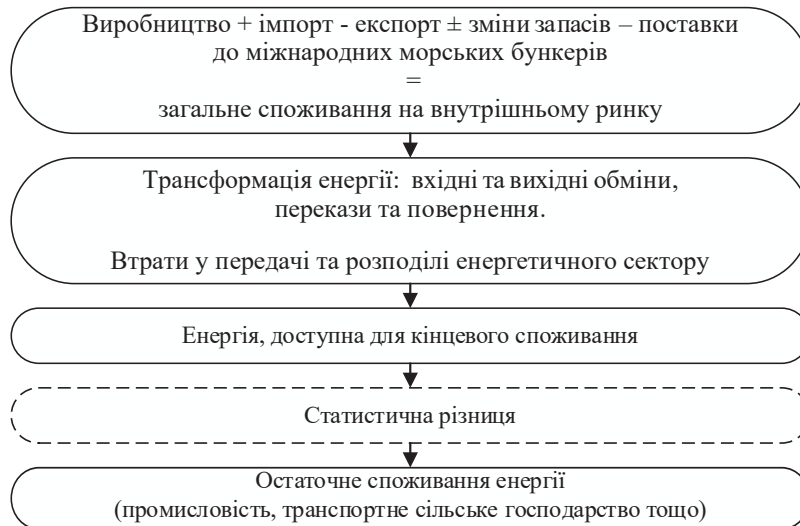


Рисунок 1 – Спрощена схема енергетичного балансу за методикою Eurostat

Джерело: узагальнено автором за [10]

Для продуктів, які не є безпосередньо горючими, застосування цього принципу призводить до: вибір тепла у якості первинної форми енергії для ядерної, геотермальної та сонячної енергії; вибір електроенергії як первинної форми енергії для фотоелектричної

сонячної енергії, вітру, гідроенергії, припливу, хвилі океану.

У тих випадках, коли кількість тепла, виробленого в ядерному реакторі, невідома, первинний енергетичний еквівалент розраховується з виробництва елек-

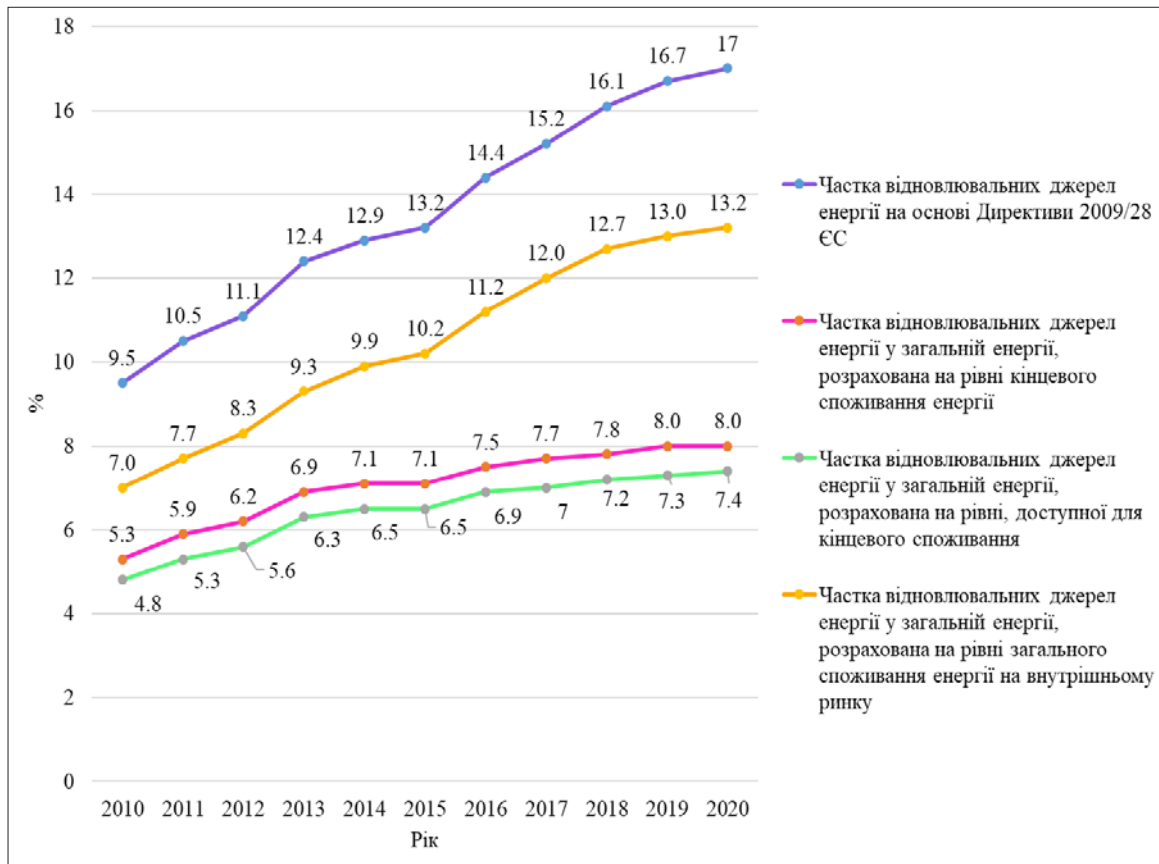


Рисунок 2 – Показники щодо частки відновлюваних джерел енергії у загальному споживанні енергії для ЄС за 2010–2020 роки, %

Джерело: узагальнено автором за [10]

троенергії за умови, що ефективність становить 33%. Що стосується електроенергії та тепла, виробленої геотермальною енергією: якщо фактична кількість геотермального тепла невідома, розраховується первинний енергетичний еквівалент, якщо споживання електроенергії становитиме 10%, а виробництво теплової енергії – на 50%. Якщо побудовано два енергетичні баланси за різним методологічним вибором та відповідними припущеннями щодо перетворення ефективності та теплотворної здатності, це призведе до різних результатів для частки відновлюваних джерел енергії.

Висновки. Енергія вкрай важлива у житті, але виробництво та споживання енергії також мають серйозне значення наслідків, які негативно впливають на планету, необхідно докласти всіх зусиль з метою зменшення негативного впливу.

З інноваційним розвитком технологій відновлюваної енергетики, виробництво відновлюваної енергії стабільно зростає, а витрати зменшуються. Існують різні відновлювані джерела енергії різні етапи технологічного та комерційного розвитку. За сприятливих умов вітер енергія, гідроенергія, біомаса та сонячно-теплова енергія є економічно життєздатними альтернативами.

Збільшення використання енергії з відновлюваних джерел може зменшити ЄС залежність від викопного палива та імпорту енергії, таким чином сприяючи її енергетичній безпеці постачання. Виходячи з отриманих результатів, наголошуємо, що економічного зростання можна досягти за рахунок прийняття спільного бачення, заснованого на ефективних і екологічно чистих альтернативах для отримання енергії виробництва.

Список використаних джерел:

1. Бобров Є. А. Поточний стан розвитку відновлювальних джерел енергії в країнах ЄС. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2020. № 1(57). С. 32–38.
2. Дороніна І. І. Трансформація енергетичного сектору ЄС та України: відновлювальні джерела енергії. *Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України*. 2019. № 4. С. 122–129.
3. Зябіна Є. А., Люльов О. В., Пімоненко Т. В. Розвиток зеленої енергетики як шлях до енергетичної незалежності національної економіки: досвід країн ЄС. *Науковий вісник Полісся*. 2019. № 3(19). С. 39–48.
4. Кубарова В. А. Перспективи розвитку альтернативних джерел енергії: досвід ЄС та України. *Україна і світ: перспективи та стратегії розвитку: електронний збірник наукових праць*. 2018. № 1(6). С. 218–229. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/37737> (дата звернення: 21.10.2022).
5. Миколіук О. А. Стан та розвиток відновлюваних джерел енергії. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2019. № 1. С. 174–183.
6. Бамбіндра Д. І., Костюк В. О. Європейський досвід диверсифікації джерел енергетичних ресурсів. *Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки*. 2019. № 1. С. 69–72.
7. Бабіна О. М. Світовий досвід розвитку альтернативних джерел енергії. *Держава та регіони. Серія : Економіка та підприємництво*. 2019. № 6(111). С. 15–19.
8. Пархомець М. К., Пуцентейло П. Р., Уніят Л. М. Активізація використання відновлюваних джерел енергії – об'єктивна необхідність поліпшення ресурсозбереження та підвищення конкурентоспроможності виробництва продукції аграрного сектору України. *Інноваційна економіка*. 2020. № 5–6. С. 122–132.
9. Тарлопов І. Статистичне оцінювання обсягу виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії у країнах ЄС. Організаційно-економічні аспекти розвитку підприємницьких структур в Україні та світі : монографія / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Т. Гринько. Дніпро : Видавель Біла К. О., 2022. С. 357–379.
10. European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/research/energy/index.cfm?pg=funding> (дата звернення: 21.10.2022).

References:

1. Bobrov Y. (2020) Potochnyi stan rozvytku vidnovliuvalnykh dzherel enerhii v krainakh YES [Current status of renewable energy in the EU]. *Scientific notes of "KROC" University*, vol. 1, no. 57, pp. 32–38.
2. Doronina I. I. (2019) Transformatsiia enerhetychnoho sektoru YES ta Ukrainy: vidnovliuvalni dzherela enerhii [Transformation of the energy sectors of EU and Ukraine: renewable energy sources]. *Scientific notes of the Institute of Legislation of the Verkhovna Rada of Ukraine*, no. 4, pp. 122–129.
3. Ziabina Y. A., Lyulyov O. V., Pimonenko T. V. (2019) Rozvytok zelenoi enerhetyky yak shliakh do enerhetychnoi nezalezhnosti natsionalnoi ekonomiky: dosvid krain YES [Development of green energy as a way to energy independence of the national economy: experience of EU countries]. *Scientific bulletin of Polissia*, vol. 3, no. 19, pp. 39–48.
4. Kubarova V. A. (2018) Perspektyvy rozvytku alternatyvnykh dzherel enerhii: dosvid YES ta Ukrainy [Perspectives of the development of alternative energy sources: experience of EU and Ukraine]. *Ukraine and the world: perspectives and development strategies: an electronic collection of scientific papers*, vol. 1, no. 16, pp. 218–229. Available at: <https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/37737> (accessed 21 October 2022).
5. Mykoliuk O. A. (2019) Stan ta rozvytok vidnovliuvalnykh dzherel enerhii [Capacity and development of renewable energy sources]. *Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, no. 1, pp. 174–183.
6. Babmindra D. I., Kostyuk V. O. (2019) Yevropeyskyi dosvid dyversyfikatsii dzherel enerhetychnykh resursiv [European experience on diversification of energy resources sources]. *Bulletin of Zaporizhzhya National University. Economic sciences*, no. 1, pp. 69–72.
7. Babyna O. M. (2019) Svitovyi dosvid rozvytku alternatyvnykh dzherel enerhii [World experience in alternative energy development]. *State and regions. Series: Economy and entrepreneurship*, vol. 6, no. 111, pp. 15–19.
8. Parkhomets M. K., Putsenteilo P. R., Uniat L. M. (2020) Aktyvizatsiia vykorystannia vidnovliuvalnykh dzherel enerhii – ob'iektivna neobkhdnist polipshennia resursozbezrehennia ta pidvyshchennia konkurentospromozhnosti vyrobnytstva produktsii ahrarynogo sektoru Ukrainy [Intensification of the use of renewable energy sources – the objective need to improve resource conservation and increase the competitiveness of production of products of the agrarian sector of Ukraine]. *Innovative economy*, no. 5–6, pp. 122–132.
9. Tarlopov I. (2022) Statystychno otsiniuvannia obsiahu vyrobnytstva enerhii z vidnovliuvalnykh dzherel enerhii u krainakh YES [Statistical evaluation of the volume of energy production from renewable energy sources in EU countries]. *Orhanizatsiino-ekonomichna*

michni aspekty rozvytku pidpriemnytskykh struktur v Ukraini ta sviti [Organizational and economic aspects of the development of business structures in Ukraine and the world]. Dnipro: Publisher Bila K. O., pp. 357–379.

10. European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/research/energy/index.cfm?pg=funding> (accessed 21 October 2022).

Tarlopov Ihor

Oles Honchar Dnipro National University

STATISTICAL EVALUATION OF THE ENERGY MARKET: A METHODOLOGICAL ASPECT

The article substantiates the role of statistical evaluation of the energy market with an aim to forecast the economic development of the country. The purpose of the article is to analyze the international experience of methodological support of statistical evaluation of energy markets. The theoretical and methodological basis of the research incorporates modern theories, concepts and hypotheses. The following general scientific and specific methods have been utilized to ensure the reliability and authenticity of the findings and conclusions: dialectical, epistemological and logical methods, in particular the terminological analysis; induction, deduction, scientific abstraction and generalization – for substantiation of economic categories and definitions; monographic and comparative methods; techniques of the abstract and logical method – for elaborating theoretical and methodological generalizations and formulating conclusions according to the results of the research. A comparative analysis has been conducted with regard to existing methodologies of statistical evaluation of the energy market: Eurostat, International Energy Agency (IEA), International Renewable Energy Agency (IRENA), World Economic Outlook (WEO), World Bank, UN. It has been corroborated that one of the efficient methods by Eurostat aimed at stabilizing the energy market is the construction of energy balances. The paper incorporates a simplified scheme of the energy balance according to Eurostat methodology based on the concept of final energy consumption. The article stresses the importance of statistical evaluation of the development of alternative energy sources as a constituent of the energy market. The article examines the indicators of the share of renewable energy sources in total energy consumption for the EU member states according to the Eurostat methodology: the share of renewable energy based on final energy consumption; the share of renewable energy based on energy available for final consumption; the share of renewable energy in total energy calculated on the level of gross inland energy consumption. The practical value of the research lies in the fact that a critical analysis of existing methodologies will allow to create the author's own method of statistical evaluation of the energy market.

Key words: *statistical evaluation, energy market, alternative energy sources, sustainable development, innovative development.*

JEL classification: B52, E10, F51, J40