

СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

©2021 ЧАЛА Т. Г., ПРЯДКО Ю. В., СЛАВУТА О. І.

УДК 311.21:[339.13.021-027.541:620.9](477)
JEL: C10; L94; Q42

Чала Т. Г., Прядко Ю. В., Славута О. І. Статистичне моделювання розвитку енергетичного ринку в регіонах України

Мета статті полягає в моделюванні енергетичного ринку України на мезорівні, виявленні його особливостей і проблем розвитку, формуванні системи показників моніторингу розвитку виробництва електроенергії на регіональному рівні. Встановлено, що Україна виробляє електроенергію переважно з невідновлюваних джерел енергії, а саме: викопного та мінерального палива, застосовуючи АЕС і ТЕС, що складає 54% від загально-го виробництва електроенергії. Вітрові, сонячні джерела електроенергії, біопаливо та ГЕС складають меншу частину виробництва – 7%. Зазначено, що Україна щорічно споживає близько 92 млн т нафтового еквіваленту (тне) енергії, має високий рівень енергоємності економіки, отже, для досягнення середньосвітового рівня необхідно скоротити споживання енергії на 50 млн тне. Рівень втрат виробленої та імпортованої енергії при її перетворенні та транспортуванні до кінцевого споживача становить 44%. Потенціал скорочення витрат енергії при споживанні в таких секторах, як житловий, бюджетний і постачання енергії, становить близько 19 млн тне. Для оцінювання стану енергетичного сектора в Україні у 2019 р. на мезорівні було проведено групування регіонів України із використанням кластерного аналізу. Регіони, які увійшли в 1 кластер, а саме: Дніпропетровська, Донецька та Запорізька області, мають найкращі перспективи для швидкого інноваційного розвитку енергоринку. Регіони, які увійшли до 3 кластера, мають найнижчі серед інших кластерів значення показників розвитку енергетичного сектора та потребують особливої уваги до розроблення нових, економічно ефективних енергетичних технологій. Обґрунтовано систему показників для аналізу розвитку енергетичного ринку на мезорівні. Запропоновані показники адаптовано до показників моніторингу досягнення цілей сталого розвитку, а саме: цілі сталого розвитку 7 «Забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх».

Ключові слова: ринок електроенергії, відновлювані джерела, невідновлювані джерела, кластерний аналіз, мезорівень, статистичне моделювання.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-1-151-157>

Рис.: 3. **Табл.:** 3. **Бібл.:** 14.

Чала Тетяна Георгіївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7499-0308>

Прядко Юлія Володимирівна – студентка, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: kh.juliette1202@gmail.com

Славута Олена Іванівна – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)

E-mail: Olena.Slavuta@kname.edu.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3597-9816>

UDC 311.21:[339.13.021-027.541:620.9](477)

JEL: C10; L94; Q42

Chala T. G., Priadko Yu. V., Slavuta O. I. Statistical Modeling of the Energy Market Development in the Regions of Ukraine

The article is aimed at modeling the energy market of Ukraine on the meso-level, identifying its features and development problems, forming a system of indicators for monitoring the development of electricity production at the regional level. It is determined that Ukraine produces electrical power mainly from non-renewable energy sources, namely fossil and mineral fuels, using nuclear power plants and thermal power plants, which comprises 54% of the total electricity production. Wind, solar sources of electrical power, biofuels and hydroelectric power plants make up a smaller part of production – 7%. It is noted that Ukraine annually consumes about 92 million tonnes of oil equivalent (toe) of energy, has a high level of energy intensity of the economy, therefore, in order to reach the world average level, it is necessary to reduce energy consumption by 50 million toe. The level of losses of the produced and imported energy during its transformation and transportation to the end user is 44%. The potential for reducing energy consumption during consumption in sectors such as housing, budget-based and energy supply is about 19 million toe. To assess the state of the energy sector in Ukraine in 2019, a grouping of regions of Ukraine was carried out using cluster analysis. The regions that have entered the 1st cluster, namely: Dnipropetrovsk, Donetsk and Zaporizhzhia regions, have the best prospects for the rapid innovative development of the energy market. The regions that are included in the 3rd cluster have the lowest values of energy sector development indicators among other clusters and require special attention to the development of new, cost-effective energy technologies. The system of indicators for the analysis of the energy market development on meso-level is substantiated. The proposed indicators are adapted to the indicators of monitoring the achievement of sustainable development goals, namely: sustainable development goals 7 «Ensuring access to inexpensive, reliable, sustainable and modern energy sources for everyone».

Keywords: electrical power market, renewable sources, non-renewable sources, cluster analysis, meso-level, statistical modeling.

Fig.: 3. **Tabl.:** 3. **Bibl.:** 14.

Chala Tetyana G. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7499-0308>

Priadko Yuliya V. – Student, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: kh.juliette1202@gmail.com

Slavuta Olena I. – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of Economics, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (17 Marshala Bazhanova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: Olena.Slavuta@kname.edu.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3597-9816>

Енергетика є основним видом економічної діяльності, ефективне функціонування якого є необхідним для стабілізації та реструктуризації економіки, а також задоволення потреб населення. Ефективне функціонування енергоринку є складовою енергетичної захищеності держави. Актуальним для сьогодення є підвищений інтерес до нетрадиційних, відновлюваних та екологічно чистих джерел енергії. Цей інтерес спричинений зменшенням запасів традиційних енергетичних ресурсів і загальним погіршенням стану екологічної ситуації.

Питанням енергетичного ринку займалися такі вчені, як: Вонг Дж. [14], Ірія Дж. [9], Кузнецова К. О. [4], Ліщук В. Є., Ліщук М. Є. [5], Московчук А. Т. [5], Рузбегані М. [10], Салашенко Т. І. [6], Сарно Д. [11], Сіано П. [11], Соарес Ф. [9], Ченуша О. С. [4], Шнайдер І. [10] та ін. Вони присвятили свої роботи аналізу науково-технічних проблем, дослідженню потенціалу альтернативної енергетики, енергозбереження, енергоефективності, енергетичним інноваціям тощо.

Високий рівень енергоемності ВВП України та імпортна залежність від основних традиційних стратегічних ресурсів є необхідними передумовами диверсифікації українського енергетичного ринку.

Використання відновлюваних джерел енергії може стати важливою складовою енергетичної безпеки України. Отже, надзвичайної актуальності набуває якісне інформаційне забезпечення, аналіз і моделювання процесів, що відбуваються на енергетичному ринку в Україні на різних рівнях управління.

Метою статті є моделювання енергетичного ринку України на мезорівні, виявлення його особливостей і проблем розвитку, формування системи показників моніторингу розвитку виробництва електроенергії на регіональному рівні.

Енергетичний ринок України представлений паливним сектором і сектором електроенергетики [4]. До паливного сектора входять вугільна, нафтова та газова промисловість. А до сектора електроенергетики – теплові електростанції (ТЕС), гідроелектростанції (ГЕС), атомні електростанції (АЕС), вітрові та сонячні станції.

Електроенергія є надзвичайно важливою складовою економіки кожної країни, й Україна не є виключенням. Електроенергія використовується промисловістю, домогосподарствами та бізнесом, що становить значну частку кінцевого споживання енергії в усьому світі. Тенденцією економік, що розвиваються, є підвищення виробництва електроенергії та збільшення частки відновлюваної енергії в загальному обсязі виробництва енергії [5].

На нинішньому етапі розвитку електроенергетики першочерговою за значенням, складністю та масштабістю є проблема надійного та якісного забезпечення електричною енергією споживачів [4].

На рис. 1 наведено структуру виробництва електроенергії об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України у 2019 р.

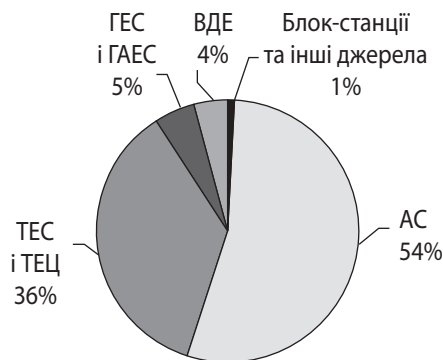


Рис. 1. Структура виробництва електроенергії в ОЕС України у 2019 р.

Джерело: побудовано за даними [2].

Найбільшу частку у виробництві електроенергії в Україні у 2019 р. складає електроенергія, вироблена атомними електростанціями – 54% від загального обсягу виробництва, 36% електроенергії виробляється тепловими електростанціями та теплоелектроцентралями, гідроелектростанціями та гідроаккумуляційними електростанціями виробляється 5% електроенергії, за допомогою альтернативних джерел отримують 7% електроенергії.

Протягом останніх п'яти років Україна продемонструвала прагнення до реформування енергетичного сектора, одним із очікуваних результатів якого є підвищення частки виробництва відновлюваної енергетики в загальному обсязі виробництва електроенергії в Україні із 7% у 2019 р. до 25% у 2035 р. (у країнах ЄС – до 50% у 2030 р.). До відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) відносять геотермальні, сонячні, вітрові, гідротехнічні, біоенергетичні, припливно-відливні та хвильові джерела енергії. Незважаючи на те, що у структурі виробничих потужностей відновлюваної енергетики України домінує частка гідроенергетики, встановлені протягом останніх 10 років вітрові, сонячні та біоенергетичні потужності зросли на 54% [1].

Одним із основних світових трендів енергетики майбутнього стала так звана декарбонізація енергетичних систем, тобто поступова відмова від традиційних джерел енергії (викопних вуглеводнів: нафта, кам'яне вугілля, природний газ, торф та інші) і все більш активний перехід на поновлювані джерела. Зменшення використання традиційних видів енергії передбачається за рахунок розвитку альтернативної енергетики, а також скорочення енергоемності промислового виробництва.

Україна щорічно споживає близько 92 млн т нафтового еквівалента (тне) енергії та має одну з найбільш енергоемних економік у світі.

Для досягнення середньосвітового рівня енергоемності Україні необхідно скоротити споживання енергії на 50 млн тне. Значний рівень виробленої та

імпортованої енергії (44%) втрачається при її перетворенні та транспортуванні до кінцевого споживача. Це на 12% вище, ніж у країнах ЄС. Так, з 92 млн тне постачання первинної енергії споживається близько 52 млн тне. Потенціал скорочення витрат енергії при споживанні тільки в трьох секторах – житловий, бюджетний і постачання енергії (разом близько 63% енергетичного балансу України) становить близько 19 млн тне, або 8,0 млрд євро щорічно [7].

У табл. 1 наведено обсяги та структуру кінцевого енергоспоживання в Україні у 2010, 2015 та 2019 рр.

Таблиця 1

**Кінцеве енергоспоживання в Україні
у 2010, 2015 та 2019 рр.**

| Показник | Рік | | |
|---|-------|-------|-------|
| | 2010 | 2015 | 2019 |
| Загальне кінцеве енергоспоживання, тис. тне | 74004 | 50831 | 49359 |
| у тому числі (%): | | | |
| – промисловість | 34,2 | 32,3 | 32,7 |
| – транспорт | 17,1 | 17,2 | 20,4 |
| – домашні господарства | 32,2 | 32,6 | 28,4 |
| – сектор послуг | 6,3 | 7,6 | 9,1 |
| – сільське, лісове та рибне господарство | 2,8 | 3,9 | 3,8 |
| – інші види діяльності | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| – неенергетичне використання енергії | 7,5 | 6,5 | 5,7 |

Джерело: складено на основі [2].

Згідно з наведеними в табл. 1 даними видно, що за аналізований період обсяг загального кінцевого споживання енергії зменшився на 33,4% і становив у 2019 р. 49,4 млн тне. У структурі кінцевого енергоспоживання відбулося зменшення частки споживання енергії промисловістю з 34,2% у 2010 р. до 32,7% у 2019 р. і домашніми господарствами – з 32,2% у 2010 р. до 28,4% у 2019 р. Натомість зросла частка кінцевого споживання енергії транспорту та сектора послуг.

Для проведення аналізу та оцінювання стану енергетичного сектора в Україні у 2019 р. на мезорівні було проведено групування регіонів України із використанням кластерного аналізу.

У ході групування використовувались такі показники:

- ✦ Var 1 – установлена електрична потужність на кінець року, тис. кВт;
- ✦ Var 2 – відпуск електроенергії, млн кВт · год;
- ✦ Var 3 – установлена теплова потужність на кінець року, Гкал/год;
- ✦ Var 4 – відпуск теплоенергії, тис. Гкал;
- ✦ Var 5 – обсяг використання електроенергії – усього, тис. кВт · год;

- ✦ Var 6 – обсяг використання електроенергії на виробництво продукції (виконання робіт), тис. кВт · год;
- ✦ Var 7 – обсяг використання електроенергії на власні потреби енергогенеруючих підприємств (установок), тис. кВт · год;
- ✦ Var 8 – обсяг використання теплоенергії – усього, Гкал;
- ✦ Var 9 – обсяг використання теплоенергії на виробництво продукції (виконання робіт), Гкал;
- ✦ Var 10 – обсяг використання теплоенергії на власні потреби енергогенеруючих підприємств (установок), Гкал.

Результати групування регіонів України у 2019 р. за рівнем розвитку енергетичного сектора наведено на рис. 2.

Такий попередній розподіл регіонів на групи дозволив визначити, що оптимальна кількість кластерів при застосуванні ітераційного методу *k*-середніх становить 3 кластери.

На рис. 3 наведено графічне зображення отриманих результатів.

З отриманими даними можна зробити висновок, що регіони, які потрапили до одного кластера, мають схожу ситуацію з рівнем розвитку енергетичного сектора, враховуючи всі фактори, що були відібрані для аналізу.

Для подальшого дослідження одержаних груп регіонів було проаналізовано середні значення обраних показників за виділеними групами.

У табл. 2 наведено розподіл регіонів України за рівнем розвитку енергетичного ринку за отриманими кластерами.

Регіони, які увійшли до кластера 1, а саме: Дніпропетровська, Донецька та Запорізька області, мають найвищі в Україні показники установленої електричної потужності – 10,9 млн кВт, відпуску електроенергії – 44,5 млрд кВт · год, установленої теплової потужності – 20,1 тис. Гкал, відпуску теплоенергії – 11,1 млн Гкал, обсягу використання електроенергії – 22,8 млрд кВт · год, у тому числі на виробництво продукції – 20,8 млрд кВт · год, обсягу використання електроенергії на власні потреби енергогенеруючих підприємств – 2,8 млрд кВт · год, а також показники обсягу використання теплоенергії – 11,1 млн Гкал, у тому числі на виробництво продукції – 5,7 млн Гкал і на власні потреби енергогенеруючих підприємств – 4,6 млн Гкал [2; 3]. Регіони цього кластера мають найкращі перспективи для швидкого інноваційного розвитку енергоринку.

Регіони, які увійшли до кластера 3, мають найнижчі серед інших кластерів, значення показників розвитку енергетичного сектора України та потребують особливої уваги до розроблення нових економічно ефективних енергетичних технологій.

Tree Diagram for 25 Cases
Ward's method
Euclidean distance

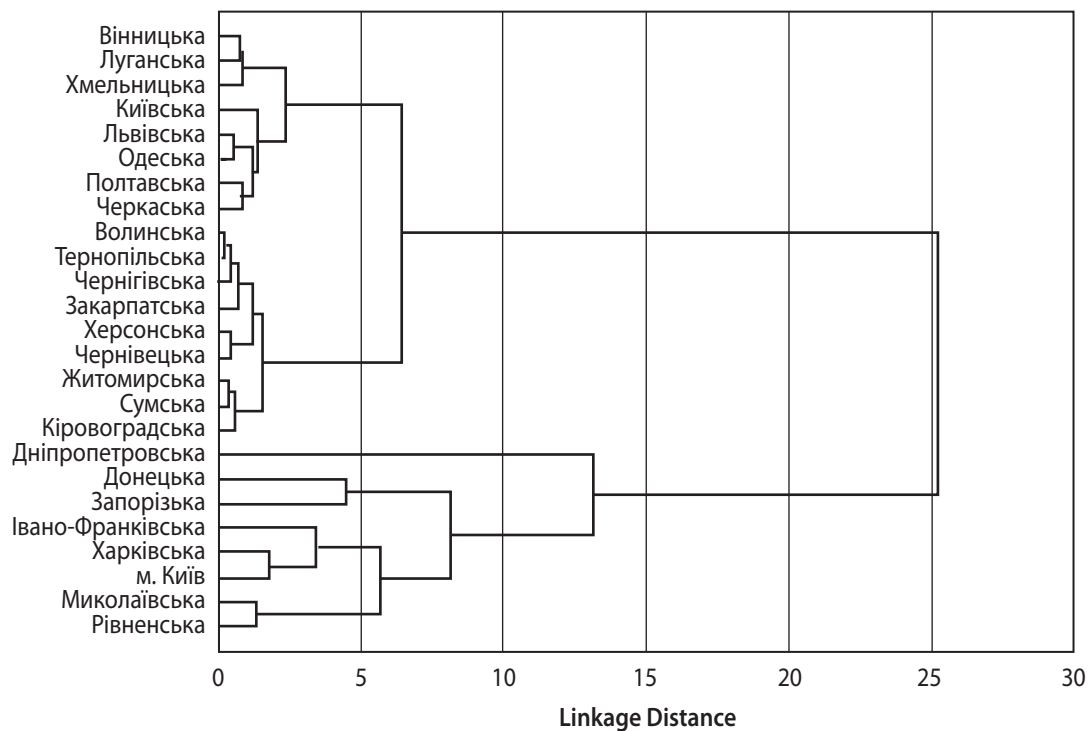


Рис. 2. Групування регіонів України за рівнем розвитку енергетичного сектора у 2019 р. (методом Уорда)

Джерело: побудовано за даними [2] за допомогою програмного продукту STATISTICA

Plot of Means for Each Cluster

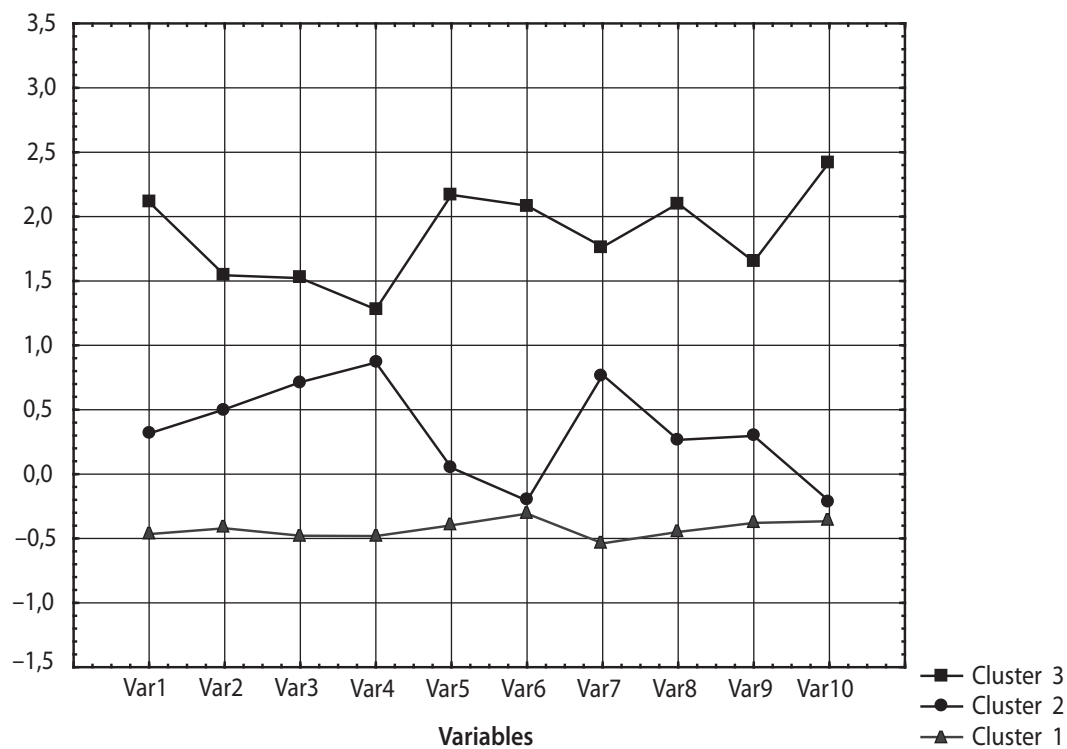


Рис. 3. Середні значення показників розвитку енергетичного сектора України за кожним кластером у 2019 р. (метод k-середніх)

Джерело: побудовано за власними розрахунками.

Таблиця 2

Кластеризація регіонів України за рівнем розвитку енергетичного ринку у 2018 р. (методом k-середніх)

| Номер кластера | Регіони/області України |
|----------------|---|
| 1 | Дніпропетровська, Донецька, Запорізька |
| 2 | Івано-Франківська, Миколаївська, Рівненська, Харківська, м. Київ |
| 3 | Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Одеська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська |

Джерело: авторська розробка.

Задля проведення обґрунтованого аналізу розвитку енергетичного ринку на мезорівні доцільно запропонувати до використання такі показники, що наведені в табл. 3.

Запропоновані показники адаптовано до показників моніторингу досягнення цілей сталого розвитку, а саме: цілі сталого розвитку 7 (ЦСР 7) «Забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх».

Світова спільнота докладає постійних зусиль до активізації діяльності країн і всіх зацікавлених сторін у досягненні ЦСР 7, оскільки у 2019 р. 1,5 млрд населення у світі не мають надійного доступу до енергії, 800 млн людей взагалі не мають доступу до електроенергії [13]. Так, міжнародна організація «Стала Енергія для Всіх» (Sustainable Energy for All – SEforALL) [12], Інститут Скалястих гір (Rocky Mountain Institute) та Фонд Рокфеллера (Rockefeller Foundation) започаткували проєкт «Electrifying Economies» [8]. Це інтерактивний вебсайт, який містить актуальні дані та дослідження з усього світу щодо відновлюваних джерел енергії та демонструє їх значення в подоланні енергетичної бідності та стимулюванні «зеленого» та справедливого виходу з кризи COVID-19.

ВИСНОВКИ

Державна та регіональна політика мають стимулювати подальший розвиток в Україні таких процесів, як енергоефективність, реагування на попит на енергію та організацію виробництва відновлювальних джерел енергії. Регіональні енергоринки можуть – і повинні – включати нові економічно ефективні енергетичні технології як у процес ринкових закупівель, так і в структури управління ринком.

Задля наукового обґрунтування визначення структури та напрямів управління на кожному енергетичному ринку доцільно запровадити систему регіонального моніторингу досягнення поставлених цілей із використанням уніфікованої в міжнародному сенсі системи статистичних показників та на їх основі –

диференціації рівнів розвитку регіональних ринків в Україні. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Відновлювальні джерела енергії в Україні. URL: https://home.kpmg/content/dam/kpmg/ua/pdf/2019/09/Renewables-Report_2019-ua.pdf
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Енергетика України: огляд третього видання інфографічного довідника. URL: <https://bakertilly.ua/news/id47868>
4. Кузнєцова К. О., Ченуша О. С. Тенденції розвитку підприємств паливно-енергетичного комплексу України. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2017. № 14. С. 165–170. DOI: 10.20535/2307-5651.14.2017.108681
5. Ліщук В. І., Ліщук М. Є., Московчук А. Т. Використання відновлюваних ресурсів в енергетиці: світові стратегії та сценарії розвитку енергетичного ринку. *Економічний форум*. 2017. № 2. С. 30–35.
6. Салашенко Т. І. Національні особливості реорганізації енергетичних ринків України у контексті реалізації її міжнародних зобов'язань // Матеріали Міжнародної наукової щорічної конференції «Економічний розвиток і спадщина Семена Кузнеця» (м. Харків, 1–2 червня 2017 р.). Харків, 2017. С. 404–407.
7. Система енергоефективності в Україні. Проєкт до обговорення. 30.07.2018 р. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/GIZ-brochure.pdf>
8. Electrifying Economies. URL: <https://www.electrifyingeconomies.org/>
9. Iria J., Soares F. A cluster-based optimization approach to support the participation of an aggregator of a larger number of prosumers in the day-ahead energy market. *Electric Power Systems Research*. 2019. Vol. 168. P. 324–335. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epr.2018.11.022>
10. Schneider I., Roozbehani M. Energy Market Design for Renewable Resources: Imbalance Settlements and Efficiency-Robustness Tradeoffs. *IEEE Transactions on Power Systems*. 2018. Vol. 33. Is. 4. P. 3757–3767. DOI: 10.1109/TPWRS.2017.2782638
11. Siano P., Sarno D. Assessing the benefits of residential demand response in a real time distribution energy market. *Applied Energy*. 2016. Vol. 161. P. 533–551. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.017>
12. Sustainable Energy for All. URL: <https://www.seforall.org/who-we-are>
13. Sustainable Development Goals. URL: <https://sdgs.un.org/goals>
14. Wang J., Wang J. Forecasting energy market indices with recurrent neural networks: Case study of crude oil price fluctuations. *Energy*. 2016. Vol. 102. P. 365–374. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.02.098>

REFERENCES

- Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
- “Electrifying Economies”. <https://www.electrifyingeconomies.org/>

Показники моніторингу забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії на регіональному рівні

| Показник | Визначення |
|---|--|
| Показники забезпечення загального доступу до недорогого, надійного, стійкого та сучасного енергопостачання | |
| 1. Частка населення з доступом до електроенергії | $I_{\partial e} = \frac{N_{\partial e}}{N} \cdot 100\%$ <p>де $I_{\partial e}$ – частка міського населення, що має санкціоноване підключення до електромережі; $N_{\partial e}$ – кількості жителів регіону, що мають законне підключення до системи енергопостачання; N – загальна кількість населення в регіоні</p> |
| 2. Питома вага населення регіону з основною залежністю від чистого палива та технологій | $I_{зчп} = \frac{N_{зчп}}{N}$ <p>де $I_{зчп}$ – частка населення регіону, що має основну залежність від чистого палива та технологій; $N_{зчп}$ – кількість людей, які використовують чисте паливо та технології для приготування їжі, опалення та освітлення; N – загальна кількість населення в регіоні</p> |
| Показники збільшення частки відновлюваної енергії в енергетичному споживанні | |
| 3. Частка відновлюваної енергії в загальному кінцевому споживанні енергії в регіоні | $I_{oen} = \frac{N_{зсн}}{N}$ <p>де I_{oen} – частка загального обсягу електроенергії, що отримується з поновлюваних джерел; $N_{зсн}$ – загальне споживання електроенергії в регіоні, виробленої за рахунок поновлюваних джерел; N – загальне енергоспоживання в регіоні</p> |
| Показники підвищення енергоефективності | |
| 4. Енергоємність, виміряна у вигляді первинної енергії до ВРП | $E_n = \frac{N}{ВРП}$ <p>де E_n – енергоємність, виміряна у вигляді первинної енергії до ВРП; N – загальні обсяги споживання паливно-енергетичних ресурсів; $ВРП$ – валовий регіональний продукт за певний період</p> |
| 5. Темпи зміни енергоємності | $I_{en} = \frac{E_{n1}}{E_{n0}}$ <p>де E_{n1} – енергоємність, виміряна у вигляді первинної енергії до ВРП у звітному періоді; E_{n0} – енергоємність, виміряна у вигляді первинної енергії до ВРП у попередньому періоді</p> |

Джерело: складено на основі [13].

“Enerhetyka Ukrainy: ohliad tretyoho vydannia infografichnoho dovidnyka” [Energy of Ukraine: A Review of the Third Edition of the Infographic Guide]. <https://bakertilly.ua/news/id47868>

Iria, J., and Soares, F. “A sluster-based optimization approach to support the participation of an aggregator of a larger number of prosumers in the day-ahead energy market”. *Electric Power Systems Research*, vol. 168 (2019): 324-335.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2018.11.022>

Kuznietsova, K. O., and Chenusha, O. S. “Tendentsii rozvytku pidpriemstv palyvno-enerhetychnoho kompleksu Ukrainy” [Development Trends of Ukranian Enterprises of Fuel and Energy Complex]. *Ekonomichnyi visnyk NTUU «KPI»*, no. 14 (2017): 165-170.

DOI: 10.20535/2307-5651.14.2017.108681

Lishchuk, V. I., Lishchuk, M. Ye., and Moskovchuk, A. T. “Vykorystannia vidnovliuvanykh resursiv v enerhetytsi: svitovi stratehii ta stsenarii rozvytku enerhetychnoho rynku” [Use of Renewable Energy Resources: Global Strategy and Scenarios of Energy Market Development]. *Ekonomichnyi forum*, no. 2 (2017): 30-35.

"Systema enerhoefektyvnosti v Ukraini. Proekt do obhovo-rennia" [Energy Efficiency System in Ukraine. Draft for Discussion]. July 30, 2018. <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/GIZ-brochure.pdf>

Salashenko, T. I. "Natsionalni osoblyvosti reorhanizatsii enerhetychnykh rynkiv Ukrainy u konteksti realizatsii yii mizhnarodnykh zoboviazan" [National Features of Reorganization of Energy Markets of Ukraine in the Context of Realization of Its International Obligations]. *Ekonomichnyi rozvytok i spadshchyna Semena Kuzneta*. Kharkiv, 2017. 404-407.

Schneider, I., and Roozbehani, M. "Energy Market Design for Renewable Resources: Imbalance Settlements and Efficiency-Robustness Tradeoffs". *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 33, no. 4 (2018): 3757-3767. DOI: 10.1109/TPWRS.2017.2782638

Siano, P., and Sarno, D. "Assessing the benefits of residential demand response in a real time distribution energy market". *Applied Energy*, vol. 161 (2016): 533-551. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.017>

Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>
Sustainable Energy for All. <https://www.seforall.org/who-we-are>

"Vidnovliuvalni dzherela enerhii v Ukraini" [Renewable Energy Sources in Ukraine]. https://home.kpmg/content/dam/kpmg/ua/pdf/2019/09/Renewables-Report_2019-ua.pdf

Wang, J., and Wang, J. "Forecasting energy market indices with recurrent neural networks: Case study of crude oil price fluctuations". *Energy*, vol. 102 (2016): 365-374. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.02.098>

УДК 332.1:330.322

JEL: E22; F21; G31; R53; R58

МЕТОДИ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ: РЕГІОНАЛЬНИЙ ВИМІР

©2021 БУШИНСЬКИЙ Є. В.

УДК 332.1:330.322

JEL: E22; F21; G31; R53; R58

Бушинський Є. В. Методи оцінки інвестиційної привабливості: регіональний вимір

Досліджено теоретико-методичні підходи щодо трактування сутності та методів оцінювання інвестиційної привабливості регіонів, що дозволяє стверджувати про відсутність загальноприйнятого наукового підходу й об'єктивної оцінки загальної інвестиційної ситуації в регіонах. На основі проведеного аналізу сучасних наукових підходів до трактування сутності поняття «інвестиційна привабливість регіону» зроблено висновок щодо її характеристик, а саме: цінність використання регіону як місця, де знаходиться компанія; поєднання переваг від місцезнаходження, які можуть бути досягнуті в процесі ведення бізнесу та обумовлені специфічними характеристиками регіону, в якому відбувається діяльність; набір переваг регіонального розташування, що впливають на досягнення цілей інвестора (наприклад, операційні витрати, доходи від продажу, рентабельність); можливість надати оренду місця в даному регіоні; здатність переконати інвесторів вибрати регіон як місце для інвестування; здатність стимулювати інвестиції, пропонуючи комбінацію переваг щодо місцезнаходження, яких можна досягти в процесі ведення бізнесу. Обґрунтовано застосування методу аналізу вартості чи кількості виконаних інвестицій (або робочих місць) у певній галузі для оцінювання інвестиційної привабливості регіону, що дозволить об'єктивно визначити просторову диференціацію припливу іноземного капіталу в той чи інший регіон. Установлено, що при визначенні ваги окремих факторів інвестиційної привабливості отримані величини повинні дозволити проводити попередній аналіз інвестиційної привабливості, який найбільшою мірою збігається з фактичною інвестиційною активністю регіонів. Запропоновано узагальнене групування за рівнем агрегації (регіон, субрегіон, територіальна громада, об'єднана територіальна громада, міста) категорій (факторів) потенційної інвестиційної привабливості.

Ключові слова: інвестиційна привабливість, регіон, оцінювання, методи.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-1-157-163>

Бібл.: 8.

Бушинський Євгеній Валерійович – аспірант, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника (вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна)

UDC 332.1:330.322

JEL: E22; F21; G31; R53; R58

Bushynskiy Ye. V. Methods of the Investment Attractiveness Assessment: The Regional Dimension

The theoretical and methodological approaches as to interpretation of the essence and methods of assessment of investment attractiveness of regions are examined, which allows to assert the absence of a generally accepted scientific approach and an objective valuation of the general investment situation in the regions. Based on the analysis of modern scientific approaches to the interpretation of the essence of the concept of «investment attractiveness of region», a conclusion has been drawn about its characteristics, which are: value of using the region as a domicile of company; a combination of location advantages that can be achieved in the process of doing business and are due to the specific characteristics of the region in which the activities take place; a set of regional location advantages that influence the achievement of investor's targets (for example, operating expenses, sales revenue, profitability); the ability to rent a place in the region; the ability to convince investors to choose a region as a place to invest; the ability to stimulate investment by offering a combination of location advantages that can be achieved in the process of doing business. The method of analysis of the cost or number of investments accomplished (or jobs created) in a particular industry to assess the investment attractiveness of the region is substantiated, which will allow to objectively determine the spatial differentiation of the inflow of foreign capital to a particular region. It is specified that when determining the weight of certain factors of investment attractiveness, the obtained values should allow to carry out a preliminary analysis of investment attractiveness, which most coincides with the actual investment activity of the regions. A generalized grouping by the level of aggregation (region, subregion, territorial community, amalgamated hromada, cities) of the categories (factors) of potential investment attractiveness is proposed.

Keywords: investment attractiveness, region, assessment, methods.

Bibl.: 8.

Bushynskiy Yevhenii V. – Postgraduate Student, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (57 Shevchenka Str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine)