

УДК 620.95

МИКОЛЮК О. А.
Хмельницький національний університет
ЖЕЛАВСЬКА І. А.,
ЛЯХОВЕЦЬ В. В.

Хмельницький політехнічний коледж Національного університету "Львівська політехніка"

ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ ВЕКТОРІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРИЗЬ ПРИЗМУ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Здійснено аналіз стану та перспектив розвитку альтернативних джерел енергії в Україні на інноваційних засадах. Виявлено взаємозв'язок між забезпеченням енергетичної безпеки та впровадженням політики спрямованої на енергоефективні технології і збільшення виробництва енергії з відновлюваних джерел. Досліджено проблему заміщення природних енергоресурсів альтернативними джерелами енергії. Доведено вплив використання відновлюваних джерел енергії на зниження енергоємності валового внутрішнього продукту. Наведено ключові орієнтири політики енергоефективності в Україні та обґрунтовано місце відновлюваних джерел енергії в її реалізації.

Ключові слова: відновлювана енергетика, інноваційні джерела енергії, енергоефективні технології, національна економіка, енергетична безпека, стратегічні напрями.

MYKOLIUK O.
Khmelnytsky National University
ZHELAVSKA I.,
LIAKHOVETS V.

Khmelnytsky Polytechnic College of National University "Lviv Polytechnic"

FORMATION OF KEY VECTORS TO ENSURE ENERGY SAFETY CREATION OF THE PRIZE OF DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

The present article is dedicated to the scientific study of the ways of economic crisis negotiation caused by the energy dependence of Ukraine and several factors: both social, economic origin and political one. The study demonstrates that energy is one of the most significant industries of the national economy and an effective uninterrupted energy supply appropriately has an effect on economic growth. The article shows the necessity in development of alternative energy sources in Ukraine in order to enhance energy efficiency and develop energy security. Energy security is an integral part of the economic and national security of Ukraine which is essential for the existence and the development of a country. In the modern sense, to guarantee energy security means to achieve the state of technically superior, stable, economically effective and environmentally appropriate maintenance of energy resources in economic and social spheres of a country. Also it means to enable the formulation and implementation of national economy security policy. The need for development of qualitatively new decisions concerning implementation of energy efficiency policy is determined in this article. The author suggests to increase the efficiency of the national economy of Ukraine by formation of national energy security, its development and implementation of renewable energy. The study examines the current state of alternative energy. The paper reveals the outlook for alternative energy sources in Ukraine built on innovative principle. The major impact vectors of formation of energy security in Ukraine are identified. The study examines the definitions such as "alternative sources", "renewable energy" and describes the difference in their meaning. The research monitors the application of renewable energy in Ukraine during the last few years. It demonstrates a gradual increase of the part of renewable energy application. The fundamental obstacles in achieving the objectives taken under National Renewable Energy Action Plan are highlighted. The most effective means of energy renewing in Ukraine such as wind energy, solar energy, bioenergy, hydro energy, geothermal energy are revealed. The article reports that renewable energy is less than 1% of total energy generation in Ukraine. The importance of renewable energy tends to increase in the terms of 10% rate of renewable energy until 2020 which is declared by government. According to Energy Strategy of Ukraine until 2035, the name of which is "Safety, energy efficiency, competitiveness", renewable energy must achieve the 25% rate in the basic structure of energy generation. The author shows that the substantive motivation of the intensive scientific and technological development of biogas generation is a rise of environmental pollution with organic and human waste. One of the most influential ways to stimulate the development of renewable energy in Ukraine is "green" tariff application for electricity generated by renewable energy. The paper explores world trends of renewable energy development and defines the energy security priorities, namely the development of technology for exploration, extraction and exploitation of fossil fuel; adoption of energy saving and energy efficient technologies; establishment of energy policy; development of technology of alternative sources application and consumer protection. Data are given about energy efficiency policy in Ukraine. The role of renewable energy in its implementation is explained in this article. The author defines the key indicators of renewable energy optimization in Ukraine, namely the lack of sufficient fossil fuel; the disastrous state of the domestic fuel and energy complex which is reflected in the low efficiency of traditional fuel and energy resources and deterioration of capital stock; environmental issues; the necessity in pursuant to the international commitments concerning the reduction of waste; "green" energy development; EU obligations. For that reason, the development of non-traditional and renewable energy should be considered as an important factor in the promotion of energy security of Ukraine and the reduction of anthropogenic energy influence on the environment.

Keywords: renewable energy, innovative energy sources, energy-efficient technologies, national economy, energy security, strategic areas.

Постановка проблеми. Важливим критерієм сталого розвитку є стабільне, економічно ефективне та екологічно прийнятне забезпечення енергетичними ресурсами економіки країни, що є запорукою її енергетичної безпеки. Сьогодення України відображається у значній потребі імпортування енергетичних ресурсів та відсутності достатніх можливостей альтернативного отримання деяких джерел енергії. Відтак, формування енергетичної безпеки стає пріоритетним вектором в економічній та державній політиці держави, а процеси, що відбуваються на світовому енергетичному ринку ще раз засвідчують актуальність даної проблеми як для всієї світової спільноти, так і для України зокрема. Рівень забезпеченості енергоносіями виступає як один із основних факторів соціально-економічного розвитку країни. Левова частка промисловості України характеризується значною енергоємністю виготовленої продукції та високою залежністю від імпортованих енергоносіїв, тому впровадження політики спрямованої на енергоефективні технології та збільшення виробництва енергії з відновлюваних джерел формує майбутнє енергетичної безпеки країни. Пошук альтернативи заміщення традиційних джерел енергії покликаний компенсувати недоліки існуючої енергетичної системи, оскільки запаси відновлювальних джерел енергії є практично невичерпні та сприятимуть економічному зростанню за рахунок скорочення витрат на енергію в усіх сферах господарювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням розвитку альтернативної енергетики в Україні присвячено значну частину наукових праць, зокрема Г. Калетніка [1], Г. Гелетухи [2], С. Кудрі [3], Г. Півняка [4] та багатьох інших. Проблеми розробки та реалізації заходів енергоефективності відображені в працях таких вчених, як В. Бараннік [5], О. Цапко-Піддубна [6], Н. Казакова [7] та інших. Проте, багатовекторність проблематики розвитку альтернативних джерел енергії в Україні та забезпечення таким чином її енергетичної безпеки обумовлює необхідність подальших досліджень, зокрема в частині досягнення високого рівня енергоефективності.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є аналіз сучасного стану альтернативної енергетики, обґрунтування перспектив її інноваційного розвитку та визначення векторів впливу у формуванні енергетичної безпеки України.

Виклад основного матеріалу дослідження За результатами XXI Конференції ООН з питань клімату, яка відбулася проходила в Парижі у грудні 2015 року, альтернативну енергетику визнано головним інструментом зі скорочення викидів парникових газів в атмосферу з метою мінімізації наслідків зміни клімату на планеті. У світі спостерігається стійка тенденція до розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та поступового заміщення ними традиційної генерації.

Дослідження категорії «альтернативні джерела» варто починати з характеристики видів джерел енергії загалом. У літературі категорії «відновлювані та альтернативні джерела енергії» переважно тотожні. Але, як свідчить аналіз, між цими категоріями є певні відмінності [10]. Термін «відновлювані» походить від дієслова «відновлювати», що означає приводити в попередній стан. Таким чином, відновлювані джерела енергії – це ті джерела енергії, які не вичерпуються під час їх використання, наприклад, сонячні, вітряні, водні, геотермальні й біомаса [1]. За останні роки в Україні спостерігається поступове зростання частки використання відновлюваної енергетики, проте складна економічна ситуація в країні не сприяє досягненню цілей, прийнятих у Національному плані дій з відновлюваної енергетики.

Проблема заміщення природних енергоресурсів альтернативними джерелами енергії безпосередньо пов'язана із зниженням енергоємності валового внутрішнього продукту України та обумовлена необхідністю забезпечення енергетичної безпеки та незалежності держави. Україна має значний потенціал в розвитку альтернативної енергетики та перспективи для її застосування. За оцінками міжнародного агентства IRENA, Україна має найбільший серед країн Південно-Східної Європи технічний потенціал використання ВДЕ – 408,2 ГВт (без урахування великих гідро-електростанцій (ГЕС). Найбільшою є технічна можливість застосування вітрових та сонячних електростанцій: 321 ГВт та 71 ГВт відповідно [3]. За оцінками фахівців Інституту відновлюваної енергетики НАН України, загальний річний технічно-досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії України в перерахунку на умовне паливо становить близько 98 млн т у. п., що становить більше 50% загального енергоспоживання в Україні на даний час і 30 % енергоспоживання в 2030 р. [4]. Частка енергії добутої за рахунок альтернативних джерел становить сьогодні близько 3 %. Згідно з українською енергетичною стратегією до 2030 р. частку альтернативної енергетики на загальному енергобалансі країни буде доведено до 20 % [5; 11].

Основними і найбільш ефективними напрямками відновлюваної енергетики в Україні є вітроенергетика, сонячна енергетика, біоенергетика, гідроенергетика, геотермальна енергетика.

Відповідно, у 2016 році загальна встановлена потужність вітрової енергетики України становила 525,6 МВт, з яких 437,8 МВт знаходяться на материковій частині України. Україна має значний вітроенергетичний ресурс, достатній для забезпечення розвитку великих вітроенергетичних об'єктів. Відтак, південне узбережжя України та Карпати є одними з кращих в країні за оцінкою існуючого вітрового потенціалу, тобто розвиток вітрової енергетики має бути зосереджений, в першу чергу, у вище названих регіонах. На даний час за діючими вітроенергетичними потужностями лідирує Запорізька область, встановлена вітроенергетична потужність якої складає 200 МВт. На кінець 2016 року в Україні працювали 12 вітрових електростанцій (ВЕС), найбільша з яких – Ботівська вітроелектростанція потужністю 200 МВт, розташована в Запорізькій області [4; 7].

Необхідно зазначити, що електрична енергія, вироблена на ВЕС, є самою дешевою серед інших видів електроенергії, виробленої за рахунок ВДЕ.

Щодо розвитку сонячної енергетики, то річний технічно досяжний енергетичний потенціал сонячної енергії в Україні еквівалентний 6 млн т у. п., його використання дозволило б замінити біля 5 млрд м куб. природного газу. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що потрапляє на 1 м кв. поверхні, на території України знаходиться в межах від 1070 кВт·год/м кв. в її північній частині до 1400 кВт·год/м кв. і вище на півдні України. В Україні діє зелений тариф, що забезпечує окупність інвестицій в будівництво сонячних електростанцій на рівні близько 6 років. При цьому інвестиції на сьогоднішній день знаходяться в діапазоні від 1000 до 2000 євро за кіловат встановленої потужності. Середній строк експлуатації сонячної електростанції 25–30 років, відповідно інвестиції повертаються й приносять реальний прибуток.

На сьогодні в Україні потужність великих ГЕС складає близько 9 % усіх генеруючих потужностей Об'єднаної енергетичної системи України (ОЕС), однак існує потенціал для подальшого зростання до 15–20 %. Окремим напрямом розвитку гідроенергетики в Україні є розвиток малої гідроенергетики на існуючих водоймищах, магістральних каналах, а також реконструкція об'єктів малої гідроенергетики, що виконують функцію із захисту прилеглих територій від повеней. Потужності малих гідроелектростанцій в Україні становлять на сьогодні 118 МВт [3; 10].

Загострення процесу забруднення довкілля органічними відходами та відходами продуктів життєдіяльності населених пунктів є суттєвою мотивацією інтенсифікації науково-технічних розробок з удосконалення процесу виробництва біогазу. Варто зазначити, що виробництво електричної енергії з біомаси - це лише підсегмент галузі, що розвивається в Україні. Теплогенерація на основі біомаси має стати масштабнішим і, як очікується, більш капіталізованим ринковим сегментом.

В результаті дослідження виявлено, що в Україні на даний момент побудовані 11 геотермальних електростанцій, а загальний потенціал геотермальних електростанцій складає 8,4 млн т н.е./рік. Серед всіх альтернативних джерел електроенергії геотермальні – найменш потужні. З іншого боку геотермальні електростанції наразі повністю вдовольняють потреби невеликих населених пунктів та мають великі перспективи розвитку.

Враховуючи вищевказане, на сьогодні відновлювана енергетика складає менше 1% від загального обсягу виробництва електричної енергії. Роль відновлюваних джерел електричної енергії має тенденції до зростання, що задекларовано урядом, у якості встановленого 10-% показника для відновлюваних джерел електричної енергії до 2020 року. І відповідно до нещодавно прийнятої Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», відновлювальна енергетика має досягнути рівня 25% у загальній структурі виробництва електричної енергії.

Аналіз ряду досліджень свідчить, що встановлені потужності ВДЕ в Україні мають тенденцію до щорічного зростання (падіння у 2014 році спричинене втратою об'єктів енергетики у АР Крим та в зоні АТО). Середньорічний темп зростання встановленої потужності ВДЕ складає 31%. Станом на 1 січня 2017 року встановлена потужність об'єктів відновлюваної енергетики в Україні, які працюють за «зеленим» тарифом, складала 1117,7 МВт (рис. 1).

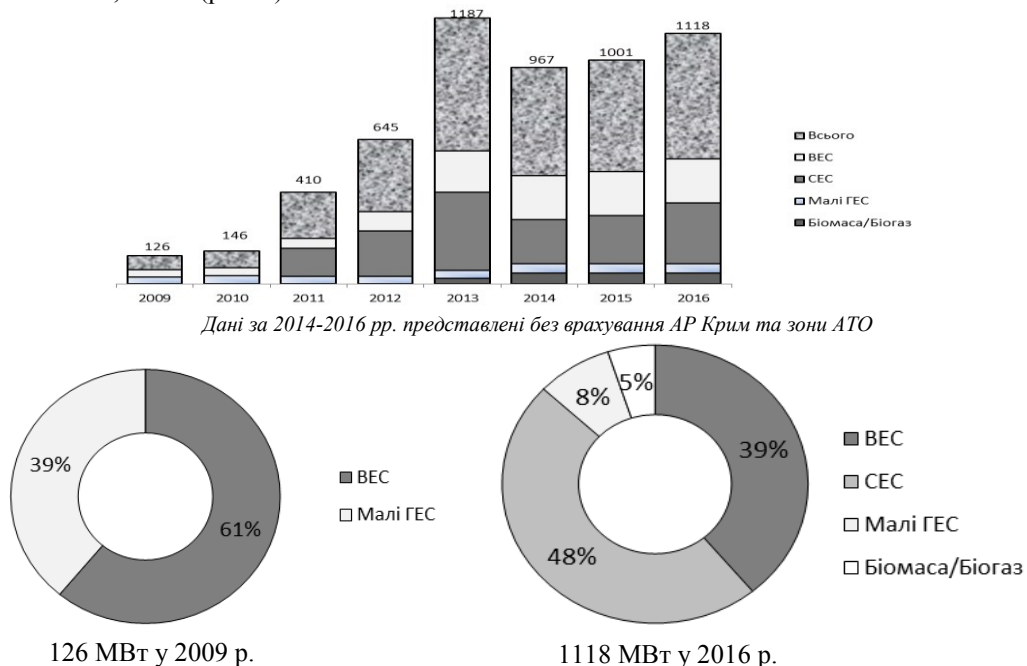


Рис. 1. Встановлена потужність об'єктів ВДЕ, що працюють за «зеленим» тарифом в Україні, МВт [12]

Окрім того, у 2016 році було введено в експлуатацію 120,6 МВт потужностей, з них найбільше об'єктів сонячної енергетики – 99,1 МВт та вітроенергетики 11,6 МВт. Об'єктів малої гідроенергетики та таких, що виробляють енергію з біомаси та біогазу було збудовано близько 3 МВт кожного. За даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), станом на кінець 2016 року галузь ВДЕ в Україні налічує вже 170 компаній та 291 об'єкт енергетики. Протягом 2016 року найбільший приріст продемонструвала сонячна енергетика – 36 нових суб'єктів і 47 нових об'єктів електрогенерації (рис. 2). Попри певні зрушення у розвитку відновлюваних джерел енергії, українські темпи розвитку альтернативних технологій суттєво відрізняються від європейських. У ЄС впродовж останнього десятиліття спостерігався щорічний приріст обсягів виробництва "зеленої" енергетики орієнтовно на 5,5%. При цьому з 2005 року до 2015 року його обсяги зросли на 71%, а частка ВДЕ у загальному обсязі виробництва первинної енергії з усіх джерел у 2015 році становила 26,7%.

Незважаючи на необхідність досягнення в Україні до 2020 року 11% частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел, процес розвитку відновлюваної енергетики характеризується досить повільною динамікою. Причинами такої тенденції є відсутність системи економічного стимулювання переходу до використання ВДЕ, декларативний характер нормативно-правових актів без конкретних механізмів впровадження, а також низька виконавча дисципліна. Враховуючи світові тенденції, Європейська Комісія у енергетичній стратегії до 2020 р. визначає ряд пріоритетів у забезпеченні енергетичної безпеки, а саме: вдосконалення технологій розвідки, видобутку і споживання викопаного палива; запровадження технологій енергозбереження та енергоефективності; визначення енергетичної політики; розвиток технологій використання альтернативних джерел і захист прав споживачів [6]. Відтак, для підвищення енергоефективності національної економіки, досягнення енергетичної незалежності, немає іншого шляху, окрім розвитку відновлюваної енергетики, що забезпечить достатній рівень енергетичної безпеки країни. Основними індикаторами, що сигналізують щодо оптимізації розвитку відновлюваної енергетики в Україні, є відсутність достатніх обсягів власного органічного палива, залежність від його імпорту.

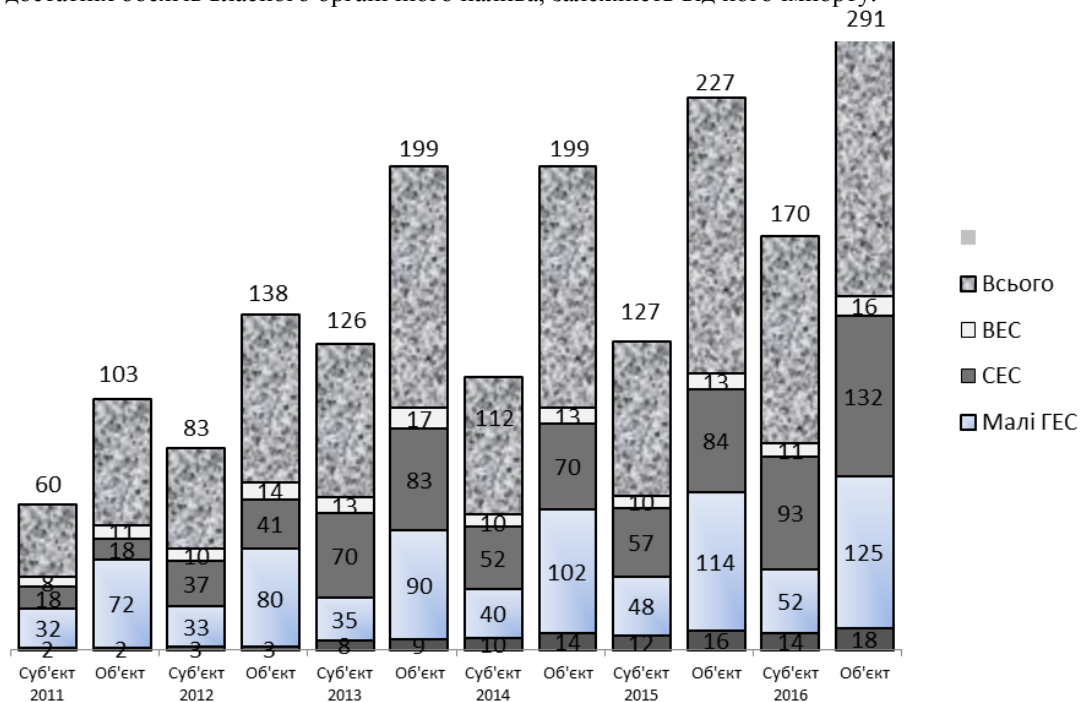


Рис. 2. Кількість суб'єктів та об'єктів, що виробляють електроенергію з ВДЕ [12]

В Україні на ВДЕ припадало лише 1,21% виробництва електроенергії у 2015 році та 1,25% – у 2016 році. Зростання частки протягом останніх років відбувалося повільними темпами (табл. 1).

Таблиця 1

Частка ВДЕ у загальному обсязі виробництва первинної енергії з усіх джерел [3]

Показник	2012	2013	2014	2015	2016
Виробництво електроенергії з ВДЕ, млн кВт-год	770,3	1 424,1	2 006,1	1 750,6	1 764,8
Частка ВДЕ у виробництві електроенергії, %	0,4	0,8	1,2	1,2	1,3

Україна купує 70% газу від обсягів споживання; кризовий стан вітчизняного паливно-енергетичного комплексу, що характеризується недостатньою ефективністю використання традиційних паливно-енергетичних ресурсів та зношеністю основних фондів; екологічні проблеми, необхідність виконання міжнародних зобов'язань щодо обмеження обсягів шкідливих викидів; розвиток "зеленої" енергетики сприятиме створенню нових робочих місць. В Україні на об'єктах виробництва енергії з відновлюваних джерел працює близько 15 тисяч людей, тоді як у країнах Європейського Союзу – понад 550 тисяч; зобов'язання перед ЄС. Україна приєдналася до Європейського енергетичного співтовариства, що зобов'язує її до 2020 року збільшити частку відновлюваних джерел енергії у своєму енергобалансі до 11%.

Висновки. Подолання економічної кризи, спричиненої енергетичною залежністю України, а також рядом факторів як соціального, економічного так і політичного походження, вимагає розробки прийняття якісно нових рішень, щодо реалізації політики енергоефективності. Одним із основних напрямків підвищення ефективності національної економіки України є забезпечення енергетичної безпеки держави шляхом розвитку та впровадження відновлюваних джерел енергії. Основними чинниками, що визначають необхідність розвитку відновлюваної енергетики в Україні є: відсутність в Україні достатніх обсягів власних енергетичних ресурсів, енергетична залежність від імпорту енергоносіїв, зростання дефіцитності традиційних енергоресурсів, постійне зростання їх вартості на світовому ринку, а також проблеми із зовнішнім постачанням; екологічні проблеми, зокрема необхідність виконання міжнародних зобов'язань щодо обмеження шкідливих викидів; негативний стан та тенденції у паливно-енергетичному комплексі, а саме недостатня ефективність використання традиційних паливно-енергетичних ресурсів; спрямованість державної політики України на інтеграцію в Євросоюз, що вимагає досягнення високого рівня використання відновлюваних джерел енергії.

Література

1. Калетнік Г.М. Екологічна енергетика – основа розвитку економіки держави / Г.М. Калетнік, О.В. Климчук // Збалансоване природокористування. – 2013. – № 2-3. – С. 14–17.
2. Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлюваних джерел енергії [Електронний ресурс] / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железна, А.К. Праховнік // Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України. – 2015. – № 13. – С. 35. – Режим доступу : <http://www.uabio.org/img/files/docs/uabio-positionpaper-13-ua.pdf>
3. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні / С.О. Кудря // Вісник НАН України. – 2015. – № 12. – С. 19–26.
4. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні : монографія / Г.Г. Півняк, Ф.П. Шкрабець. – Дніпропетровськ, 2013. – 109 с.
5. Бараннік В.О. Енергоемність ВВП держави: історичні паралелі та уроки для України / В.О. Бараннік // Стратегічні пріоритети. – 2015. – № 1(34). – С. 113–119.
6. Цапко-Піддубна О.І. Механізми досягнення енергоефективності економіки країн Центральної та Східної Європи в умовах європейської інтеграції : дис. ... канд. екон наук : 08.00.02 / Цапко-Піддубна Ольга Іванівна. – Л., 2015. – 192 с.
7. Казакова Н.А. Використання досвіду енергетичної політики Німеччини у підвищенні енергоефективності економіки України / Н.А. Казакова, О.В. Азаренкова // Актуальні проблеми міжнародних відносин. – 2015. – № 2. – С. 101–107.
8. Шкурідін Є.Є. Поняття альтернативних джерел енергії / Є.Є. Шкурідін // Молодий вчений. – 2014. – № 4(07). – С. 42–44.
9. Белоглавлєк О.И. Международно-правовая защита инвестиций в области энергетики / О.И. Белоглавлєк. – К. : Таксон, 2011. – 396 с.
10. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М. : КноРус, 2012. – 227 с.
11. Енергетична стратегія України на період до 2030 року : схвалена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 1071-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13/para3#n3> - Назва з титул. екрана
12. Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://energymagazine.com.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai-ni.pdf>.

References

1. Kaletnik H.M. Ekologichna enerhetyka – osnova rozvytku ekonomiky derzhavy / H.M. Kaletnik, O.V. Klymchuk // Zbalansovane pryrodokorystuvannia. – 2013. – №2-3. – S. 14 – 17.
2. Analiz enerhetychnykh stratehii krain YeS ta svitu i roli v nykh vidnovliuvanykh dzherel enerhii [Elektronnyi resurs] / H.H. Heletukha, T.A. Zheliezna, A.K. Prakhovnik // Analitichna zapyska Bioenerhetychnoi asotsiatsii Ukrainy. – 2015. – №13. – S 35. – Rezhym dostupu: <http://www.uabio.org/img/files/docs/uabio-positionpaper-13-ua.pdf>
3. Kudria S.O. Stan ta perspektyvy rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky v Ukraini / S.O. Kudria // Visnyk NAN Ukrainy. – 2015. – №12. – S. 19–26.4.
4. Pivniak H.H. Alternatyvna enerhetyka v Ukraini: monohrafiia / H.H. Pivniak, F.P. Shkrabets. – Dnipropetrovsk. – 2013. – 109 s.

5. Barannik V.O. Enerhoiemnist VVP derzhavy: istorychni paraleli ta uroky dlia Ukrainy / V.O. Barannik // Stratehichni priorityety. – 2015. – №1(34). – S. 113–119.
6. Tsapko-Piddubna O.I. Mekhanizmy dosiahnennia enerhoefektyvnosti ekonomiky krain Tsentralnoi ta Skhidnoi Yevropy v umovakh yevropeiskoi intehtsratsii: dys. kand. ekon nauk: 08.00.02 / Tsapko-Piddubna Olha Ivanivna. – L., 2015. – 192 s.
7. Kazakova N.A. Vykorystannia dosvidu enerhetychnoi polityky Nimechchyny u pidvyshchenni enerhoefektyvnosti ekonomiky Ukrainy / N.A. Kazakova, O.V. Azarenkova // Aktualni problemy mizhnarodnykh vidnosyn. – 2015. – №2. – S. 101–107.
8. Shkuridin Ye.Ye. Poniattia alternatyvnykh dzherel enerhii / Ye.Ye. Shkuridin // Molodyi vchenyi. – 2014. – №4(07). – S. 42–44.
9. Beloglavlek O.I. Mezhdunarodno-pravovaya zaschita investitsiy v oblasti energetiki / O.I. Beloglavlek. – K.: Takson, 2011. – 396 s.
10. Sibikin Yu.D. Netraditsionnyie i vozobnovlyaemyie istochniki energii: uchebnoe posobie / Yu.D. Sibikin, M.Yu. Sibikin. – M.: KnoRus, 2012. – 227 s.
11. Enerhetychna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku. Skhvalena Rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 24.07.2013 r. № 1071-p [Energy strategy of Ukraine till 2030. Approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine of 24.07.2013 № 1071-p]. zakon.rada.gov.ua. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/law/show/n0002120-13/paran3#n3> [in Ukrainian].
12. Rozvytok vidnovliuvanykh dzherel enerhii v Ukraini [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://energymagazine.com.ua/wp-content/uploads/2017/03/Rozvitok-VDE-v-Ukrai-ni.pdf>.

Рецензія/Peer review : 27.03.2018

Надрукована/Printed : 03.06.2018

Рецензент: д. е. н., проф. Васильківський Д. М.