РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

PROSPECTS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY IN UKRAINE AND THE WORLD

УДК 330:34: 620.9(477)
https://doi.org/10.32843/bses.57-5

Залізко В.Д.
д.е.н., професор, науковий співробітник економічного факультету
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Кухта П.В.
к.е.н., доцент кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Дімов І.А.
державний експерт
Директорат стратегічного планування та європейської інтеграції
Міністерства енергетики України

Zalizko Vasyl
Taras Shevchenko National University of Kyiv
Kukhta Pavlo
Taras Shevchenko National University of Kyiv
Dimov Ivan
Strategic Planning Directorate and European Integration
Ministry of Energy of Ukraine

У статті актуалізовано проблематику та розглянуто перспективи забезпечення інноваційного розвитку альтернативної енергетики в Україні та світі у контексті існуючого досвіду у сфері енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії. З'ясовано, що для багатьох регіонів світу енергетика на базі відновлюваних джерел є важливою складовою енергопостачання, охарактеризовано найпривабливіші об'єкти інноваційних інвестицій та виявлено країни-лідери за кількістю запатентованих інновацій у сфері екологічно чистої енергії. Розкрито інструменти економічного впливу на інноваційний розвиток альтернативної енергетики з боку держави, відзначено необхідність державної участі у фінансуванні досліджень і розробок та реалізації інноваційних проєктів у сфері відновлюваних джерел енергії. Констатовано недостатню державну підтримку домогосподарств в Україні щодо участі у програмах розвитку альтернативної енергетики, порівняно з європейськими країнами. На сучасному етапі постає актуальне питання щодо пошуку нових підходів до стимулювання інноваційного розвитку альтернативної енергетики в Україні, активізації процесу впровадження результатів досліджень і розробок у сфері відновлюваних джерел енергії.
Ключові слова: *інновації, інвестиції, інноваційний розвиток, альтернативна енергетика, нетрадиційна енергетика, відновлювані джерела енергії, енергопостачання.*

В статье актуализована проблематика и рассмотрены перспективы обеспечения инновационного развития альтернативной энергетики в Украине и мире в контексте существующего опыта в сфере энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии. Выяснено, что для многих регионов мира энергетика на базе возобновляемых источников является важной составляющей энергоснабжения, охарактеризованы наиболее привлекательные объекты инновационных инвестиций и выявлены страны-лидеры по количеству запатентованных инноваций в сфере экологически чистой энергии. Детализированы инструменты экономического воздействия на инновационное развитие альтернативной энергетики со стороны государства, отмечена необходимость государственного участия в финансировании исследований и разработок, а также реализации инновационных проектов в сфере возобновляемых источников энергии. Констатировано недостаточную государственную поддержку домохозяйств в Украине относительно участия в программах развития альтернативной энергетики по сравнению с европейскими странами. На современном этапе возникает актуальный вопрос связанный с поиском новых подходов к стимулированию инновационного развития альтернативной энергетики в Украине, активизации процесса внедрения результатов исследований и разработок в сфере возобновляемых источников энергии.
Ключевые слова: *инновации, инвестиции, инновационное развитие, альтернативная энергетика, нетрадиционная энергетика, возобновляемые источники энергии, энергоснабжения.*

The article actualizes the issues and considers the prospects of ensuring the innovative development of alternative energy in Ukraine and the world in the context of borrowing existing experience in the field of energy efficiency and the use of renewable energy sources. It was found that energy based on renewable sources is an important component of energy supply for many regions of the world (the Asia-Pacific region accounts for about 40% of all energy generation capacities from alternative sources, Europe and North America more than half of production), the leading countries in the production of alternative energy are China (more than a quarter of the total), the United States and Germany. The Chinese experience is the most interesting and indicative, since China has been extremely actively developing the sector of generating energy from alternative sources over the past decade. The authors characterize the most attractive objects of innovative investments and identify the leading countries in terms of the number of patented innovations in the field of clean energy (Japan, South Korea, France, USA, Germany, Great Britain). The six leading countries, led by Japan, account for 80% of all registered patents in the use of solar, wind, photovoltaic and geothermal energy. The authors found that programs to support the implementation of innovative projects of non-traditional energy are carried out in all countries with a high share of alternative energy sources in the energy balance and stated the interest of large corporations in the implementation of such innovative projects. It has been established that in all countries with a high share of alternative energy sources in the energy balance, appropriate programs are being carried out to support the implementation of innovative projects of non-traditional energy, the interest of large corporations in the implementation of such innovative projects has been stated. Global investments in renewable energy projects reach more than $ 300 billion, three quarters of global investments have been received by the three world leaders in the production of electricity using renewable energy sources (China, Europe, the USA). The authors identified and described the tools of economic impact on the development of alternative energy by the state and noted the need for state participation in funding research, development and implementation of innovative projects in the field of renewable energy. The authors stated the insufficient state support of households in Ukraine regarding the development of alternative energy in comparison with European countries. At the present stage, the question of finding new approaches to stimulating the innovative development of alternative energy in Ukraine, enhancing the process of introducing the results of research and development in the field of renewable energy sources is becoming more relevant.
Key words: *innovations, investments, innovative development, alternative energy, non-traditional energy, renewable energy sources, energy supply.*

Постановка проблеми. У зв'язку з обмеженістю ресурсів людство завжди стояло перед проблемою: як розподілити їх таким чином, щоб досягти максимальної ефективності. В останні десятиліття питання скінченності ресурсів почало відігравати все більше значення в енергетиці світу. Хоча основну частину генерації електроенергії в наш час забезпечують традиційні джерела, відсоток альтернативної енергетики у світовому енергетичному балансі з кожним роком збільшується. Основними причинами цього зростання є обмеженість ресурсів для отримання енергії із традиційних джерел, постійне подорожчанням паливно-енергетичних ресурсів, необхідність охорони довкілля, зростаюча ефективність та наявність доступу до дешевих джерел виробництва енергії.

Отже, нині для сучасної енергетики можна виділити дві основні проблеми: підвищення ефективності використання традиційних джерел енергії та пошуки нових видів енергії. У вирішенні цієї проблеми важливу роль відіграє послідовна підтримка інноваційного розвитку альтернативної енергетики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням розвитку відновлюваної енергетики займались такі вчені, як: О.А. Дячук [3], А.О. Касич [4], М.М. Кузьміна [7], Б.В. Савенко [9], О.Ю. Стоян [11], Т. Чмерук [12] та інші, проте наразі залишається багато проблемних питань щодо розвитку альтернативних джерел енергії, а саме: шляхи фінансування таких інноваційних проєктів, невизначеність із видами відновлюваної енергетики, невиконання державних програм щодо збільшення частки альтернативної енергетики у структурі паливно-енергетичного комплексу, слабкість важелів впливу з боку держав на виробників та споживачів нетрадиційної енергії.

Постановка завдання. Метою статті є дослідження перспектив інноваційного розвитку альтернативної енергетики в Україні та світі у контексті запозичення існуючого досвіду у сфері енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії в Україні.

Методологічною основою дослідження стали наукові напрацювання українських і зарубіжних учених щодо забезпечення розвитку альтернативної енергетики. Для досягнення мети роботи використано низку загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, взаємопов'язаних та послідовно застосованих у процесі дослідження: аналізу, синтезу, логічного узагальнення – для виявлення тенденцій і особливостей розвитку альтернативної енергетики в Україні та світі, узагальнення наявного практичного досвіду у сфері енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії в Україні; системного підходу – для виявлення взаємозалежностей та дієвих інструментів економічного впливу на інноваційний розвиток альтернативної енергетики з боку держави; статистико-економічні – для дослідження стану світових ринків енергоносіїв за останні роки; графічно-аналітичний метод – для наочної ілюстрації досліджуваних явищ та процесів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Енергія – одна з базових умов існування людської цивілізації. У наш час основою енергетики у світі виступають паливні запаси природних органічних сполук (вугілля, нафта та газ). Із цих джерел ми отримуємо близько 82% енергії. Вирізняють чотири напрями енергетики (табл. 1): традиційна енергетика на органічному паливі (вугілля, газ, нафта та нафтопродукти), атомна енергетика, гідроенергетика, альтернативні джерела енергії (сонячна, вітрова, біопаливо та інші).

Альтернативні джерела енергії – невикопні джерела енергії, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі такі як енергія сонця, вітру, геотермальна, аеротермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів [2]. Світовий досвід показує, що в останні роки розвинені країни не лише проводять активні дослідження і пошуки альтернатив органічному паливу, але й поступово нарощують обсяги генерації та споживання відновлюваних джерел енергії.

Таблиця 1

Структура світового первинного енергопостачання (TPES) за джерелами, %

Джерела	Роки			
	2005	2010	2015	2017
Нафта	34,83	32,19	31,77	31,85
Вугілля	26,09	28,43	28,27	27,13
Природній газ	20,56	21,27	21,65	22,24
Ядерна енергетика	6,29	5,59	4,92	4,92
Гідроенергетика	2,20	2,30	2,46	2,51
Біопаливо та відходи	9,42	9,36	9,44	9,51
Вітряна, сонячна та інші відновлювані джерела енергії	0,61	0,86	1,50	1,84
Усього:	100	100	100	100

Джерело: складено авторами за даними [14]

У період із 2007 по 2017 роки сумарне виробництво електроенергії з відновлюваних джерел у світі збільшилось з 10,3% та 11,35% (з 1 151,5 млн т.н.е. до 1 585,9 млн т.н.е. відповідно). Середній темп зростання генерації з альтернативних джерел енергії у період з 2007 по 2017 складає 16,2% [13; 14].

Для багатьох регіонів світу енергетика на базі відновлюваних джерел вже є важливою складовою енергопостачання (рис. 1). На Азіатсько-Тихоокеанський регіон припадає близько 40% усіх потужностей енергогенерації з альтернативних джерел, на Європу та Північну Америку 31% і 21%, відповідно.

Країнами лідерами з виробництва альтернативної енергії (за сукупною потужністю діючих об'єктів відновлюваних джерел енергії) виступають Китай – 25,57%, США – 18,49% та Німеччина – 8,43% (рис. 2). Саме Китай останнє десятиліття дуже активно розвиває сектор генерації енергії з альтернативних джерел, і хоч наразі відсоток енергії з відновлюваних джерел в енергобалансі країни залишається невеликим, очікується стрімке його зростання в десятирічній перспективі.

Привабливість відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) пов'язана з невичерпністю цих ресурсів, незалежністю від кон'юнктури цін на світових ринках енергоносіїв та екологічністю. Перспективи використання ВДЕ пов'язані з тією ж самою екологічністю, низькою вартістю експлуатації та неминучим дефіцитом традиційних видів палива в майбутньому. За поточного рівня споживання розвіданих запасів нафти вистачить на 40 років, газу – на 60 років, а вугілля – на 200 років. Різке зростання цін на нафту наприкінці 2007 року змусив країни, що споживають вуглецеві ресурси, відповідально поставитись до необхідності переходу на відновлювані альтернативні джерела енергії.

За даними Bloomberg New Energy Finance світові інвестиції у відновлювану енергетику, з урахуванням інвестиції в гідроенергетичні проєкти потужністю понад 50 МВт., у 2018 році склали 332,1 млрд доларів США [10]. Якщо ж розглянути глобальні нові інвестиції у відновлювану енергію без урахування інвестиції в гідроенергетичні проєкти потужністю понад 50 МВт., то у 2017 році вони склали 280 млрд доларів США (рис. 3).

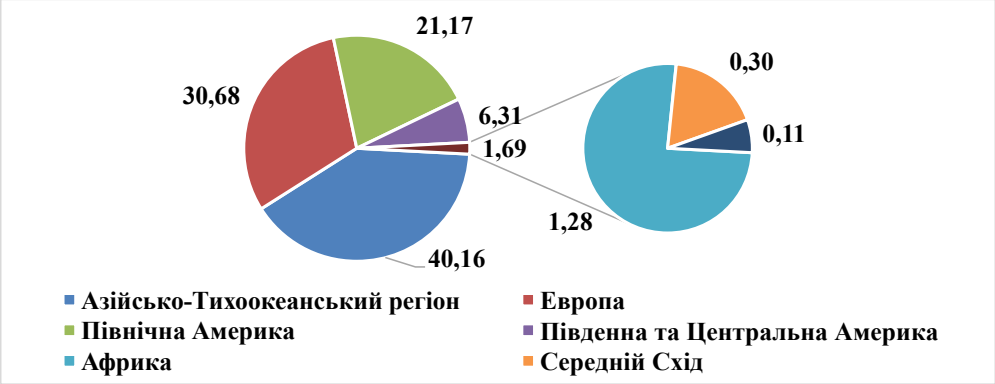

Рис. 1. Географічний розподіл генерації енергії з відновлюваних джерел, 2018 рік, %

Джерело: розраховано та складено авторами за даними [13]

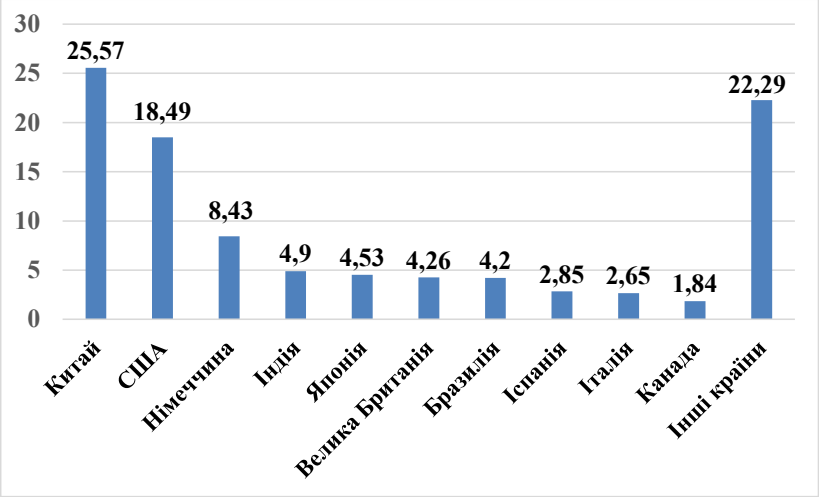

Рис. 2. Перша десятка країн за виробництвом енергії з відновлюваних джерел, 2018 рік, %

Джерело: складено авторами за даними [13]

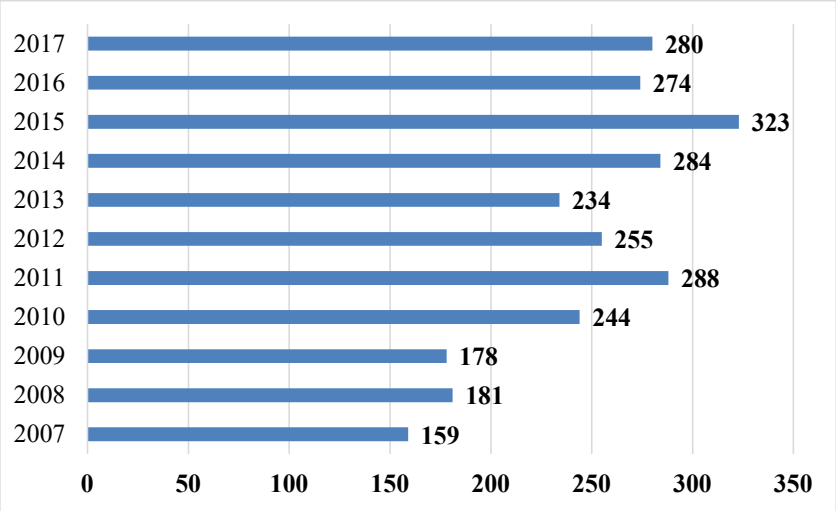

Рис. 3. Глобальні нові інвестиції у відновлювану енергію, без інвестиції в гідроенергетичні проєкти потужністю понад 50 МВт., млрд дол. США, 2007–2017 рр.

Джерело: складено авторами за даними [10]

Згідно з оцінками REN21, 2017 року 74% глобальних інвестицій отримали три світові лідери з виробництва електроенергії за допомогою ВДЕ – Китай, Європа та США. Зокрема, на частку Китаю припадало 45% світових інвестицій, що на 10% більше, ніж 2016 року. На другому місці – Європа (15%): Європейський інвестиційний банк виділив у 2017 році 4,3 млрд євро на ініціативи в енергетичному секторі. Третє і четверте місця розділили США (14%) й Азія-Океанія, без урахування Китаю та Індії (11%). Менші частки в Північній і Південній Америці, за винятком Бразилії і США (5%); Індії (4%), на Близькому Сході і в Африці (4%) та Бразилії (2%) [10].

У всіх зазначених країнах найпопулярнішими об'єктами інноваційних інвестицій виступають вітрова енергія, сонячна енергія та енергія біопалива. У 2007–2017 роках найбільші темпами зростання спостерігались саме у вітровій та сонячні енергетиці. Якщо відкинути участь країн у розвитку ВДЕ, то великі корпорації вже давно вкладають мільярди доларів у цю галузь.

Лідерами за кількістю запатентованих інновацій у сфері екологічно чистої енергії виступають Велика Британія, Німеччина, США, Франція, Південна Корея та Японія. У дослідженні, підготовленому спеціалістами Програми ООН з навколишнього середовища, зазначається, що на шістку лідерів, яку очолює Японія, припадає 80% усіх зареєстрованих патентів у галузі використання сонячної, вітрової, фотоелектричної та геотермальної енергії [15].

У всіх країнах із високою часткою альтернативних джерел енергії в енергобалансі проводяться відповідні програми підтримки реалізації інноваційних проєктів нетрадиційної енергетики. Такі програми були прийняті більш ніж у 60 країнах світу, у тому числі США, Канаді, країнах ЄС, Японії, Індії, Китаї, Бразилії та Мексиці.

Економічний вплив на інноваційний розвиток альтернативної енергетики з боку держави включає наступні основні інструменти: «зелені» тарифи; квотування; «зелені» сертифікати; система тарифних аукціонів; звільнення виробників «чистої» енергії від енергетичних податків; пільгове оподаткування прибутку, інвестованого в інноваційний розвиток нетрадиційної енергетики; прискорена амортизацію обладнання; державна участь у фінансуванні досліджень і розробок та реалізації інноваційних проєктів у сфері ВДЕ.

Також важливу роль у забезпеченні розвитку нетрадиційної енергетики відіграють, засновані у багатьох країнах, об'єднання підприємців відповідного профілю. У Німеччині, Іспанії та Японії функціонують асоціації виробників фотоперетворювачів сонячної енергії, у скандинавських країнах – асоціації малої гідроенергетики, у Німеччині, Іспанії, Великій Британії, Нідерландах та США діють вітрогенеруючі асоціації.

Щодо розвитку альтернативної енергетики України, то за даними Державної служби статистики України у 2018 р. структура загального первинного постачання енергії характеризувалася високою часткою вугілля – 29,6%, природного газу – 27,5% та атомної енергетики – 23,8%; частка нафтопродуктів та сирої нафти становила 10,6% і 3,9% відповідно. Сумарна частка всіх альтернативних джерел енергії в структурі українського виробництва енергії становила 4,3 млн т.н.е., або лише 4,5%, з яких частка біомаси – 3,4%; гідроенергії – 0,9%; ВЕС, СЕС і т.п. разом – 0,2%. (рис. 4) [1].

Встановлені потужності ВДЕ в Україні мають тенденцію до щорічного зростання (падіння у 2015 році спричинене втратою об'єктів енергетики

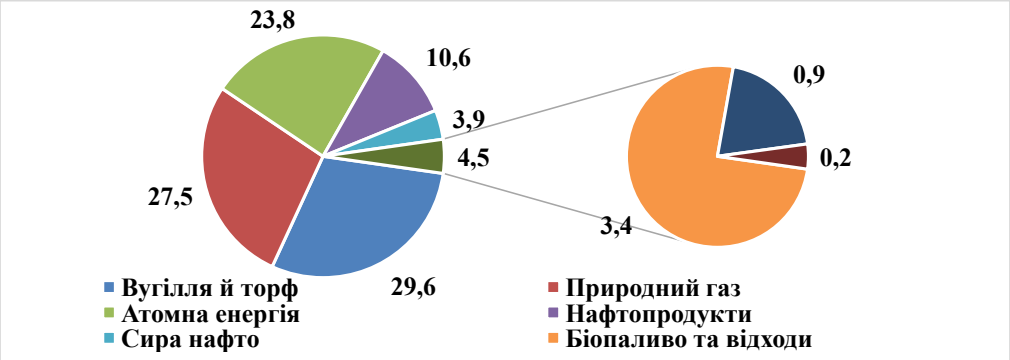

Рис. 4. Структура загального первинного постачання енергії в Україні у 2018 р. за видами палива, %

Джерело: розраховано та складено авторами за даними [1]

у АР Крим та в зоні АТО). Починаючи з 2015 року по III квартал 2019 року потужність об'єктів відновлюваної електроенергетики (без урахування тимчасово окупованої території АР Крим), яким встановлено «зелений» тариф, збільшилась на 3 968 МВт (з 967 МВт до 4 935 МВт), із них введено в експлуатацію: 2015 р. – 32 МВт; 2016 р. – 136 МВт; 2017 р. – 291 МВт; 2018 р. – 848 МВт; за 9 місяців 2019 р. – 2 661 МВт., тобто у два рази більше ніж за попередні чотири роки [2]. Проаналізувавши тренд графіку на рис. 5, можна стверджувати, що генерація енергії з альтернативних джерел в Україні зростає по висхідній і достатньо високими темпами. 2019 рік взагалі відзначається стрімким зростанням потужностей, але частково це викликано тим, що «зелений» тариф для виробництв, які будуть введені в експлуатацію після 2019 року буде значно нижчим, і надалі буде щорічно поступово зменшуватись.

Також, з огляду на появу нових об'єктів енергогенерації (рис. 6) достатньо цікавим є період із початку 2019 року, бо саме за цей час було введено в експлуатацію 7 638 (298 промислових та 7 340 СЕС домогосподарств) об'єктів відновлюваної електроенергетики загальною потужністю 2 661 МВт., з яких найбільша кількість це об'єкти сонячної генерації, а саме 253 об'єктів сонячної енергетики загальною потужністю 2 032 МВт та 7 340 сонячних станцій домогосподарств загальною потужністю 188 МВт. Мала гідроенергетика поповнилася 7 об'єктами загальною потужністю 1,5 МВт., вітроенергетика – 5 об'єктами загальною потужністю 399 МВт., а електростанцій на біогазі та біомасі з'явилось дев'ять та одна, відповідно, загальною потужністю 40 МВт.

Зазначимо, що починаючи з 2015 року на встановлення сонячних електростанцій приватними домогосподарствами інвестовано близько 300 млн євро. Лідерами серед регіонів України із загальної кількості приватних домогосподарств, що встановили сонячні електростанції, є Дніпропетровська область (1 982 домогосподарств), на другому і третьому місцях Тернопільська та Київська області – 1 369 та 1 345 домогосподарств, відповідно.

Отже, можна зробити висновок, що останні роки в Україні дуже швидкими темпами збільшується кількість домогосподарств, що встановили сонячні панелі, що є вкрай гарною ознакою того, що українці починають усвідомлювати переваги децентралізованої генерації електроенергії з альтернативних джерел та активно займаються інвестуванням

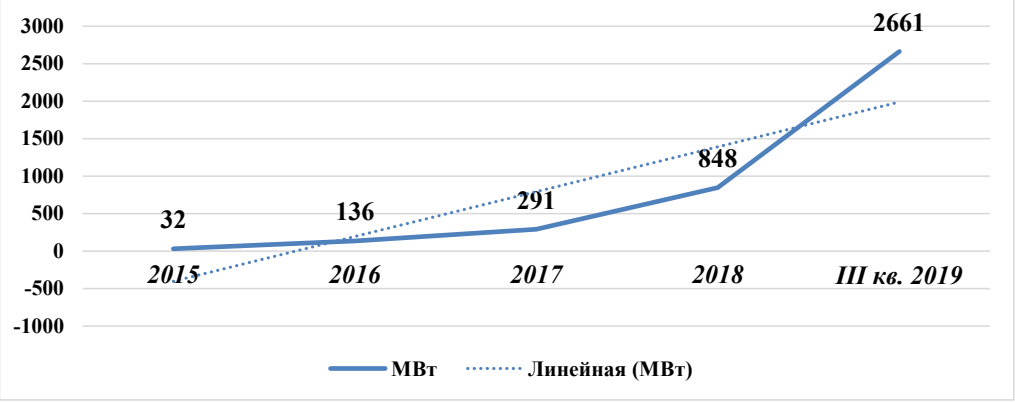

Рис. 5. Введено в експлуатацію МВт із відновлюваних джерел енергії в Україні

Джерело: складено авторами за даними [2]

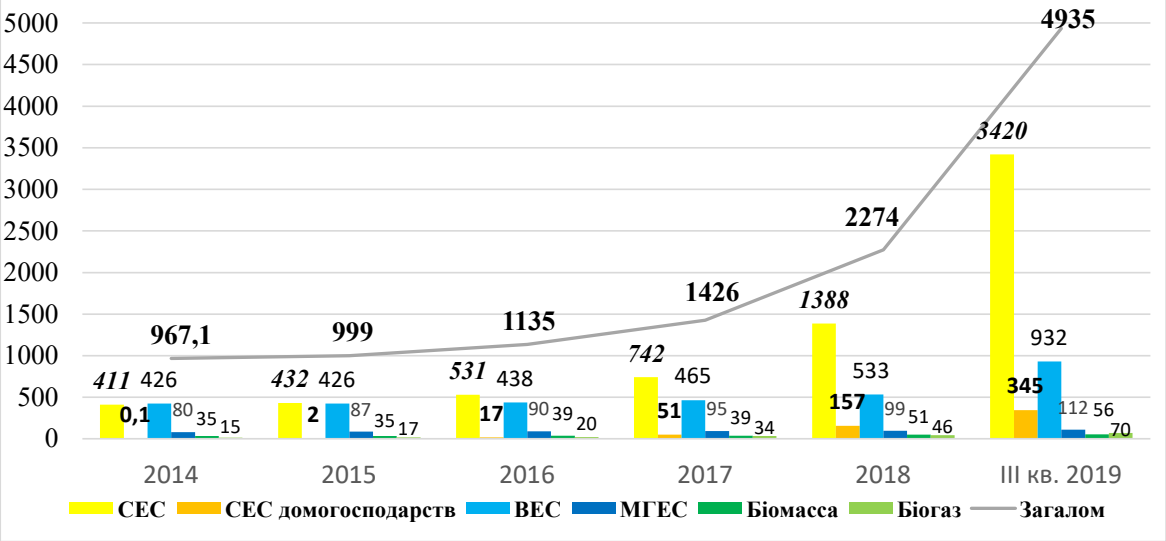

Рис. 6. Встановлена потужність об'єктів відновлюваної електроенергетики, що працюють за «зеленим» тарифом, МВт, станом на 01.10.2019 року

Джерело: розраховано та складено авторами за даними [2]

у цю сферу, хоча і змушені відзначити, що держава недостатньо стимулює населення в цьому напрямі, порівняно з європейськими країнами. Також високі темпи розвитку показують сонячні електростанції та об'єкти малої гідроенергетики. Велике значення в цьому зростанні потрібно віддати достатньо високому «зеленому» тарифу, що діє в країн (серед усіх країн ЄС «зелений» тариф України був найвищім), але постає питання чи зможе наша держави підтримувати тенденцію зростання цієї сфери на тому ж рівні після того, як тариф суттєво знизиться, чи можливо необхідно шукати нові шляхи стимулювання інноваційного розвитку альтернативної енергетики.

Висновки з проведеного дослідження. Узагальнюючи викладене, відзначимо, що наразі розвиток альтернативної енергетики все більше набирає обертів у світі. Усе більше країн приймають програми стимулювання розвитку альтернативної енергетики, а також зростає обсяг інвестицій у цю сферу. Підвищується ефективність використання відновлюваних джерел енергії, що в довгостроковій перспективи може допомогти людству повністю відійти від використання викопного палива. Важливим аргументом на користь розвитку альтернативної енергетики є те, що вона активно розвивається в багатьох країнах світу, серед яких є розвинені країни та країни, які розвиваються. Простежується збільшення обсягів генерації енергії за всіма видами альтернативної енергетики. Наразі найбільш розповсюдженими джерелами виступають виробництво гідроенергетики та біоенергетики, проте швидкими темпами розвиваються сонячна та вітрова енергетика.

У подальших дослідження слід зосередити увагу на пошуці дієвих механізмів стимулювання інноваційного розвитку альтернативної енергетики в Україні. Зважаючи на практичний досвід розвинених країн світу необхідно віднайти ефективніші рішення для активізації процесу впровадження результатів досліджень і розробок у сфері відновлюваних джерел енергії.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Державна служба статистики України : офіц. веб-сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 03.09.2020).

2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України : офіц. веб-сайт. URL: http://saee.gov.ua/ (дата звернення: 03.09.2020).

3. Дячук О.А. Внесок України до нової Глобальної кліматичної угоди. *Економіка і прогнозування.* 2016. № 1. С. 129–141.

4. Касич А.О., Литвиненко Я.О. Чинники розвитку альтернативної енергетики у сучасних умовах. *Економіка і суспільство.* 2017. № 12. С. 93–99.

5. Клопов І.О. Механізми державної підтримки альтернативної енергетики. *Проблеми та перспективи економіки та управління*. 2016. № 1. С. 117–125.

6. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. *Вісник Національної академії наук України.* 2015. № 12. С. 19–26.

7. Кузьміна М.М. Форми інвестування у відновлювану енергетику. *Економічна теорія та право*. 2017. № 2. С. 112–121.

8. Курбатова Т.О. Економічні механізми стимулювання розвитку відновлювальної енергетики в Європейському Союзі. *Механізм регулювання економіки*. 2014. № 4. С. 139–147.

9. Савенко Б.В. Еколого-економічна оцінка ефективності використання альтернативних джерел енергії. *Екологічна безпека*. 2017. № 1. С. 136–142.

10. Світові потоки інвестицій у відновлювані джерела енергії. *Avenston.* 2019. URL: https://avenston.com/articles/world_investment_flows (дата звернення: 03.09.2020).

11. Стоян О.Ю. Міжнародний досвід державного регулювання та стимулювання розвитку відновлювальної енергетики. *Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія : Економічні науки.* 2014. № 4. С. 320–326.

12. Чмерук Т. Тренди альтернативної енергетики України: від занепаду до прогресу. *ZN.UA.* 2018. № 4. URL: https://zn.ua/ukr/energy_market/trendi-alternativnoyi-energetiki-ukrayini-vid-zanepadu-do-progresu-268117_.html (дата звернення: 03.09.2020).

13. BP Statistical Review of World Energy. *BP.* 2019. 68th edition. URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf (дата звернення: 03.09.2020).

14. World Energy Balances 2019. *International Energy Agency.* URL: https://www.iea.org/data-and-statistics (дата звернення: 03.09.2020).

15. World Investment Report 2019 – Special Economic Zones. *United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD.* 2019. URL: https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2460 (дата звернення: 03.09.2020).

REFERENCES:

1. The official site of State Statistics Service of Ukraine (2020). Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/ (accessed 3 September 2020).

2. The official site of State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (2020). Available at: http://saee.gov.ua/ (accessed 3 September 2020).

3. Diachuk O.A. (2016) Vnesok Ukrainy do novoi Hlobal'noi klimatychnoi uhody [Ukraine's Contribution to the New Global Agreement on Climate Change]. *Ekonomika i prohnozuvannia*, no. 1, pp. 129–141.

4. Kasych A.O., Lytvynenko Y.O. (2017) Chynnyky rozvytku al'ternatyvnoi enerhetyky u suchasnykh umovakh [Factors for the Development of Alternative Energy in Modern Conditions]. *Ekonomika i suspil'stvo*, no. 12, pp. 93–99.

5. Klopov I. (2016) Mekhanizmy derzhavnoi pidtrymky al'ternatyvnoi enerhetyky [The Mechanisms of State Support for Alternative Energy Sources]. *Problemy ta perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia*, no. 1, pp. 117–125.

6. Kudria S.O.(2015) Stan ta perspektyvy rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky v Ukraini [State and Perspectives of Renewable Energy Development in Ukraine]. *Visnyk Natsional'noi akademii nauk Ukrainy*, no. 12, pp. 19–26.

7. Kuzmina M. M. (2017) Formy investuvannia u vidnovliuvanu enerhetyku [Forms of Investment in Renewable Energy]. *Ekonomichna teoriia ta pravo*, no. 2, pp. 112–121.

8. Kurbatova T.O. (2014) Ekonomichni mekhanizmy stymuliuvannia rozvytku vidnovliuval'noi enerhetyky v Yevropejs'komu Soiuzi [Economic Mechanisms for Stimulation of Renewable Energy Development in the European Union]. *Mekhanizm rehuliuvannia ekonomiky*, no. 4, pp. 139 – 147.

9. Savenko B.V. (2017) Ekoloho-ekonomichna otsinka efektyvnosti vykorystannia al'ternatyvnykh dzherel enerhii [Ecological and Economic Evaluation of the Effectiveness of Alternative Energy Sources]. *Ekolohichna bezpeka* [Balanced Nature Using], no. 1, pp. 136–142.

10. Avenston (2019) *Svitovi potoky investytsij u vidnovliuvani dzherela enerhii* [Global New Investments in Clean Energy]. Available at: https://avenston.com/articles/world_investment_flows (accessed 3 September 2020).

11. Stoian O.Yu. (2014) Mizhnarodnyj dosvid derzhavnoho rehuliuvannia ta stymuliuvannia rozvytku vidnovliuval'noi enerhetyky [The International Experience of State Regulation and Promotion of Renewable Energy Development]. *Visnyk Chernihivs'koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriia: Ekonomichni nauky* [Visnyk of Chernihiv State Technological University. Series "Economics"], no. 4, pp. 320–326.

12. Chmeruk T. (2018) Trendy al'ternatyvnoi enerhetyky Ukrainy: vid zanepadu do prohresu [Alternative Energy Trends in Ukraine]. *ZN,UA,* no. 4. Available at: https://zn.ua/ukr/energy_market/trendi-alternativnoyi-energetiki-ukrayini-vid-zanepadu-do-progresu-268117_.html (accessed 3 September 2020).

13. BP (2019) BP Statistical Review of World Energy, 68th ed. Available at: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf (accessed 3 September 2020).

14. International Energy Agency (2019) World Energy Balances. Available at: https://www.iea.org/data-and-statistics (accessed 3 September 2020).

15. United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD (2019) World Investment Report 2019 – Special Economic Zones. Available at: https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2460 (accessed 3 September 2020).