

Щуров І.В.

кандидат технічних наук

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9256-1264>**Shchurov Igor**

Candidate of Technical Sciences

National University "Yury Kondratyuk Poltava Polytechnic"

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ МЕХАНІЗМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКОНОМІКИ

Щуров І.В. Науково-методичний підхід щодо оцінювання результативності механізмів забезпечення енергетичної безпеки економіки. Стаття присвячена дослідженню проблем енергетичної безпеки національної економіки та оцінюванню результативності механізмів її забезпечення у сучасних умовах. Запропонований науково-методичний підхід щодо оцінювання результативності механізму забезпечення енергетичної безпеки передбачає виділення трьох його основних складових: ресурсної, економічної, енергоефективної. Представлений алгоритм інтегрального оцінювання результативності механізмів забезпечення енергетичної безпеки передбачає чотири етапи. Обґрунтовано, що складність проблеми оцінювання результативності механізмів забезпечення енергетичної безпеки визначається динамічністю зміни умов функціонування як національних економічних систем, так і глобальної економіки. Одержані результати дають змогу діагностувати механізми забезпечення енергетичної безпеки та на цій основі визначити напрями їх модернізації, здійснювати відповідне корегування стратегічних цілей та завдань подальшого енергетичного розвитку національної економіки України.

Ключові слова: енергетична безпека, механізми, національна економіка, оцінювання, результативність, стратегія.

Shchurov Igor. Scientific and methodological approach to evaluating the effectiveness of mechanisms for ensuring the economy energy's security. The article is devoted to researching the problems of the national economy energy security and evaluating the effectiveness of the mechanisms of its provision in modern conditions. The proposed scientific-methodical approach to evaluating the effectiveness of energy security mechanisms provides for the allocation of three main components: resource, economic, and energy efficiency. The presented algorithm for integrated assessment of the energy security mechanisms' effectiveness includes four stages. The dynamics of integral indicators of each component of the provisioning mechanism were studied. It was established that the period under study (2009–2020) is characterized by the instability of the energy security sphere, which is associated with geopolitical challenges and the transformation of Ukraine's energy system to EU requirements. It was substantiated that conducting a SWOT analysis of energy security, taking into account the obtained indicators of the mechanisms of its provision effectiveness, makes it possible to determine modern trends, features, and future opportunities of Ukraine in the energy sector. At the same time, it is important to take into account the peculiarities of the internal and external environment of the national economy, its strengths and weaknesses, opportunities, and threats. The obtained results make it possible to diagnose the mechanisms of ensuring energy security, determine their impact on the implementation of the declared energy security strategy, and make appropriate adjustments to the strategic goals and objectives of the prospective energy development of Ukraine's national economy. It was substantiated in the article that the complexity of the problem of assessing the effectiveness of energy security mechanisms is determined by the dynamics of changes in the functioning of both national economic systems and the global economy. In order to evaluate the effectiveness of the implementation mechanisms of the Energy Security Strategy of Ukraine (2021), it was proposed to take into account the economic, resource, energy, environmental, and European integration components. Thus, the implementation of the strategic goals of ensuring the country's energy security is determined by the effectiveness of organizational-legal and organizational-economic mechanisms, tools, methods, and means.

Key words: energy security, mechanisms, national economy, assessment, performance, strategy.

Постановка проблеми. Сучасні процеси трансформації національних енергетичних систем, принципово нові геополітичні та соціально-економічні засади їх стійкого функціонування, системність прояву кризових явищ та глобальних викликів значно посилюють

актуальність дослідження механізмів забезпечення енергетичної безпеки національної економіки. Складність оцінювання результативності механізмів забезпечення енергетичної безпеки визначається динамічністю зміни умов функціонування як національних

економічних систем, так і глобальної економіки. З наукової точки зору актуальність обраної проблематики визначається необхідністю дослідити діючі механізми щодо забезпечення доступності енергетичних ресурсів та палива, надійного енергозабезпечення життєдіяльності країни, уникнення, попередження та усунення ризиків та загроз, що пов'язані доступністю послуг з постачання і транспортування енергетичних ресурсів для споживачів, а також ефективністю їх використання. З практичної точки зору важливо визначити здатність цих механізмів забезпечити реалізацію стратегічних цілей енергетичної безпеки певної країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цим важливим питанням присвячено праці українських та зарубіжних вчених Боброва Є. [1], [2], Ліра В. [2], Суходолі О., Харазішвілі Ю., Рябцева Г., Завгородньої С. [3], Kuik O.J., Lima M.B., Gupta J.[4], Sovacool, B.K. [5], Azzuni A., Breyer C. [6], Johnson C., Voersma T. [7] та інших вчених. Отже, актуальність проведення досліджень щодо оцінювання результативності механізмів у сучасних умовах є безумовною.

Метою дослідження є розроблення науково-методичних засад щодо оцінювання результативності механізмів забезпечення економічної безпеки національної економіки, що дає змогу визначити шляхи їх вдосконалення та модернізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зміна геополітичної ситуації у світі, енергетичні кризи, нестабільність забезпечення енергетичними ресурсами, стан енергетичних системи, трансформаційні процеси у національній економічній системі України посилюють актуальність пошуку нових механізмів забезпечення енергетичної безпеки України. Проте на сьогодні не існує єдиної методології оцінювання результативності механізмів забезпечення енергетичної безпеки національної економіки (РМЗЕБНЕ), а важливість окремих її складових визначаються різними науковцями відповідно до їх професійного досвіду та політичних інтересів. Найбільш доцільним є зосередження уваги на проведенні розрахунків РМЗЕБНЕ з урахуванням трьох його складових: ресурсної, економічної та енергоефективної. Такий підхід відповідає цілям стратегії забезпечення енергетичної безпеки країни, оскільки дає змогу виявити динаміку змін у розрізі визначених складових та здійснити оцінювання його результативності у цілому.

Науково-методичний підхід щодо проведення інтегрального оцінювання РМЗЕБНЕ потребує створення відповідного інформаційного забезпечення. Отже, на підставі наявних статистичних даних Державної служби статистики України було сформовано сукупність показників (стимуляторів та дестимуляторів), що характеризують ресурсну, економічну, енергоефективну складові для проведення інтегрального оцінювання РМЗЕБНЕ.

Ресурсна складова оцінювання РМЗЕБНЕ включає показники стимулятори: виробництво енергії; загальне постачання первинної енергії; задоволення потреб з власних джерел; експорт; забезпечення власними ресурсами вугілля, торфу, нафти, природного газу; показники дестимулятори: кінцеве споживання, тис. т н.е.; імпорт енергії, тис. т н.е.

Економічна складова оцінювання РМЗЕБНЕ включає показники стимулятори: ВВП у розрахунку на одну особу; капітальні інвестиції у постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря; введення в дію нових

основних засобів у постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря. До показників дестимуляторів віднесено такі: споживчі сукупні витрати на житло, воду, електроенергію, газ та інші види палива (у середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство); пільги та субсидії безготівкові на оплату житлово-комунальних послуг, електроенергії й палива (у середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство); ступінь зносу основних засобів у постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря.

Енергоефективна складова оцінювання РМЗЕБНЕ включає показники дестимулятори: споживання енергетичних ресурсів на 1 м² житлової площі; споживання енергетичних ресурсів на душу населення; енергоємність (кінцеве енергоспоживання); енергоємність (загальне постачання первинної енергії); обсяги викидів діоксиду вуглецю у постачанні електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря. Зрозуміло, що запропоновані показники пов'язані із наявною статистичною базою даних Державної служби статистики України. За необхідності інформаційне забезпечення для проведення розрахунків може бути розширене.

Науково-методичний підхід щодо оцінювання результативності РМЗЕБНЕ запропоновано здійснювати у чотири етапи.

Перший етап включає обчислення суми відносних відхилень показників, які характеризують відповідну складову оцінювання РМЗЕБНЕ за певний рік, від найкращих значень обраних показників за формулою:

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_{ij}, \quad (1)$$

де $W_{ij} = \left(\frac{B_{ij} - B_{\min i}}{B_{\max i} - B_{\min i}} \right)$ для показників стимуляторів;

$W_{ij} = \left(\frac{B_{\max i} - B_{ij}}{B_{\max i} - B_{\min i}} \right)$ для показників дестимуляторів;

S_j – рейтингова оцінка певної складової оцінювання РМЗЕБНЕ за j -й рік за кожним із показників;

B_{ij} – значення i -го показника за j -й рік, $1 \leq i \leq n$;

$B_{\max i}, B_{\min i}$ – максимальне та мінімальне значення показників.

Другий етап. Визначення середнього арифметичного значення суми показників рейтингового оцінювання РМЗЕБНЕ за досліджуваний період за кожним з показників за формулою

$$S_{j\text{сеп}} = \frac{S_j}{n}, \quad (2)$$

де $S_{j\text{сеп}}$ – середнє арифметичне значення суми рейтингових оцінок енергетичної безпеки по рокам за n -ми показниками;

n – кількість показників, за якими виконується розрахунок.

Третій етап. Визначення інтегрального рейтингового показника (бала) за результатами рейтингового оцінювання РМЗЕБНЕ за досліджуваний період за формулою

$$S_{rj} = \sum (S_{j\text{сеп}} \cdot q_i), \quad (3)$$

де S_{rj} – інтегральний показник (рейтинговий бал) рейтингового оцінювання РМЗЕБНЕ за j -й рік;

q_i – вага i -ї групи показників.

Показник S_j дає змогу визначити динаміку змін рівня одержаної інтегральної оцінки РМЗЕБНЕ.

Четвертий етап. Інформаційно-аналітичний етап дослідження результативності механізму забезпечення енергетичної безпеки національної економіки. Цей етап спрямований на виявлення переваг та недоліків досліджуваних механізмів забезпечення енергетичної безпеки національної економіки, що сприяють (або заважають) реалізації завдань національної політики і досягнення стратегічних цілей у цій сфері. Одним з інструментів цього етапу є проведення SWOT-аналізу енергетичної безпеки та відповідних стратегічних документів щодо її забезпечення.

Одержані на основі запропонованого науково-методичного підходу результати щодо інтегрального оцінювання ресурсної, економічної, енергоефективної складових оцінки РМЗЕБНЕ України та його інтегрального значення представлено на рисунку 1. У таблиці 1 представлено результати проведеного оцінювання РМЗЕБНЕ із врахуванням ваги одержаних інтегральних показників ресурсної, економічної, енергоефективної складової, що визначає певною мірою внесок кожної з них у результативність механізмів забезпечення енергетичної безпеки України за досліджуваний період.

Основні результати проведених розрахунків з 2009 р. по 2020 р. характеризують сферу енергетичної безпеки як нестабільну, де позитивна динаміка інтегральних показників результативності механізму забезпечення енергетичної безпеки національної економіки змінилася у 2014 р. у наслідок геополітичних змін та військової агресії Росії проти України.

Позитивну динаміку за цей період зберегли лише показники інтегрального оцінювання енергоефективної складової РМЗЕБНЕ України. Це пов'язано із системною реалізацією завдань забезпечення енергоефективності економіки [8]. Механізми ресурсного та економічного забезпечення енергетичної безпеки національної економіки, як виявилось, вимагають їх перегляду та модернізації, зокрема щодо диверсифікації джерел енергозабезпечення і підвищення енергетичної стійкості України.

Проведення SWOT-аналізу енергетичної безпеки з урахуванням одержаних показників результативності механізмів її забезпечення та їх динаміка дають змогу

визначати сучасні тенденції, особливості та майбутні можливості України в енергетичній сфері, враховуючи як внутрішні, так і зовнішні фактори ризику та впливи. Окрім цього, виникає можливість оцінювання їх результативності щодо побудови задекларованої моделі енергетичного сектору за досліджуваний період. Зокрема, в Енергетичній стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (2017 р.) [9] ключовими механізмами було визначено: створення більш конкурентного середовища; вирівнювання можливостей для розвитку різних видів виробництва енергії або джерел та/або шляхів постачання палива; підвищення енергоефективності й використання енергії із відновлюваних та альтернативних джерел енергії; запобігання та адаптації до зміни клімату також є одним із пріоритетів глобального розвитку енергетики. Така діагностика дає змогу оцінити переваги та недоліки, внутрішніх та зовнішніх ризиків та загрози, визначити та оцінити критично важливі процеси, що потребують додаткового державного регулювання. Наприклад, у Стратегії енергетичної безпеки України (2021) [10] було ідентифіковано 29 ризиків та загроз, а також визначено стратегічні цілі, які можна об'єднати у такі укрупнені складові для оцінювання результативності механізмів їх реалізації: економічні (економічна ефективність функціонування енергетичного сектору, систем енергозабезпечення і імпорто-заміщення мінеральної сировини); ресурсні (доступність джерел енергії та енергоресурсів всіх видів для споживачів, стійкість функціонування енергетичного сектору); енергоефективні (ефективне використання енергоресурсів та енергоефективність національної економіки); екологічні (екологічно прийнятний вплив енергетики на навколишнє природне середовище; євроінтеграційні (інтеграція енергетичного сектору в політичний, технологічний, технічний, економічний та правовий простір ЄС).

Висновки. Реалізація стратегічних цілей забезпечення енергетичної безпеки країни визначається дієвістю організаційно-правових та організаційно-економічних механізмів, інструментів, методів, засобів, що мають враховувати особливості внутрішнього та зовнішнього середовища національної економіки,

Таблиця 1

Вага n -ї складової та S_j загальної інтегральної оцінки енергетичної безпеки за j -ий рік

Вага	0,3137	0,3333	0,3529	S_j
Роки	Ресурсна складова	Економічна складова	Енергоефективна складова	
2009	0,1550	0,1647	0,1744	0,4941
2010	0,1433	0,1522	0,1612	0,4567
2011	0,1589	0,1688	0,1787	0,5064
2012	0,1662	0,1766	0,1870	0,5297
2013	0,1731	0,1839	0,1948	0,5518
2014	0,1738	0,1846	0,1955	0,5539
2015	0,1503	0,1597	0,1691	0,4790
2016	0,1465	0,1557	0,1648	0,4671
2017	0,1452	0,1542	0,1633	0,4627
2018	0,1484	0,1577	0,1669	0,4730
2019	0,2006	0,2132	0,2257	0,6395
2020	0,1810	0,1923	0,2036	0,5770

Джерело: розраховано автором

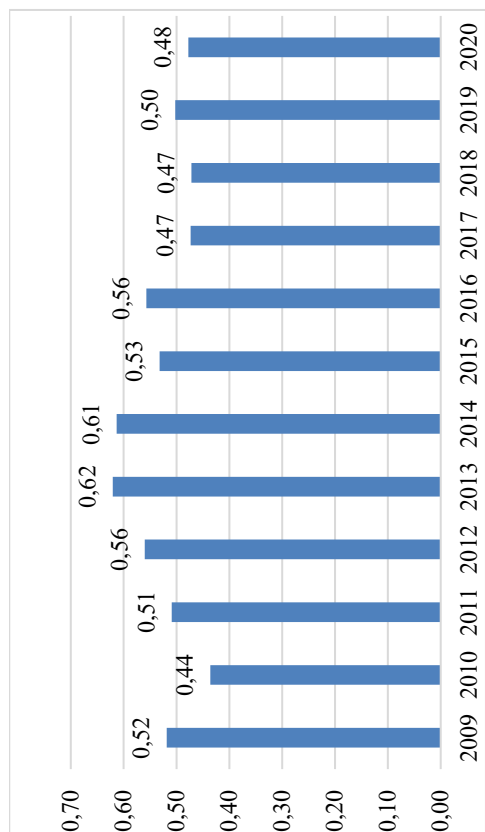


Рис. 1.1 Динаміка показника інтегрального оцінювання ресурсної складової РМЗЕБНЕ України, 2009–2020 рр.

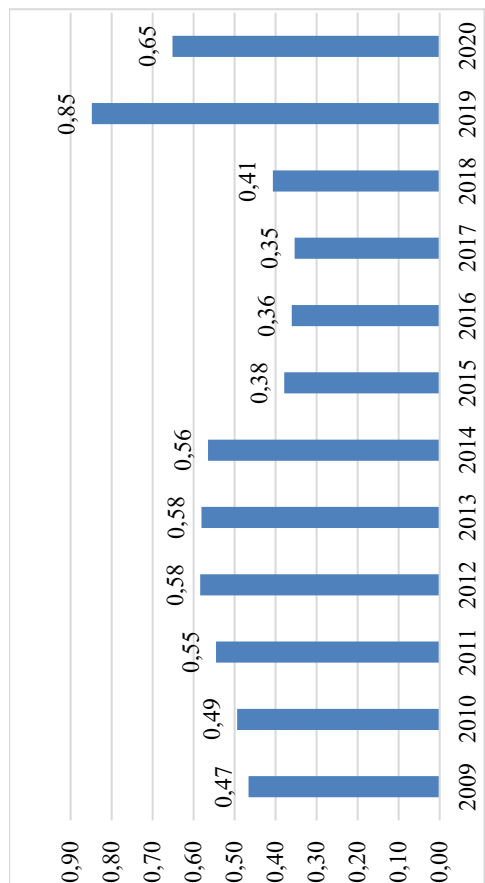


Рис. 1.2 Динаміка показника інтегрального оцінювання економічної складової РМЗЕБНЕ України, 2009–2020 рр.

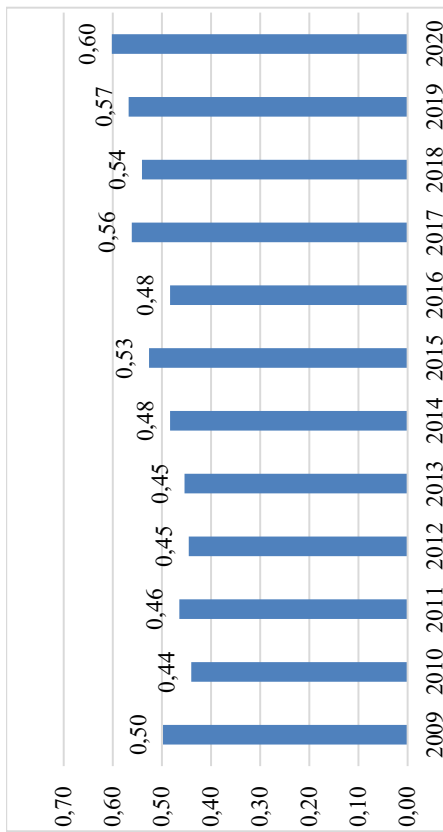


Рис. 1.3 Динаміка показника інтегрального оцінювання енергоефективної складової РМЗЕБНЕ України, 2009–2020 рр.

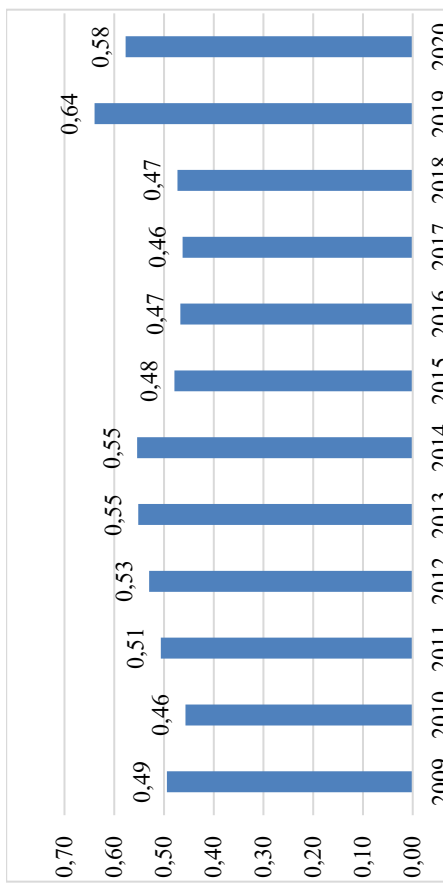


Рис. 1.4 Динаміка показника інтегрального оцінювання екологічної складової РМЗЕБНЕ України, 2009–2020 рр.

Рис. 1. Динаміка показника інтегрального оцінювання РМЗЕБНЕ України та його складових, 2009–2020 р.

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України

його сильні та слабкі сторони, можливості та загрози. Запропонований науково-методичний підхід дає змогу здійснити інтегральну оцінку результативності механізмів забезпечення енергетичної безпеки, їх ресурсну (наявність достатності та безперебійність постачання енергетичних ресурсів) та економічну складову (доступність), ефективність споживання та екологічну

прийнятність, що є важливим чинником забезпечення державного суверенітету та незалежності країни. Результативність механізмів забезпечення енергетичної безпеки характеризує можливості держави у формуванні та реалізації внутрішньої та незалежної зовнішньої політики у сфері енергетики, забезпеченні реалізації національних інтересів.

Список використаних джерел:

1. Бобров Є.А. *Енергетична безпека держави*. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2013. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/monografiji/bobrov_0004.pdf
2. Лір В. Е. *Імперативи та детермінанти енергетичної політики сталого розвитку* : монографія. Київ, 2018.
3. Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Бобро Д. Г., Рябцев Г. Л., Завгородня С. П., Суходоля О. М. (Ред.). *Визначення рівня енергетичної безпеки України*. Київ : НІСД, 2021.
4. Kuik, O.J., Lima, M.B., Gupta, J. Energy security in a developing world. *WIREs Clim Change*. 2011. 2: 627–634. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.118>
5. Sovacool, B.K. Energy security: challenges and needs. *WENE*. 2012. 1: 51–59. DOI: <https://doi.org/10.1002/wene.13>
6. Azzuni, A., Breyer, C. Definitions and dimensions of energy security: a literature review. *WIREs Energy Environ*. 2018. 7: e268. DOI: <https://doi.org/10.1002/wene.268>
7. Johnson, C., Boersma, T. The politics of energy security: contrasts between the United States and the European Union. *WIREs Energy and Environment*. Vol. 4. No. 2. P. 171–177. DOI: <https://doi.org/10.1002/wene.121>
8. Komelina O.V., Shcherbinina S.A. Methodology of estimation of energy reserves and energy efficiency of the housing fund of Ukraine. *Marketing and Management of innovations*. 2018. No 1. P. 382–390.
9. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р).
10. Стратегія економічної безпеки України на період до 2025 року : Указ Президента України від 11 серпня 2021 року № 347/2021. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/3472021-39613>

References:

1. Bobrov, Ye.A. (2013) *Enerhetychna bezpeka derzhavy* [Energy security of the state]. Kyiv: Universytet ekonomiky ta prava "KROK". Available at: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/monografiji/bobrov_0004.pdf (in Ukrainian)
2. Lir, V. E. (2018) *Imperatyvy ta determinanty enerhetychnoi polityky staloho rozvytku* [Imperatives and Determinants of Energy Policy for Sustainable Development]. Kyiv. (in Ukrainian)
3. Sukhodolia, O.M., Kharazishvili, Yu.M., Bobro, D.H., Riabtsev, H.L. & Zavorodnia, S.P. (2021). O.M. Sukhodolia (Ed.). *Vyznachennia rinvnia enerhetychnoi bezpeky Ukrainy* [Determination of the level of energy security of Ukraine]. Kyiv: NISD. (in Ukrainian)
4. Kuik, O.J., Lima, M.B. & Gupta, J. (2011) Energy security in a developing world. *WIREs Clim Change*, 2: 627–634. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.118>
5. Sovacool, B.K. (2012) Energy security: challenges and needs. *WENE*, 1: 51–59. DOI: <https://doi.org/10.1002/wene.13>
6. Azzuni, A. & Breyer, C. (2018) Definitions and dimensions of energy security: a literature review. *WIREs Energy Environ*, 7: e268. DOI: <https://doi.org/10.1002/wene.268>
7. Johnson, C., Boersma, T. The politics of energy security: contrasts between the United States and the European Union. *WIREs Energy and Environment*, vol. 4, no. 2, pp. 171–177. DOI: <https://doi.org/10.1002/wene.121>
8. Komelina O.V., Shcherbinina S.A. (2018) Methodology of estimation of energy reserves and energy efficiency of the housing fund of Ukraine. *Marketing and Management of innovations*, no. 1, pp. 382–390.
9. Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2035 roku "Bezpeka, enerhoefektyvnist, konkurentospro-mozhnist" (rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 18 serpnia 2017 r. № 605-r).
10. Stratehiia enerhetychnoi bezpeky. Skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 4 serpnia 2021 r. № 907-r [Strategy of economic security of Ukraine for the period until 2025. Decree of the President of Ukraine dated August 11, 2021 No. 347/2021]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-%D1%80#Text>