

DOI: <https://doi.org/10.32836/2521-666X/2021-74-3>
УДК 339.9:620

Пімоненко Т.В.

докторка економічних наук, доцентка,
Сумський державний університет

Люльов О.В.

доктор економічних наук, професор,
Сумський державний університет

Зябіна Є.А.

фахівець кафедри маркетингу,
Сумський державний університет

Макаренко І.О.

докторка економічних наук, доцентка,
Сумський державний університет

Василина Т.М.

студентка,
Сумський державний університет

Pimonenko Tetyana, Lyulyov Oleksii,

Ziabina Yevheniya, Makarenko Inna, Vasylyna Tatjana

Sumy State University

**ПРОГНОЗУВАННЯ СТРУКТУРИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ УКРАЇНИ:
ПИТОМА ВАГА ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ¹**

**FORECASTING OF UKRAINIAN ENERGY BALANCE STRUCTURE:
SHARE OF RENEWABLE ENERGY**

Світові тенденції вуглецево-нейтрального розвитку економіки зумовили трансформацію вітчизняної енергетичної системи за рахунок збільшення питомої ваги відновлювальних джерел енергії у структурі енергетичного балансу. Метою статті є прогнозування до 2035 р. структури енергетичного балансу України за типами відновлювальних джерел енергії. Для досягнення поставленої мети у роботі застосовано інструментарій сценарного прогнозування моделі Брауна. Джерелом інформації є аналітичні звіти Світового банку та Укрстату. На основі результатів сценарного прогнозування авторами визначено перспективи розвитку відновлювальної енергетики у структурі енергетичного балансу України. Ураховуючи отримані результати, сформовано рекомендації щодо оптимізації структури енергетичного балансу України за рахунок стимулювання розвитку відновлювальних джерел енергії.

Ключові слова: енергетичний баланс, відновлювальні джерела енергії, вуглецево-нейтральна економіка, енергетична незалежність.

Мировые тенденции углеродно-нейтрального развития экономики обуславливают трансформацию отечественной энергетической системы за счет увеличения удельного веса возобновляемых источников энергии в структуре энергетического баланса страны. Целью статьи является прогнозирование до 2035 г. структуры энергетического баланса в зависимости от типов возобновляемых источников энергии. Для достижения поставленной цели применен инструментальный сценарного прогнозирования модели Брауна. Источниками исходной информации стали аналитические отчеты Всемирного банка и Укрстата. На основании результатов сценарного прогнозирования определены перспективы развития возобновляемой энергетики в структуре энергетического баланса Украины. На основании полученных результатов сформированы рекомендации по оптимизации структуры энергетического баланса Украины за счет развития возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: энергетический баланс, возобновляемые источники энергии, углеродно-нейтральная экономика, энергетическая независимость.

Strategic importance in the formation of national security is the development of a model of efficient use of resources. Energy security and independence of the country is formed due to economically sound and optimized fuel and energy policy, which is aimed at environmentally safe and economically acceptable needs of the population and the state as a whole. The instability of fossil fuel pricing policy, as well as political inconsistencies between neighboring countries (Belarus, Russia) lead to a more careful approach to the formation and optimization of the structure of Ukraine's energy balance. Given the recent trends of carbon-neutral development of the

¹ Публікація містить результати досліджень, проведених у рамках НДР «Стохастичне моделювання дорожньої карти гармонізації вітчизняних та європейських стандартів регулювання енергетичного ринку на шляху переходу до циркулярної та вуглецево-нейтральної економіки» (№ д/р 0120U104807, ID 2020.02/0231, фінансування – Національний фонд досліджень України, 2020–2021 рр.)

national economy, the country has chosen the vector of transformation of the energy system by increasing the share in the structure of the energy balance of renewable energy sources and improving the energy efficiency of the national economy. There is a need to develop an effective plan for the transition of the energy system to energy-independent energy sources, taking into account key aspects of the recently adopted European Green Agreement. At the same time, the main goal remains to reduce the negative burden on the environment through sustainable development of the country, to prevent global warming. The aim of the article is to forecast the dynamics of the structure of Ukraine's energy balance by 2035 by types of renewable energy sources. To achieve this goal, the tools of scenario forecasting of the Brown model were used in the work. The object of the study is the energy balance of Ukraine in the period from 2000 to 2020. The sources of statistical information were the statistical databases of the World Bank and Ukrstat. The results of scenario forecasting by types of renewable energy sources helped to draw a conclusion about the prospects for the development of renewable energy in the structure of Ukraine's energy balance. Taking into account the results of the study, a number of recommendations were made to optimize the structure of Ukraine's energy balance through renewable energy sources and certain institutional, investment and policy measures.

Key words: energy balance, renewable energy sources, carbon-neutral economy, energy independence.

Постановка проблеми. У серпні 2017 р. Кабінетом Міністрів України схвалено Енергетичну стратегію України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [21], яка сьогодні вже втратила свою актуальність та потребує негайного перегляду та оптимізації, враховуючи ратифікацію в 2020 р. Україною Європейського зеленого курсу [6]. Формування нового Зеленого курсу в Україні спрямоване на підвищення енергоефективності національної економіки, оптимізацію енергетичного балансу країни та нарощування обсягів енергії, згенерованої з відновлювальних джерел енергії, що, своєю чергою, дасть змогу підвищити конкурентоспроможність національної економіки та забезпечити енергетичну незалежність країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Систематизація наукових публікацій у сфері енергоефективності свідчить про високий рівень зацікавленості наукової спільноти у вивченні напрямів оптимізації структури енергетичного балансу країни.

Так, авторами [13] досліджуються вплив екоінновацій та зелених технологій на конкурентоспроможність країни, що, своєю чергою, зменшує негативний вплив на навколишнє природне середовище. У рамках статті [7] детально проведено компаративний аналіз екологічних податків й екоінновацій на доходи та видатки державного бюджету країн. Зокрема, дослідження проведено для країн Центральної та Східної Європи в період 2010–2019 рр. Авторами [4; 9; 15] досліджено вплив зеленого інвестування на розвиток енергетичної ефективності національної економіки.

Науковці у роботах [8; 16] наголошують, що впровадження принципів сталого розвитку та соціальної

відповідальності стимулює підприємств до використання відновлювальних джерел енергій [1], що, своєю чергою, у майбутньому позитивно вплине на структуру енергетичного балансу країни.

Варто відзначити, що науковцями у роботах доведено, що імплементація ефективних правових, економічних та екологічних механізмів в енергетичній сфері [2; 3; 5; 10; 14; 18; 19] формує передумови для залучення інвестицій у розвиток зелених інноваційних технологій.

У роботах [11; 12; 17] зазначено, що подальших досліджень потребують детермінанти підвищення енергетичної безпеки, враховуючи умови конфліктного середовища [11], а також пріоритетів та подальших перспектив сталого розвитку за умов прийняття Європейського зеленого курсу [12; 17].

Мета статті полягає у прогнозуванні до 2035 р. динаміки структури енергетичного балансу України за типами відновлювальних джерел енергії.

Виклад основного матеріалу. Для дослідження вибрано розширену структуру енергетичного балансу України за 2000–2020 рр. Це дало змогу в динаміці проаналізувати стан та перспективи країни в напрямі оптимізації структури енерговиробництва (табл. 1).

Відповідно до статистичних даних структури енергетичного балансу України за типами джерел енергії (табл. 1), можна зробити такі висновки:

– використання вугілля та торфу на 2020 р. зменшилося майже в 2,5 рази порівняно з 2000 р. Різкий спад використання даних джерел енергії припадає на 2014–2015 рр., який спричинений політичними конфліктами на Сході України та втратою стратегічних вугільно-торф'яних родовищ;

Таблиця 1

Структура енергетичного балансу України за типами джерел енергії за 2000–2020 рр., млн т н. е.

Рік	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Вугілля й торф	36,3	35,9	34,6	35,3	37,6	33,7	40,3	31,9	22,9	14,6	14,5
Сира нафта	3,7	3,7	4,3	4,5	4,3	3,6	3,4	2,8	2,3	2,3	2,6
Природний газ	15,0	15,7	15,4	15,9	16,1	15,4	15,4	15,0	15,2	16,5	16,9
Атомна енергія	20,2	20,3	22,7	23,5	23,6	23,4	23,7	23,2	21,2	22,1	21,4
Гідроелектроенергія	0,97	0,83	1,01	1,11	0,99	1,13	0,90	0,73	0,66	0,90	0,68
Вітрова, сонячна енергія	0,001	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,053	0,134	0,124	0,197	0,462
Біопаливо та відходи	0,3	0,3	0,3	0,8	1,6	1,5	1,6	2,4	3,3	3,7	4,0
Усього	76,4	76,7	78,3	81,1	84,3	78,7	85,2	76,9	66,3	60,9	61,2

Джерело: побудовано на основі [20]

– використання сирової нафти у 2020 р. зменшилося майже на 30% порівняно з 2000 р., але у цілому найбільший обсяг нафтової сировини використовувався в 2004–2008 рр., що було спричинено низькою ціною на неї у цей період;

– використання природного газу поступово зростає у структурі енергетичного балансу, але не суттєво (у 2020 р. збільшення приблизно на 11% порівняно з 2000 р.), що пов'язано з відмовою від твердопаливних джерел;

– використання атомної енергії у структурі енергетичного балансу України загалом набувало тенденції до збільшення (23,7 млн т н. е. у 2012 р., що майже на 20%, аніж у 2000 р.), але вже з 2016 р. почало знову зменшуватися, що спричинено зупинкою окремих енергоблоків для модернізації.

Загалом провівши аналіз структури енергетичного балансу України, необхідно відзначити сумарне зменшення використання енергії на 15,2 млн т н. е., що спричинено не лише ефективними заходами з енергозбереження на енергопостачання, а й закриттям та втратою великих промислових комплексів.

Для більш детального аналізу відновлювальних джерел енергії у структурі енергетичного балансу країни використано інструмент сценарного прогнозування – модель Брауна, яка враховує ретроспективний характер розподілу його часового ряду та нівелює флуктуацію випадкових величин [22]:

$$\widehat{z}_{t+i}^e = \alpha z_t^e + (1-\alpha)z_t^e, \widehat{z}_0^e = z_0^e, \alpha \in (0,1), \quad (1)$$

де $\widehat{z}_0^e, \dots, \widehat{z}_t^e$ – прогнозоване значення типу відновлювального джерела енергії у структурі енергетичного балансу;

z_0^e, \dots, z_t^e – фактичне значення типу відновлювального джерела енергії у структурі енергетичного балансу в початковий (t_0) та t -й періоди;

t – період прогнозування;

i – часовий інтервал прогнозування;

α – довірчий коефіцієнт прогнозування (0,95).

Результати прогнозування використання гідроелектроенергії представлено на рис. 1.

Із рис. 1 видно, що використання гідроелектроенергії досить нестабільне в досліджуваній період (2000–2020 рр.). Результати прогнозування (2021–2035 рр.) свідчать, що розвиток гідроелектроенергії залежить від економічної спроможності та стабільності держави, адже гідроелектроенергія досить ресурсно та фінансово затратна, при цьому нераціональне її використання може призвести до негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Песимістичний прогноз зміни використання гідроелектроенергії можливий у разі повної відмови країни від використання даного типу енергії.

Прогноз реалістичний (помаранчевий колір, рис. 1) можливий за екстенсивного використання гідроелектроенергії в країні та мінімального залучення фінансування у модернізацію та відновлення гідропоруд. При цьому для України, урахувавши світові виклики у сфері декарбонізації енергетичного сектору, актуальним є оптимістичний прогноз зміни використання гідроелектроенергії, що являє собою реабілітацію гідроелектростанцій, удосконалення нормативно-правового забезпечення [23; 24] та інституційного розвитку енергетичних компаній.

Результати сценарного прогнозування зміни використання обсягів вітрової та сонячної енергії представлено на рис. 2.

Відповідно до отриманих результатів можна зробити висновок, що обсяги вітрової та сонячної енергії у структурі енергетичного балансу України стрімко почали зростати з 2011 р. Основним поштовхом стало

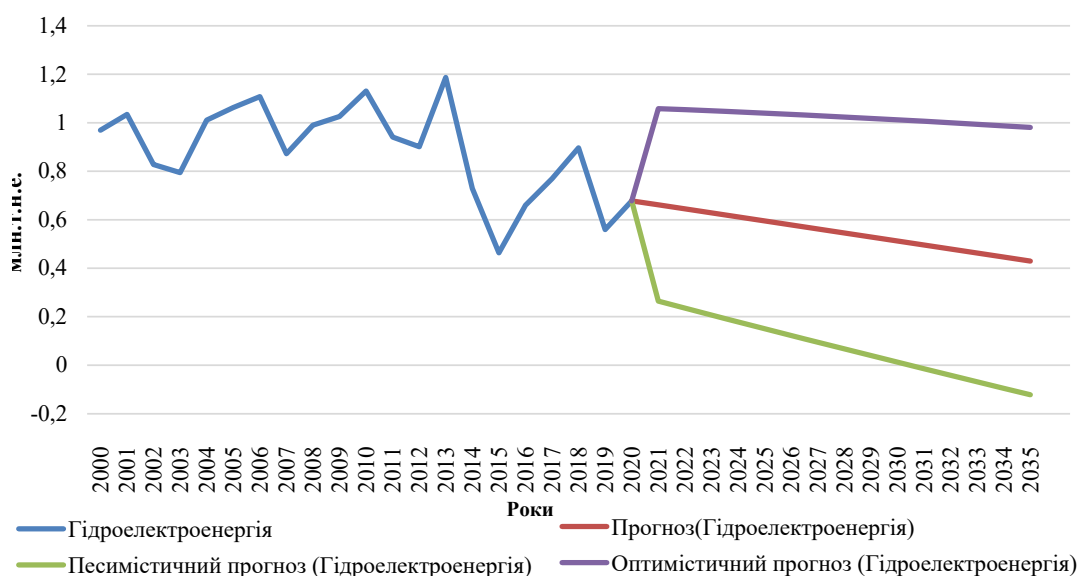


Рис. 1. Результати сценарного прогнозування зміни обсягів використання гідроелектроенергії в енергетичному балансі країни, млн т н. е.

Джерело: побудовано авторами

впровадження зелених тарифів та можливість стати окремим домогосподарствам енергонезалежними за умови постійного підвищення тарифів на енергоносії. Сьогодні вітрова та сонячна енергія є одним із найбільш перспективних напрямів розвитку енергетичної незалежності країни.

Таким чином, оптимістичний прогноз зміни обсягів використання вітрової та сонячної енергії можливий за максимального залучення екоінвестицій у будівництво сонячних та вітрових електростанцій та удосконалення їх нормативно-правового регулювання [23; 24].

Доцільно звернути увагу, що використання енергії від біопалива та відходів за обсягами знаходиться на першому місці серед відновлювальних джерел енергії та стабільно зростає (рис. 3). Сьогодні використання енергії від біопалива та відходів перевищує використання енергії від сирової нафти в структурі енергетичного балансу України, що є позитивним індикатором для країни в процесі переходу до вуглецево-нейтральної моделі розвитку національної економіки.

За результатами сценарного прогнозування, навіть за песимістичним прогнозом, на 2035 р. обсяги викорис-

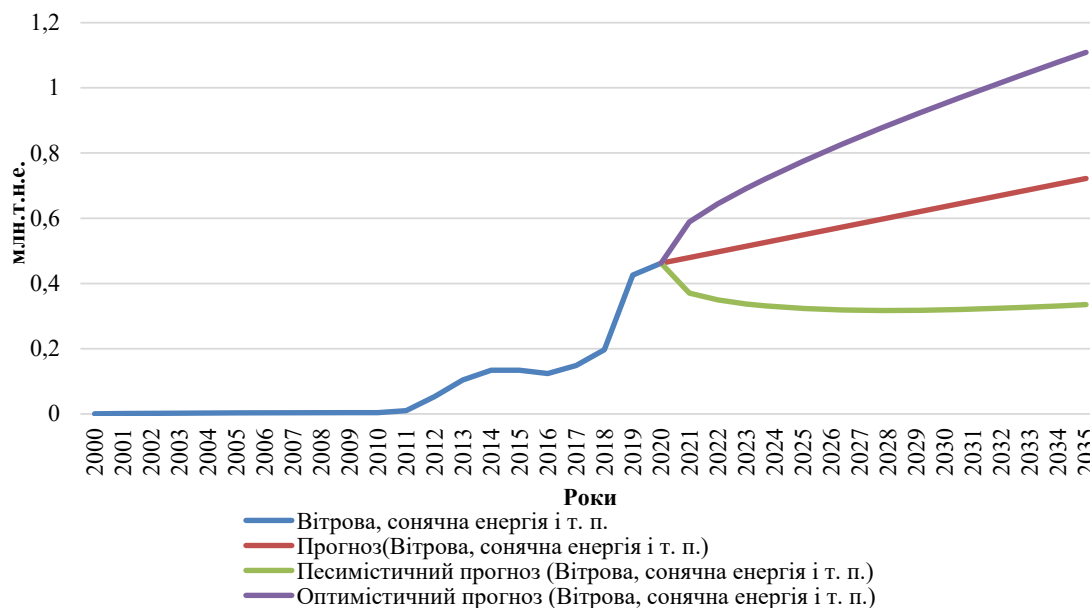


Рис. 2. Результати сценарного прогнозування зміни використання вітрової та сонячної енергії, млн т н. е.

Джерело: побудовано авторами

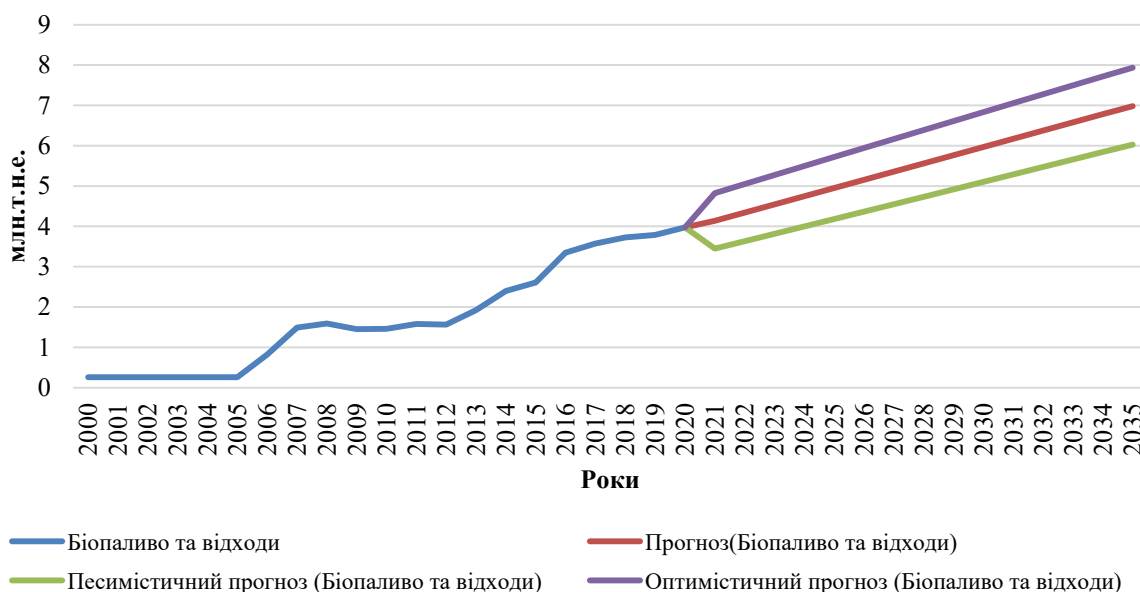


Рис. 3. Результати сценарного прогнозування зміни використання енергії від біопалива та відходів, млн т н. е.

Джерело: побудовано авторами

тання енергії від біопалива та відходів становитимуть близько 6 млн т н. е., що становить майже третину від енергії викопного палива на 2020 р. Необхідно відзначити, що використання енергії від біопалива та відходів є найменш капіталоемним та не залежить від кліматичних умов на відміну від гідро-, сонячної та вітрової енергії.

Висновки. Розвиток енергетичної системи безпосередньо впливає на конкурентоспроможність національної економіки та рівень життя населення. Відповідно, економічно обґрунтоване та екологічно безпечне забезпечення країни енергетичними ресурсами є стратегічним завданням для кожної країни. Ураховуючи систематизацію наукових доробків та вищенаведені результати прогнозування зміни використання обсягів енергії з відновлювальних джерел, необхідно:

– переглянути Енергетичну стратегію України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, кон-

курентоспроможність» та сформулювати нові вектори розвитку, ураховуючи світові тенденції до вуглецево-нейтрального розвитку національної економіки;

– розглянути споруди комунальної власності (школи, коледжі, університети, лікарні, дитячі садки тощо) як об'єкти енергетичної незалежності, тобто інвестувати в їх енергозабезпеченість шляхом установавання відновлювальних джерел енергії;

– популяризувати принципи соціально-екологічної відповідальності у сфері енергозбереження та енергоефективності;

– оптимізувати та модифікувати нормативно-правове забезпечення для ефективного контролю та нагляду за суб'єктами енергетичних послуг;

– розвивати комунальний електротранспорт для поліпшення стану навколишнього середовища та зменшення паливної залежності від інших країн.

Список літератури:

1. Antonyuk N., Plikus I., Jammal M. Sustainable business development vision under the covid-19 pandemic. *Health Economics and Management Review*. 2021. № 2(1). P. 37–43. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2021.1-04>.
2. Boutti R., Amri Ad. El., Rodhain F. Multivariate Analysis of a Time Series EU ETS: Methods and Applications in Carbon Finance. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2019. № 3(1). P. 18–29. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(1\).18-29.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(1).18-29.2019).
3. Brauweiler H.C., Shkola V.Y., Markova O. Economic and legal mechanisms of waste management in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*. 2017. № 2. P. 359–368. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.2-33>.
4. Chygryn O.Yu., Krasniak V.S. Theoretical and applied aspects of the development of environmental investment in Ukraine. *Marketing and management of innovations*. 2015. № 3. P. 226–234.
5. El Amri A., Boutti R., Oulfarsi S., Rodhain F., Bouzahir B. Carbon financial markets underlying climate risk management, pricing and forecasting: Fundamental analysis. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2020. № 4(4). P. 31–44. DOI: [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(4\).31-44.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(4).31-44.2020).
6. Green Paper of the Commission of the European Communities: European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy, dated 08.03.2006. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_713#Text.
7. Hakimova Y., Samusevych Y., Alijanova S., Guluzade E. Eco-Innovation VS. Environmental Taxation: What is More Effective for State Budget? *Marketing and Management of Innovations*. 2021. № 1. P. 312–323. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.1-24>.
8. Hakobyan N., Khachatryan A., Vardanyan N., Chortok Y., Starchenko L. The Implementation of Corporate Social and Environmental Responsibility Practices into Competitive Strategy of the Company. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. № 2. P. 42–51. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.2-04>.
9. He Shuquan. The Impact of Trade on Environmental Quality: A Business Ethics Perspective and Evidence from China. *Business Ethics and Leadership*. 2019. № 3(4). P. 43–48. DOI: [http://doi.org/10.21272/bel.3\(4\).43-48.2019](http://doi.org/10.21272/bel.3(4).43-48.2019).
10. Huseynov A.G. Impact of Environmental Innovation on Country Socio-Economic Development. *Marketing and Management of Innovations*. 2021. № 2. P. 293–302. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.2-24>.
11. Karakasis V.P. The impact of “policy paradigms” on energy security issues in protracted conflict environments: the case of Cyprus. *SocioEconomic Challenges*. 2017. № 1(2). P. 5–18. DOI: [http://doi.org/10.21272/sec.1\(2\).5-18.2017](http://doi.org/10.21272/sec.1(2).5-18.2017).
12. Kostel M., Leus D., Cebotarencu A., Mokrushina A. The Sustainable Development Goals for Eastern Partnership Countries: Impact of Institutions. *SocioEconomic Challenges*. 2017. № 1(3). P. 79–90. DOI: [10.21272/sec.1\(3\).79-90.2017](https://doi.org/10.21272/sec.1(3).79-90.2017).
13. Lesakova L. Small and Medium Enterprises and Eco-Innovations: Empirical Study of Slovak SME's. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. № 3. P. 89–97. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-07>.
14. Mishenin Ye., Klisinski J., Yarova I., Rak A. Ensuring healthy environment: mechanisms of cluster structures development in the field of waste management. *Health Economics and Management Review*. 2020. № 1(2). P. 78–90. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2020.2-09>.
15. Pavlyk V. Assessment of green investment impact on the energy efficiency gap of the national economy. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2020. № 4(1). P. 117–123. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.4\(1\).117-123.2020](http://doi.org/10.21272/fmir.4(1).117-123.2020).
16. Smolennikov D., Kostyuchenko N. The role of stakeholders in implementing corporate social and environmental responsibility. *Business Ethics and Leadership*. 2017. № 1(1). P. 55–62. DOI: [10.21272/bel.2017.1-07](https://doi.org/10.21272/bel.2017.1-07).
17. Starchenko L.V., Samusevych Ya., Demchuk K. Social and Eco-Friendly Entrepreneurship: The Keys to Sustainability. *Business Ethics and Leadership*. 2021. № 5(1). P. 118–126. DOI: [https://doi.org/10.21272/bel.5\(1\).118-126.2021](https://doi.org/10.21272/bel.5(1).118-126.2021).

18. Us Ya., Pimonenko T., Tambovceva T., Segers J-P. Green transformations in the healthcare system: the covid-19 impact. *Health Economics and Management Review*. 2020. № 1(1). P. 48–59. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2020.1-04>.
19. Ziabina Ye., Pimonenko T., Starchenko L. Energy Efficiency Of National Economy: Social, Economic And Ecological Indicators. *SocioEconomic Challenges*. 2020. № 4(4). P. 160–174. DOI: [https://doi.org/10.21272/sec.4\(4\).160-174.2020](https://doi.org/10.21272/sec.4(4).160-174.2020).
20. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
21. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». URL: mre.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085.
22. Зябіна Є.А. Детермінанти підвищення енергетичної ефективності національної економіки : дис. ... д.е.н. ; Сумський державний університет. Суми, 2021.
23. Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 27–28. Ст. 312.
24. Про ринок електричної енергії : Закон України від 23.11.2018 № 2628-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 49. Ст. 399.

References:

1. Antonyuk, N., Plikus, I., & Jammal, M. (2021). Sustainable business development vision under the covid-19 pandemic. *Health Economics and Management Review*, 2(1), 37-43. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2021.1-04>.
2. Boutti, R., Amri, Ad. El., Rodhain, F. (2019). Multivariate Analysis of a Time Series EU ETS: Methods and Applications in Carbon Finance. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 3(1), 18-29. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(1\).18-29.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(1).18-29.2019).
3. Brauweiler, H.C., Shkola, V.Y., & Markova, O. (2017). Economic and legal mechanisms of waste management in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 359-368. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.2-33>
4. Chygryn, O.Yu., Krasniak, V.S. (2015). Theoretical and applied aspects of the development of environmental investment in Ukraine. *Marketing and management of innovations*, (3), 226–234.
5. El Amri, A., Boutti, R., Oulfarsi, S., Rodhain, F., Bouzahir, B. (2020). Carbon financial markets underlying climate risk management, pricing and forecasting: Fundamental analysis. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(4), 31-44. DOI: [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(4\).31-44.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(4).31-44.2020)
6. Green Paper of the Commission of the European Communities: European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy, dated 08.03.2006. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_713#Text.
7. Hakimova, Y., Samusevych, Y., Alijanova, S., & Guluzade, E. (2021). Eco-Innovation VS. Environmental Taxation: What is More Effective for State Budget? *Marketing and Management of Innovations*, 1, 312-323. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.1-24>.
8. Hakobyan, N., Khachatryan, A., Vardanyan, N., Chortok, Y., & Starchenko, L. (2019). The Implementation of Corporate Social and Environmental Responsibility Practices into Competitive Strategy of the Company. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 42-51. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.2-04>.
9. He, Shuquan (2019). The Impact of Trade on Environmental Quality: A Business Ethics Perspective and Evidence from China. *Business Ethics and Leadership*, 3(4), 43-48. DOI: [http://doi.org/10.21272/bel.3\(4\).43-48.2019](http://doi.org/10.21272/bel.3(4).43-48.2019).
10. Huseynov, A.G. (2021). Impact of Environmental Innovation on Country Socio-Economic Development. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 293-302. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.2-24>
11. Karakasis, V.P. (2017). The impact of “policy paradigms” on energy security issues in protracted conflict environments: the case of Cyprus. *SocioEconomic Challenges*, 1(2), 5-18. DOI: [http://doi.org/10.21272/sec.1\(2\).5-18.2017](http://doi.org/10.21272/sec.1(2).5-18.2017).
12. Kostel, M., Leus, D., Cebotarenco, A., Mokrushina, A. (2017). The Sustainable Development Goals for Eastern Partnership Countries: Impact of Institutions. *SocioEconomic Challenges*, 1(3), 79-90. DOI: [10.21272/sec.1\(3\).79-90.2017](http://doi.org/10.21272/sec.1(3).79-90.2017).
13. Lesakova, L. (2019). Small and Medium Enterprises and Eco-Innovations: Empirical Study of Slovak SME’s. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 89-97. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-07>.
14. Mishenin, Ye., Klisinski, J., Yarova, I., & Rak, A. (2020). Ensuring healthy environment: mechanisms of cluster structures development in the field of waste management. *Health Economics and Management Review*, 1(2), 78-90. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2020.2-09>.
15. Pavlyk, V. (2020). Assessment of green investment impact on the energy efficiency gap of the national economy. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(1), 117-123. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.4\(1\).117-123.2020](http://doi.org/10.21272/fmir.4(1).117-123.2020).
16. Smolennikov, D., Kostyuchenko, N. (2017). The role of stakeholders in implementing corporate social and environmental responsibility. *Business Ethics and Leadership*, 1(1), 55-62. DOI: [10.21272/bel.2017.1-07](http://doi.org/10.21272/bel.2017.1-07)
17. Starchenko, L.V., Samusevych, Ya., Demchuk, K. (2021). Social and Eco-Friendly Entrepreneurship: The Keys to Sustainability. *Business Ethics and Leadership*, 5(1), 118-126. DOI: [https://doi.org/10.21272/bel.5\(1\).118-126.2021](https://doi.org/10.21272/bel.5(1).118-126.2021).
18. Us, Ya., Pimonenko, T., Tambovceva, T., & Segers, J-P. (2020). Green transformations in the healthcare system: the covid-19 impact. *Health Economics and Management Review*, 1(1), 48-59. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2020.1-04>.
19. Ziabina, Ye., Pimonenko, T., Starchenko, L. (2020). Energy Efficiency Of National Economy: Social, Economic And Ecological Indicators. *SocioEconomic Challenges*, 4(4), 160-174. DOI: [https://doi.org/10.21272/sec.4\(4\).160-174.2020](https://doi.org/10.21272/sec.4(4).160-174.2020)
20. State Statistics Service of Ukraine [Electronic resource]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

21. Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035 «Security, Energy Efficiency, Competitiveness». Available at: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085.
22. Ziabina, E.A. (2021). Determinants of energy efficiency of the national economy (Doctoral dissertation, Sumy State University).
23. On alternative energy sources (2017): Law of Ukraine of 13.04.2017 № 2019-VIII. *Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 27–28, 312.
24. On the electricity market (2018): Law of Ukraine of 23.11.2018 № 2628-VIII. *Information of the Verkhovna Rada of Ukraine*, 49, 399.