
СИСТЕМИ ТА МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ Й АДМІНІСТРУВАННЯ СОЦІАЛЬНОЮ ЕКОНОМІКОЮ

УДК 658.26(477)

ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ЕНЕРГОЄМНОСТІ УКРАЇНИ

Дикань В.В., доктор економічних наук, професор

Білоус Л.Б., аспірант

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

У статті визначено метод обчислення енергоємності ВВП, розглянуто його структуру. Проаналізовано структуру споживання електроенергії за 11 місяців 2016 року у порівнянні с 11 місяцями 2015 та визначено питому вагу промислового сектору, не промислового сектору та втрат у електромережах у загальній кількості споживання. Представлено дані, щодо рейтингу України за рівнем енергоефективності економіки серед інших країн. Виділено фактори перешкоджаючі зниженню енергоємності ВВП України.

Ключові слова: енергетична ефективність, енергетичний ресурс, енергоємність ВВП, споживання електроенергії, структура енергоємності.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день питання енергоефективності є одним з найактуальніших питань як української, так і світової економіки. Від результатів вирішення цієї проблеми залежить місце нашого суспільства у ряді розвинення в економічному відношенні країн і рівня життя громадян. Саме кількість споживаної енергії і енергоємність ВВП є на даний момент одними з найважливіших показників економічного розвитку країни. Актуальність даної теми обумовлена неминучою перебудовою економіки таким чином, що енергоефективність виробництва буде грати в ній ключову роль.

Аналіз останніх досліджень та публікацій Різноманітні теоретичні і практичні аспекти розробки та реалізації заходів політики енергозбереження досліджуються в численних наукових працях вітчизняних та зарубіжних фахівців. Процеси енергозбереження та енергозабезпечення досліджується такими науковцями, як С.Ф. Єрміловим, В.М. Геєцем, Д. В. Зеркаловим, О.С. Власюком, Д.К. Прейгерем, В.О.Баранніком та іншими вченими.

Докладно проблеми забезпечення України енергетичними ресурсами, та напрями підвищення ефективності їх використання викладені у ґрунтовній праці провідних вітчизняних науковців – С.Ф. Єрмілова, В.М. Геєця [7]. В цій роботі детально проаналізовано причини зниження енергоємності економіки України протягом минулого десятиріччя, аналіз забезпечення вітчизняної економіки енергетичними ресурсами належної якості та кількості. Обґрунтовано нагальність швидких та радикальних змін рівня енергоефективності України. Також окреслено перешкоди і можливості здійснення в Україні таких змін. Усі висновки зроблено в контексті ґрунтового макроекономічного аналізу складових господарського механізму, динаміки складу рушійних сил, їх взаємодії та достатності їх потенціалу для приведення у дію механізмів енергоефективності.

Досліджуючи питання енергозбереження, Д.В. Зеркалов зазначає, що проблеми енергозбереження обумовлені загрозою вичерпання не відновлювальних паливно-енергетичних ресурсів, високим рівнем ризиків під час їх виробництва і транспортування та техногенним навантаженням підприємств традиційної енергетики на навколишнє середовище [6, с. 383]. Споживання енергоресурсів стрімко зростає – до 2020 року в світі передбачається збільшення споживання електроенергії на 50 – 100% [6]. За оцінками експертів ЄС за сучасних темпів енергоспоживання запаси нафти будуть вичерпані у 2047 р., газу – у 2068 р., вугілля – у 2140 р., урану – у 2144р., і це без урахування неминучого зростання найближчим часом темпів споживання

видобувних енергоресурсів [12]. Зростаючі темпи споживання не відновлюваних джерел енергії вимагають вдосконалення процесів енергетичного менеджменту у кожній країні.

З точки зору економічної безпеки та підвищення конкурентоспроможності держави досліджено проблему підвищення енергоефективності в статті О.С. Власюка та Д.К. Прейгера [5]. Вченими переконливо доведено безальтернативність невідкладного переходу на енергетично ефективний шлях розвитку економіки з позиції виведення України на новий – вищий щабель економічного розвитку. Не обійшли увагою вітчизняні науковці і такі проблеми як надмірна енергетична залежність більшості виробництв вітчизняної промисловості та високий рівень споживання енергетичних ресурсів на одиницю населення та ВВП та в порівнянні з провідними розвиненими країнами та країнами, з економікою, що розвивається. Цьому присвячені розробки Баранніка В.О. [4].

Поряд з потенційними загрозами та ризиками, існує ціла низка факторів, які вже сьогодні мають значний вплив на економіку країни – загальна нестабільність у регіонах видобутку паливно-енергетичних ресурсів, напруження на паливно-ресурсних ринках та несприятливі прогнози щодо подальшого зростання цін на енергоресурси [6, с. 383].

Поряд з негативними чинниками, які обумовлюють необхідність удосконалення системи управління в енергетичній галузі, необхідно зазначити, що збільшення пропозиції енергоресурсів прискорює економічне зростання [7, с. 6].

У зв'язку з **цим метою статті** є визначення основних факторів впливу, які перешкоджають зниженню енергоємності ВВП України, а також визначення його структуру та розробка практичних рекомендацій, щодо його оптимізації.

Основні результати дослідження. В Україні прийнята ціла низка нормативно-правових актів, які регулюють питання енергоефективності та енергозбереження. Але за певних причин особливих зрушень стосовно енергозбереження в Україні не прослідковується. Тому необхідно звернути увагу, перш за все, на управління у сфері енергозбереження, бо саме тут виникає велика кількість різного роду перешкод, які не дозволяють ефективно реалізовувати державну політику стосовно енергозбереження.

Останні 5 років Україна споживає в середньому близько 190 млн. т.у.п. на рік. Найбільшу частку енергоносіїв (близько 40%) споживається при виробленні вторинних енергоносіїв – електроенергії і теплоти. З кінцевих споживачів найбільше споживають такі сектори, як промисловість (34-38%), транспорт (17-20%) і побутовий сектор (31-35%).

Споживання електроенергії в Україні в січні-листопаді 2016 року з урахуванням технологічних втрат у мережах скоротилося на 1,6% (на 2 млрд. 164,3 млн. кВт-год) в порівнянні з аналогічним періодом 2015 року – до 134 млрд. 310,8 млн. кВт-год.

Без врахування технологічних втрат споживання електроенергії за 11 місяців зменшилась на 1,8% (на 2 млрд. 6,8 млн. кВт-год) – до 106 млрд. 114,2 млн. кВт-год.

Промисловість країни без урахування технологічних втрат скоротила споживання електроенергії на 1,6% - до 45,243 млрд. кВт-год. У тому числі металургійна галузь спожила 26 млрд. 259,9 млн. кВт-год (-0,8% до січня-листопада-2015), паливна – 3 млрд. 231,1 млн. кВт-год (-18,3%), машинобудівна – 3 млрд. 205,3 млн. кВт-год (-2,5%), хімічна і нафтохімічна – 2 млрд. 810,5 млн. кВт-год (+ 1%), харчова і переробна – 3 млрд. 797,2 млн. кВт-год (+ 2,4%), будівельних матеріалів – 2 млрд. 22,7 млн. кВт-год (+ 6,6%), інша – 3 млрд. 916,3 млн. кВт-год (+ 1,5%).

Крім того, сільгоспідприємства спожили 3 млрд. 116,3 млн. кВт-год (+ 2%), транспортні – 6 млрд. 21,8 млн. кВт-год (-2,1%), будівельні – 693,2 млн. кВт-год (+ 3,7%).

Населення країни за 11 місяців 2016 року спожило 32 млрд. 109,3 млн. кВт-год (-3,1%), комунально-побутові споживачі – 13 млрд. 616,9 млн. кВт-год (-1,1%), інші непромислові споживачі – 5 млрд. 313,9 млн. кВт-год (-1,1%).

Частка промисловості в загальному обсязі споживання електроенергії за підсумками січня-листопада 2016 року зріс з 42,5% до 42,6% в порівнянні з аналогічним періодом 2015 року, тоді як частка населення зменшилась з 30,7% до 30,3%.

У листопаді 2016 споживання електроенергії з урахуванням технологічних втрат зросла на 4,9% (на 643,3 млн. кВт-год) в порівнянні з аналогічним місяцем 2015 року – до 13,718 млрд. кВт-год, без урахування технологічних втрат – на 5,8 % (на 582,8 млн. кВт-год), до 10 млрд. 674,4 млн. кВт-год.

Споживання електроенергії в Україні в 2015 році з урахуванням технологічних втрат у мережах скоротилося на 11,3% (на 19 млрд. 259,2 млн. кВт-год) в порівнянні з 2014 роком – до 150,62 млрд. кВт-год, без урахування технологічних втрат – на 12,2% (на 16 млрд. 445,5 млн. кВт-год), до 118 млрд. 207,5 млн. кВт-год.

Споживання електроенергії в Україні в 2015 році з урахуванням технологічних втрат у мережах скоротилося на 11,3% (на 19 млрд. 259,2 млн. кВт-год) в порівнянні з 2014 роком – до 150,62 млрд. кВт-год, без урахування технологічних втрат – на 12,2% (на 16 млрд. 445,5 млн. кВт-год), до 118 млрд. 207,5 млн. кВт-год.

Серед галузей промисловості більше половини енергії витрачає гірничо-металургійний комплекс (ГМК). У споживанні української промисловості частка хімічної і харчової становить відповідно 10% і 8% (Табл. 1). Істотні витрати енергії спостерігаються в гірничодобувній промисловості (6% без урахування видобутку палива) і в секторі неметалевих мінеральних продуктів.

Однак, слід зазначити, що таке значне скорочення споживання виникло не через переоснащення виробництва або впровадження менш енергоємного виробництва, а через стрімке його скорочення. Зменшення обсягу випуску товарів зумовило й зменшення споживання електроенергії у галузі.

Таблиця 1 – Структура споживання електроенергії в Україні за 11 місяців 2015 і 2016 рр.

Категорії споживачів	11 міс. 2015, млн. кВт	11 міс. 2016, млн. кВт	зм., млн. кВт	зм., %	11 міс. 2015, частка%	11 міс. 2016, частка, %
Споживання e/e (брутто)	136 475,10	134310,80	-2164,30	-1,6		
Споживання e/e (нетто)	108120,90	106114,20	-2006,80	-1,9	100	100
в тому числі:						
1. Промисловість	45960,10	45243,00	-717,1	-1,6	42,5	42,6
в тому числі:						
- металургійна	26468,10	26259,90	-208,2	-0,8	24,5	24,7
- паливна	3957,20	3231,10	-726,1	-18,3	3,7	3
- машинобудівна	3287,90	3205,30	-82,6	-2,5	3	3
- хімічна і нафтохімічна	2783,00	2810,50	27,5	1	2,6	2,6
- харчова і переробна	3707,00	3797,20	90,3	2,4	3,4	3,6
- будівельних матеріалів	1897,70	2022,70	125	6,6	1,8	1,9
- інші	3859,10	3916,30	57,1	1,5	3,6	3,7
2. Сільгоспспоживачі	3056,30	3116,30	60	2	2,8	2,9
3. Транспорт	6152,10	6021,80	-130,3	-2,1	5,7	5,7
4. Будівництво	668,7	693,2	24,5	3,7	0,6	0,7
5. Комунально-побутові споживачі	13762,90	13616,90	-146	-1,1	12,7	12,8
6. Інші непромислові споживачі	5371,40	5313,90	-57,6	-1,1	5	5
7. Населення	33149,40	32109,30	-1040,10	-3,1	30,7	30,3

*Розроблено автором відповідно до [8]

За даними Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, частка промислового споживання електроенергії у загальному споживанні енергії за 11 місяців 2016 року склала 41,00 % чи 55074,3 млн. кВт-год, не промислового споживання – 38,00% (51040,10 млн. кВт-год), частка технологічних втрат -21,00% (28196,60 млн. кВт-год).

Згідно до формули економічна ефективність (E) є зіставлення двох величин: абсолютної величини ефекту з абсолютними величинами витрат і ресурсів. Загальна формула ефективності має наступний вигляд:

$$E = \frac{P(\text{результат, ефект})}{B(\text{витрати})}$$

Отже, спираючись на формулу, можна зробити висновки, що на одиницю виготовленої продукції окрім використаної на її вироблення енергії приходяться ще й втрати у електромережах та не промислове споживання енергії.

Рівень економічної ефективності дає уявлення про те, ціною яких витрат досягнутий економічний ефект. Чим більше ефект і менші витрати, тим вище економічна ефективність виробництва, і навпаки. Тож, відповідно до таблиці 1 та рисунку 1. 59% електроенергії що згідно

з формулою розрахунку енергоемності ВВП припадає на виробництво продукції, не було затрачено на саме виробництво.

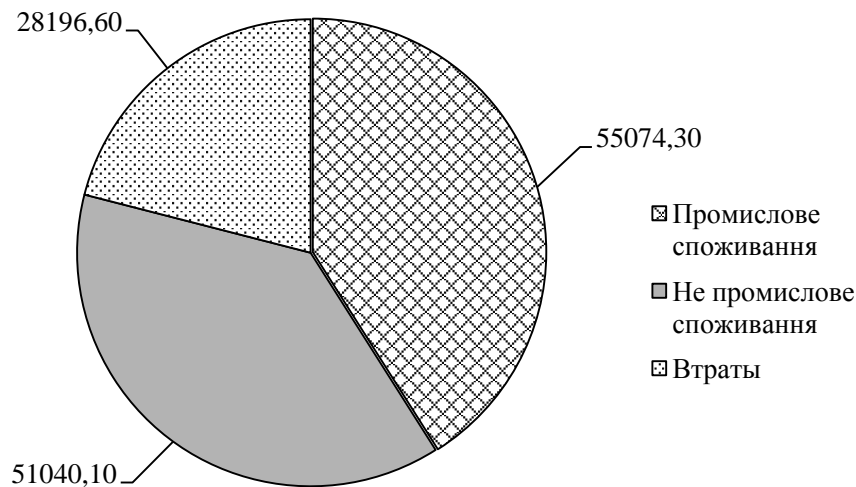


Рисунок 1 – Структура споживання електроенергії (млн. кВт-год).

Енергоемність ВВП України в 2015 р склала 0,55 т. у.п. на 1000 доларів ВВП у порівнянні з 0,1 – для Німеччини, 0,2 – для Польщі, Росією – 0,44. У 2011 році енергоемність української економіки знизилася на 2%.

За підсумками 2015 року Україна з коефіцієнтом кое/\$2005р 0,316 займає 2-е місце в рейтингу не самих енергоефективних країн світу. Перше місце займає Росія – 0,337, третє – Узбекистан 0,337, четверте – Південна Африка – 0,228 і п'яте Іран – 0,223.

У той же час найбільш енергоефективними країнами стали Колумбія – 0,062, Великобританія – 0,076, Іспанія – 0,090, Нігерія – 0,091 і Італія – 0,093. Середній загальносвітовий показник енергоефективності склав 0,15, а загальноєвропейський 0,11. Дані по енергоефективності вищезазначених регіонів в динаміці представлені на рисунку 2.

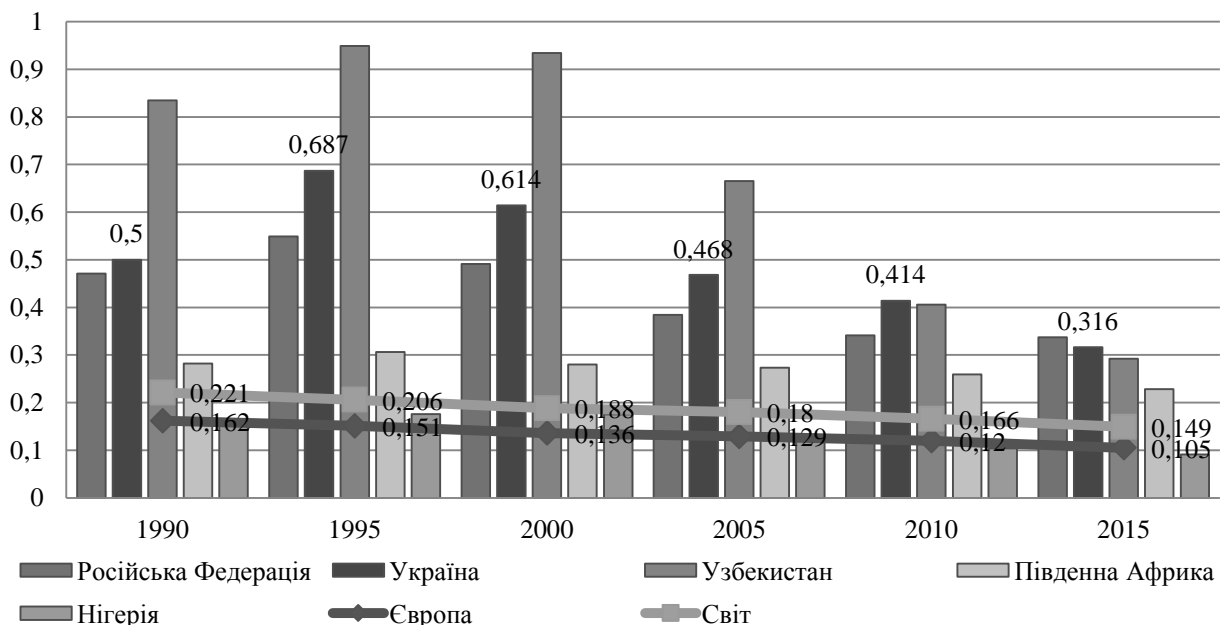


Рисунок 2 – Енергоемність ВВП найменш енергоефективних країн (в незмінних паритетах купівельної спроможності (кое/\$2005р) [11])

Висновки. Висока енергоємність України є наслідком особливостей структури національної економіки, зміщеної в бік більш енергоємних галузей, істотного технологічного відставання більшості галузей економіки від рівня розвинених країн, а також цінових спотворень на внутрішніх енергетичних ринках. Тож, енергозатрати є важливим фактором, що впливають на собівартість ресурсів та товарів кінцевого споживання, на ціну енергоносіїв та на усю економіку в цілому. Також слід зазначити, що доцільним буде поступове припинення споживання вичерпних енергетичних ресурсів та перехід на енергоносії, що відновлюються, такі як енергія сонця, вітру, води, землі тощо. Крім того, в той же час слід оптимізувати виробництво та переходити на обладнання, що споживає менше енергії.

Спираючись на проаналізовані дані можна виділити наступні фактори, що перешкоджають зниженню енергоємності ВВП України:

- високий ступінь фізичного зносу основних фондів і технологічне відставання в найбільш енергоємних галузях і житлово-комунальній сфері;
- невідповідність тарифів і цін на енергоресурси витратам на їх виробництво, що ускладнює модернізацію енергетичних об'єктів;
- неефективність функціонування природних монополій;
- високий рівень втрат енергоресурсів при їх передачі та споживанні;
- обмеженість стимулів до зниження споживання енергоресурсів за відсутності приладів обліку;
- низький рівень впровадження енергоефективних технологій та обладнання як в промисловості, так і серед населення.

Зниження показників енергоємності ВВП наблизить Україну до показників розвинених країн.

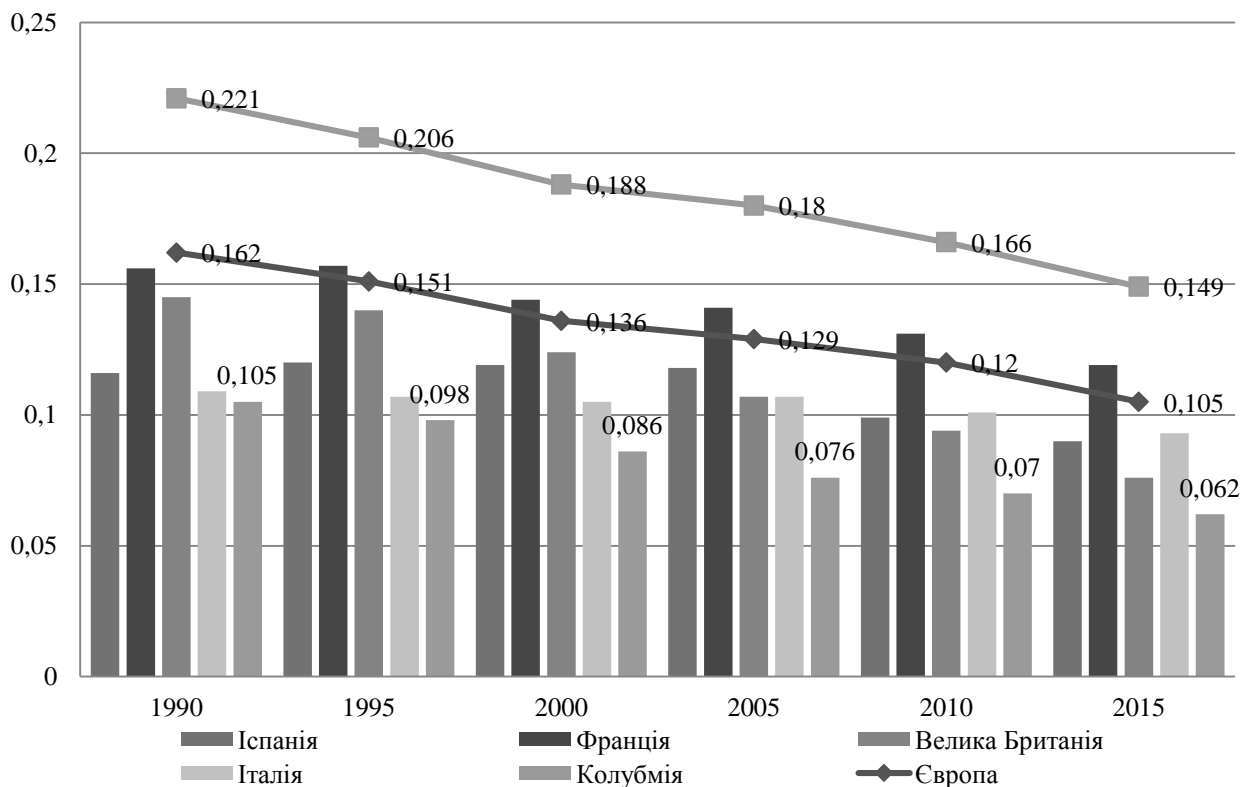


Рисунок 3 – Енергоємність ВВП найбільш енергоефективних країн (в незмінних паритетах купівельної спроможності (коє/\$2005р) [11]

Таким чином, перед галуззю стоїть завдання зменшити втрати енергії до європейських показників і порушити монополію газу в виробничих процесах. В Україні а даний момент не існує механізму стимулювання енергоефективності виробництва. Але поетапна заміна трубопроводів та ліній електропередач а також побудова електростанції близ промислових районів міст та містечок використання альтернативних видів видобутку енергії, таких як видобутку теплової енергії зі звалищ, використання тепла землі тощо, рівень втрат у мережах, а також знизити собівартість енергоносіїв та оптимізувати їх споживання.

Література

1. Конституція України: Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/254k/96-вр>.
2. Про енергозбереження Закон України від 01.07.1994 № 30 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр>.
3. Бараннік В. О. ефективність енергооспоживання в державі як індикатор конкурентоспроможності, міждержавні співставлення [електронний ресурс] / В.О. Бараннік // Економічний вісник НТУУ –КПІ. - режим доступу: http://WMv.ntxrv.gov.ua.portal/Soc_Gum/Evbpi2010/.
4. Власюк О. С. Конкурентоспроможність енергетики: стан, проблеми, перспективи /О.С.Власюк, Д.К.Прейтер // Стратегічна панорама. – 2009. – № 2. – С 26-35.
5. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2003 році / С.Ф.Єрмілоє, В.М.Гесць, Ю.П.Яценко та ін. – К. : ИАЕР. 2009. – 93 с.
6. Зеркалов Д. В. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zerkalov.org/files/evuzm.pdf>.
7. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Сотник І. М. Економіка енергетики: Навчальний посібник. / Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева, І. М. Сотник – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2006. – 238 с.
8. Міністерство енергетики та вугільної промисловості [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://mpe.kmu.gov.ua>.
9. Міністерство фінансів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.minfin.gov.ua/news/view/vikonannya-dohodiv-miscevih-bjudzhetiv-za-n-2015rik?category=bjudzhet&subcategory=local-budg>.
10. Моніторинг використання коштів Державного фонду регіонального розвитку у 2015 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.minregion.gov.ua/wpcontent/uploads/2016/02/Tablitsya-shhodo-stanu-vikoristannya-u-2015-rotsi-koshniv-DFRR.pdf>.
11. Незалежна дослідницька консалтингова фірма Enerdata [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://knoema.ru>.
12. Прокіп А. Сучасні підходи до енергозабезпечення людства в умовах формування суспільства сталого розвитку [Текст] / А. Прокіп // Економіка України. – 2012. – №5. – С. 85-91.
13. Belzer, D. B. (2014) A comprehensive system of energy intensity indicators for the U.S.: methods, data and key trends. US Department of Energy, PNNL-22267. Available at http://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22267.pdf.
14. Filippini M. & Hunt, L. C. (2015) Measurement of energy efficiency based on economic foundations. *Energy Economics* (forthcoming).
15. Filippini, M. & Greene, W. (2015) Persistent and transient productive inefficiency: a maximum simulated likelihood approach. *Journal of Productivity Analysis* (forthcoming).
16. Filippini, M., & Hunt, L. C. (2011). Energy demand and energy efficiency in the OECD countries: a stochastic demand frontier approach. *The Energy Journal*, 32(2), 59-80.
17. Investment for jobs and growth Promoting development and good governance in EU regions and cities: sixth report on economic, social and territorial cohesion Policy [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/cohesion6/6c.pdf.
18. Lin, B., & Du, K. (2013). Technology gap and China’s regional energy efficiency: a parametric metafrontier approach. *Energy Economics*, 40, 529-536.
19. Sudarshan, A. (2013). Deconstructing the Rosenfeld curve: making sense of California’s low electricity intensity. *Energy Economics*, 39, 197-207.
20. Towards a green and innovative economy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/growthandjobs/index_en.htm.
21. Tsionas, E. G., & Kumbhakar, S. C. (2014). Firm heterogeneity, persistent and transient technical inefficiency: a generalized true random effects model. *Journal of Applied Econometrics*, 29, 110-132.
22. Worrell, E., Price, L. K., Martin, N., Hendriks, C., & Ozawa Meida, L. (2001). Carbon dioxide emissions from the global cement industry. *Annual Review of Energy and Environment*, 26, 303-329.

References

1. The Constitution of Ukraine, Law of Ukraine of 28.06.1996 number 254k / 96-BP. Access: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/254k/96-вр>.
2. On Energy Conservation Law of Ukraine of 01.07.1994 № 30. Access: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр>.

3. Barannik VA energy efficiency in the country as an indicator of competitiveness, cross-country comparison [electronic resource] / VA Barannik // Economic Journal NTU ~ CPG. Access mode: http://WMv.ntxrv.gov.ua.portal/Soc_Gum/Evbpi'2010/.
4. Vlacyuk O. (2009). Competitiveness of energy: state, problems and prospects. *Preyter strategic view*, 2, 26-35.
5. Energy efficiency as a resource for innovative development: national report on the state and perspectives of implementation of state energy efficiency policy in 2003. K.: YAER.
6. Zerkalov D. Energy efficiency in Ukraine. Access: <http://www.zerkalov.org/files/evuzm.pdf>.
7. Melnyk LG, Karintseva AI, centurion IM Energy Economics. Sumy: University Book.
8. The Ministry of Energy and Mines. Access: <http://mpe.kmu.gov.ua>.
9. The Ministry of Finance of Ukraine. Access: <http://www.minfin.gov.ua/news/view/vikonannja-dohodiv-miscevih-bjudzhetiv-za-n-2015rik?category=bjudzhet&subcategory=local-budg>.
10. Monitoring the use of funds from the State Fund for Regional Development in 2015. Access: <http://www.minregion.gov.ua/wpcontent/uploads/2016/02/Tablitsya-shhodo-stanu-vikoristannya-u-2015-rotsi-koshtiv-DFRR.pdf>.
11. Independent research consulting firm Enerdata. Access: <http://knoema.ru>.
12. Prokop, A. (2012). Current approaches to the energy supply of mankind in the formation of society for sustainable development, 5, 85-91.
13. Belzer, D. (2014) A comprehensive system of energy intensity indicators for the U.S.: methods, data and key trends. US Department of Energy, PNNL-22267. Available at http://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22267.pdf.
14. Filippini M. & Hunt, L. C. (2015) Measurement of energy efficiency based on economic foundations. *Energy Economics* (forthcoming).
15. Filippini, M. & Greene, W. (2015) Persistent and transient productive inefficiency: a maximum simulated likelihood approach. *Journal of Productivity Analysis* (forthcoming).
16. Filippini, M., & Hunt, L. C. (2011). Energy demand and energy efficiency in the OECD countries: a stochastic demand frontier approach. *The Energy Journal*, 32 (2), 59-80.
17. Investment for jobs and growth Promoting development and good governance in EU regions and cities: sixth report on economic, social and territorial cohesion Policy. Access: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/cohesion6/6c.pdf.
18. Lin, B., & Du, K. (2013). Technology gap and China's regional energy efficiency: a parametric metafrontier approach. *Energy Economics*, 40, 529-536.
19. Sudarshan, A. (2013). Deconstructing the Rosenfeld curve: making sense of California's low electricity intensity. *Energy Economics*, 39, 197-207.
20. Towards a green and innovative economy [Electronic resource]. Access: http://ec.europa.eu/growthandjobs/index_en.htm.
21. Tsionas, E. G., & Kumbhakar, S. C. (2014). Firm heterogeneity, persistent and transient technical inefficiency: a generalized true random effects model. *Journal of Applied Econometrics*, 29, 110-132.
22. Worrell, E., Price, L. K., Martin, N., Hendriks, C., & Ozawa Meida, L. (2001). Carbon dioxide emissions from the global cement industry. *Annual Review of Energy and Environment*, 26, 303-329.

Стаття надійшла до редакції 21.11.2016.