

## **Розділ 2. Міжнародні економічні відносини**

УДК 338.012

DOI: 10.31732/2663-2209-2020-57-32-38

### **ПОТОЧНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В КРАЇНАХ ЄС**

**Бобров Є.А.**

д.е.н., доцент, професор кафедра національної економіки та фінансів, ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», м. Київ, вул. Тібарна, 30-32, 03113, Україна, тел.: (067)-401-31-52, e-mail.: ebobrov@meta.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7397-3132>

### **CURRENT STATUS OF RENEWABLE ENERGY IN THE EU**

**Bobrov Y.**

Doctor of science (Economics), associate professor, Professor of the national economy and finance department, «KROK» University, Kyiv, st. Tabirna, 30-32, 03113, Ukraine, tel.: (067)-401-31-52, e-mail.: ebobrov@meta.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7397-3132>

**Анотація.** Відновлювана енергія є одним з пріоритетів Енергетичного союзу. Директива 2009/28/ЄС про заохочення використання енергії з відновлювальних джерел є центральним елементом політики Енергетичного союзу та ключовим рушієм для досягнення цілей відновлюваної енергії на 2020 рік. З точки зору забезпечення енергетичної безпеки відновлювані джерела енергії зменшують залежність від імпорту горючих корисних копалин. Збільшення використання відновлюваної енергії дозволило ЄС зменшити попит на горючі корисні копалини. Аналогічно, європейська залежність від імпорту енергії знизиться завдяки первинному енергопостачанню, яке значною мірою відбуватиметься з відновлюваних джерел енергії. Для внутрішнього енергетичного ринку відновлювані джерела енергії відіграють все більшу роль, зокрема, для ринку електроенергії. Відновлювані джерела енергії є одним з ключових факторів інновацій. У галузі відновлюваних джерел енергії більше половини винаходів компаній, що базуються в ЄС, набувають патентного захисту за межами Європи. Це свідчить про високу цінність нововведень, оскільки патентний захист проводиться з огляду на те, що він має комерційний потенціал на зовнішніх ринках. Це робить ЄС одним із світових інноваційних лідерів. ЄС є орієнтиром у показниках успішних шляхів до енергетичного майбутнього, що базується на відновлюваних джерелах енергії, займаючи передові позиції в енергетичних інноваціях. Галузь відновлюваних джерел енергії є джерелом економічного зростання, робочих місць та значним оборотом фінансів. Зниження вартості технологій у секторі відновлювальної енергетики у поєднанні з діджиталізацією робить відновлювані джерела енергії важливими для споживачів. Реалізована в даний час політика в галузі відновлювальної енергетики та заплановані ініціативи щодо неї можуть бути недостатніми у ряді держав-членів ЄС для досягнення своїх національних обов'язкових цілей вчасно. У цьому контексті триває нова мобілізація зусиль на всіх рівнях та в усьому Європейському Союзі.

**Ключові слова:** біопаливо, відновлювальні джерела енергії, відновлювальна енергетика, енергетика, інновації, споживання.

Формул.: 0, рис.: 1, табл.: 1, бібл.: 12

**Annotation.** Renewable energy is one of the priorities of the Energy Union. Directive 2009/28 / EC on the promotion of the use of energy from renewable sources is a central element of the Energy Union's policy and a key driver for achieving the 2020 renewable energy targets. In terms of energy security, renewables reduce the dependence on imports of combustible minerals. Increased use of renewable energy has allowed the EU to reduce demand for fossil fuels. Similarly, Europe's dependence on energy imports will decline thanks to primary energy supply, which will largely come from renewable energy sources. For the internal energy market, renewables are playing an increasing role, in particular for the electricity market. Renewable energy is one of the key drivers of innovation. In the renewable energy sector, more than half of the inventions of EU-based companies obtain patent protection outside Europe. This demonstrates the high value of the innovations, as patent protection is given that it has commercial potential in foreign markets. This makes the EU one of the world's leading innovation leaders. The EU is a benchmark for successful paths to an energy future based on renewable energy, taking the lead in energy innovation. The renewable energy sector is a source of economic growth, jobs and significant financial turnover. Reducing the cost of technology in the renewable energy sector, combined with digitization, makes renewable energy important for consumers. Current renewable energy

*policies and planned initiatives may not be sufficient in a number of EU Member States to achieve their national binding targets on time. In this context, there is a continuing mobilization effort at all levels and throughout the European Union.*

**Key words:** *biofuels, renewable energy sources, renewable energy, energy, innovation, consumption.*

*Formulas: 0, fig.: 1, tabl.: 1, bibl.: 12*

**Постановка проблеми.** З набранням чинності Директиви ЄС 2018/2001 про сприяння використанню енергії з відновлюваних джерел (RED II) [1] було створено підґрунтя для досягнення амбіційної мети ЄС досягти 32% відновлюваної енергії у валовому кінцевому споживанні енергії до 2030 року.

Відновлювана енергія є одним з пріоритетів Енергетичного союзу. Директива 2009/28/ЄС про заохочення використання енергії з відновлюваних джерел (RED I) [2] є центральним елементом політики Енергетичного союзу та ключовим рушієм для досягнення цілей відновлюваної енергії на 2020 рік.

З точки зору забезпечення енергетичної безпеки відновлювані джерела енергії зменшують залежність від імпорту горючих корисних копалин. За оцінками, збільшення використання відновлюваної енергії порівняно з рівнем споживання відновлюваної енергії у 2005 році дозволило ЄС зменшити попит на горючі корисні копалини на 143 млн тонн у 2016 році [3] (приблизно 12% від загального споживання горючих корисних копалин). Аналогічно, європейська залежність від імпорту енергії, особливо щодо імпорту нафти та газу, прогнозовано знизиться з поточних 55% до 20% у 2050 році завдяки первинному енергопостачанню, яке значною мірою відбуватиметься з відновлюваних джерел енергії [4].

Для внутрішнього енергетичного ринку відновлювані джерела енергії відіграють все більшу роль, зокрема, для ринку електроенергії, де у 2017 році близько третини (30,8%) валового виробництва електроенергії в ЄС було вироблено відновлюваними джерелами енергії.

Також спостерігається збільшення ролі біогазу. Наприклад, частка біогазу в загальному споживанні газу в липні 2018 року в Данії становила 18,6%, що на 50%

більше порівняно з роком раніше. Що стосується енергоефективності, зниження енергоспоживання тісно пов'язане з досягненням більшої частки відновлюваних джерел енергії та посиленням інтеграції малих відновлюваних джерел енергії в будівлях, покращення енергоефективності економічно ефективним способом. Крім того, відновлювані джерела енергії відіграють важливу роль у зменшенні викидів парникових газів. Так, в 2016 році відновлювані джерела енергії допомогли знизити до 460 млн тонн викидів CO<sub>2</sub> (більше, ніж загальні викиди парникових газів Італії в 2016 році) [5], і, оціночно, до 499 млн тонн в 2017 році.

Слід відзначити, що відновлювані джерела енергії є одним з ключових факторів інновацій. У галузі відновлюваних джерел енергії більше половини винаходів компаній, що базуються в ЄС, набувають патентного захисту за межами Європи [6].

Це свідчить про високу цінність нововведень, оскільки патентний захист проводиться з огляду на те, що він має комерційний потенціал на зовнішніх ринках. Це робить ЄС одним із світових інноваційних лідерів. Відповідно до звіту Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики (IRENA), Європа стала маяком у показниках успішних шляхів до енергетичного майбутнього, що базується на відновлюваних джерелах енергії, займаючи передові позиції в енергетичних інноваціях [7].

Галузь відновлюваних джерел енергії є джерелом економічного зростання, робочих місць (1,4 млн працюючих) та значним оборотом фінансів, який оцінюється в 154,7 млрд євро [8].

Позитивний вплив відновлюваної енергії на конкурентоспроможність промисловості завдяки падінню оптових цін на енергоносії в останні роки

підтверджується звітом Європейської комісії [9].

У період з 2011 по 2016 рік потужність генерації відновлюваної енергії зроста майже на 10 ГВт, а кількість людей, які отримували користь від позамережових (автономних) підключень до енергії, зроста в шість разів, досягнувши більше 133 мільйонів [10].

Зниження вартості технологій у секторі відновлювальної енергетики у поєднанні з діджиталізацією робить відновлювані джерела енергії важливими для споживачів і відіграють ключову роль в «Енергетичному переході».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом темі відновлювальних джерел енергії присвячено досить велика кількість наукових публікацій. Разом з цим дуже часто у публікаціях вітчизняних авторів актуалізується і приділяється увага окремим питанням, зокрема виробництву лише електричної енергії з відновлювальних джерел енергії, а не комплексному баченню відновлювальної енергетики.

**Формулювання цілей статті.** Метою даного дослідження є оцінка поточного стану розвитку відновлювальних джерел енергії в країнах ЄС.

Для досягнення мети було поставлено завдання дослідити прогрес країн ЄС у становленні відновлювальної енергетики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У 2017 році загальна частка відновлюваної енергії досягла 17,52% у валовому кінцевому споживанні енергії проти цілі 20% на 2020 рік та перевищила орієнтовний показник 16% на 2017/2018 роки.

Протягом останніх років в ЄС спостерігається постійне збільшення загальної частки відновлюваних джерел енергії, і, зокрема, галузевих часток відновлюваної енергії в електроенергії (30,75%), опаленні та охолодженні (19,48%), і, меншою мірою, на транспорті (7,42%).

В окремих секторах частка відновлюваної енергії в електроенергії,

опаленні та охолодженні систематично перевищує рівні, визначені державами-членами у своїх Національних планах дій, тоді як на транспорті частка відновлюваних джерел енергії в основному відповідає запланованим показникам.

У 2017 році за рахунок відновлюваних джерел енергії було спожито енергії для опалення та охолодження 102 млн тонн нафтового еквіваленту (н.е.), електроенергії 86,7 млн тонн н.е., в транспортному секторі 23,2 млн тонн н.е. [11].

Основними відновлюваними джерелами, які використовувалися для споживання енергії, були біомаса для опалення та охолодження (76,8 млн тонн н.е.), гідроенергетика (30,0 млн тонн н.е.) та вітер (29,8 млн тонн н.е.) для електроенергії та біопаливо для транспорту (15,3 млн тонн н.е.).

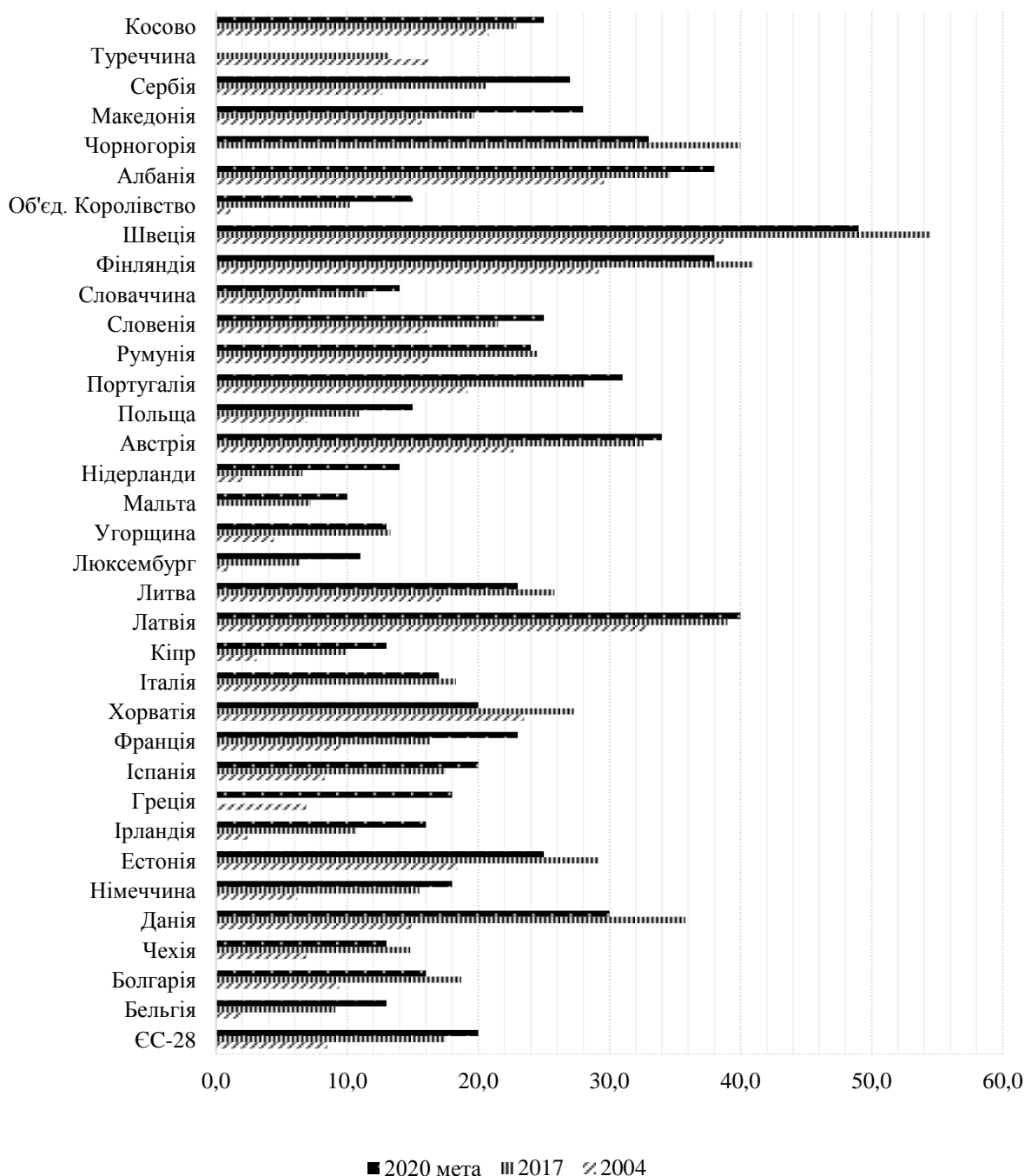
У електроенергетиці спостерігається чітка зміна парадигми у напрямку відновлюваних джерел енергії. Одним із ключових факторів цього є зниження вартості електроенергії від сонячної фотоелектричної та вітрової енергетики, яка за період з 2009 по 2018 рік впала майже на 75% та приблизно на 50% (залежно від ринку) відповідно, через скорочення капітальних витрат та підвищення ефективності.

Зниження витрат є однією з ключових рушійних сил для збільшення використання відновлюваних джерел енергії, особливо у випадку, коли корпоративні користувачі енергії підписують договір прямого придбання електроенергії з виробником відновлюваної енергії. За період з 2015 по 2018 роки угоди про придбання електроенергії для відновлюваної електроенергії збільшилися з 506 МВт до 1967 МВт.

Частка відновлюваної енергії відображає історичну різноманітність в енергетичному поєднанні держав-членів та їх відмінності у потенціалі відновлюваної енергії, причому частки коливаються від 6,4% у Люксембурзі до 54,5% у Швеції (рис. 1).

Зважаючи на абсолютний рівень споживання відновлюваної енергії в ЄС-28, спостерігається її значне зростання.

Галузеві частки відновлюваної енергії зросли для більшості держав-членів між 2015-2017 роками.



**Рис. 1. Частка відновлюваної енергії ЄС та держав-членів у валовому кінцевому споживанні енергії 2004-2020 рр.**

Джерело: Євростат [11]

Для транспортного сектору, всі країни-члени повинні досягти однієї мети у 10%. У 8 державах-членах (Естонія, Греція, Угорщина, Кіпр, Латвія, Литва, Польща, Словенія) існує менше 5 % споживання

відновлюваної енергії в транспортному секторі.

З метою оцінки доцільності досягнення цілей на 2020 рік було здійснено моделювання, яке показало, що на рівні ЄС можна очікувати частку відновлюваної

енергії від 18,1% до 20,7% до 2020 року на нинішньому рівні ЄС із реалізованими та запланованими ініціативами політики відновлювальної енергетики.

Відносно споживання біопалива, слід зазначити, що за наявною офіційною інформацією у 2016 році споживання в ЄС біопалива становило 13840 тисяч тонн н.е., з них 11083 тисяч тонн н.е. (80%) було

біодизелем, а 2620 тисяч тонн н.е. (19%) – біоетанолом (табл. 1) [12].

Більшість біодизельного палива (64%), що споживається в ЄС, виробляється із сировини походженням з ЄС, головним чином з ріпаку (~ 38%), використаного кулінарного масла (13%), тваринного жиру (8%) та талової олії (2,5%).

Таблиця 1

**Кінцеве споживання біопалива на транспорті в ЄС (тис. тонн н.е.)**

	Біогаз	Біо-етанол	Біо-дизель	Інші рідкі біо-палива	Біогаз для авіації	Всього рідких біопалив	Всього
Дорожній	131	2 619	11 041	4,5	-	13 664	13 796
Залізничний		0	32,9	0	-	32,9	33,1
Міжнародна авіація	-	0	0	0	0	0	0
Вітчизняна авіація	-	0	0	0	0	0	0
Внутрішня навігація	0	1,4	3,5	0	-	5,0	5,0
Інший транспорт	0,5	0	6,2	0	0	6,2	6,7
Всього	132	2 620	11 083	4,5	0	13 708	13 840

*Джерело: Navigant 2019: Technical assistance in realisation of the 4th report on progress of renewable energy in the EU, final report [12]*

Решта біодизелю (36%), що споживається в ЄС, виробляється з пальмової олії (19,6%) з Індонезії (13,3%) та Малайзії (6,3%), 6,1% – ріпаку з переважно Австралії (2,6%), України (1,8%) та Канади (1,2%), 4,8% використовують кулінарну олію з різних країн за межами ЄС, а 4,3% – сою з переважно із США (1,5%) та Бразилії (1,5%). Етанол, що споживається в ЄС, виробляється також переважно із сировини походженням з ЄС (65%), у тому числі з пшениці (~ 25%), кукурудзи (~ 22%) та цукрових буряків (17%) та невеликої кількості (~ 1%) целюлози. Сировина на основі етанолу за межами ЄС включає кукурудзу (16,4%), пшеницю (2,9%) та цукрову тростину (2,9%). Основними третіми країнами, що виробляють сировину для біоетанолу, що споживається в ЄС, є Україна (9,8%), Росія (2,1%), Бразилія (1,8%), США (1,7%) та Канада (1,6%). Майже весь біогаз, що споживається в ЄС, отримується з місцевої сировини, головним чином, із сільськогосподарських культур, агро/харчових відходів (75%), полігонів відходів (16%) та відходів стічних вод (9 %).

Для вирощування сільськогосподарських культур для виробництва та споживання біопалива в ЄС зайнято 4,9 млн гектарів (3,6 млн га (73%) знаходиться в межах ЄС та решта 1,3 млн га (26%) знаходиться в третій країнах). У перерахунку на загальну кількість сільськогосподарських угідь, залучених для виробництва біопалива, в ЄС вона становила 3,1% (при загальній площі вирощування сільськогосподарських культур в ЄС 115 млн га). Під вирощування ріпаку було використано 56% загальної кількості землі, що використовується для виробництва біопалива. Основними країнами за межами ЄС, що постачають культури для виробництва біопалива, які споживаються в ЄС є Україна, Бразилія, Індонезія та Малайзія.

**Висновки.** На даний час частка відновлюваної енергії в енергетичному споживанні в ЄС досягла 17,5%. Інвестиції у відновлювані джерела енергії все більше регулюються ринком, а частка державної підтримки та субсидій знижується. Це викликано значним скороченням витрат на технології відновлюваної енергетики,

зменшенням субсидій через більш конкурентоспроможні схеми підтримки.

Однак темпи збільшення частки відновлюваної енергії в ЄС з 2014 року сповільнилися. Наприкінці 2017 року 11 держав-членів вже мали частку відновлюваної енергії вище своїх відповідних цілей на 2020 рік. 10 інших держав-членів виконали або перевищили середню орієнтовну траєкторію Директиви про відновлювані джерела енергії [1] за дворічний період 2017-2018 років. Однак 7 держав-членів (Бельгія, Франція, Ірландія, Люксембург, Нідерланди, Польща та Словенія) потребують додаткових зусиль, щоб виконати середню орієнтовну траєкторію.

Результати моделювання показують, що реалізована в даний час політика відновлювальної енергетики та заплановані ініціативи щодо відновлювальної енергетики можуть бути недостатніми у ряді держав-членів для досягнення своїх національних обов'язкових цілей вчасно. У цьому контексті триває нова мобілізація зусиль на всіх рівнях та в усьому Європейському Союзі. Це відбувається, зокрема, завдяки спеціальній цільовій групі з питань енергоефективності. Біопаливо, яке споживається в ЄС, продовжує в основному вироблятися з місцевої сировини. Критерії стійкості ЄС досягли успіху в мінімізації ризику великих прямих впливів на навколишнє середовище, пов'язаних з біопаливом, незалежно від того, виробляються вони всередині країни або імпортуються з третіх країн.

#### *Література:*

1. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources.
2. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources.
3. Renewable energy in Europe — 2018. Recent growth and knock-on effects. European Environment Agency Report № 20/2018. URL : <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2018>.

4. COM(2018) 773: A Clean Planet for all. A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy.
5. Renewable energy in Europe — 2018. Recent growth and knock-on effects. European Environment Agency Report № 20/2018. URL : <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2018>.
6. Monitoring R&I in Low-Carbon Energy Technologies, Joint Research Centre, 2017. URL : <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC105642>.
7. Report on Innovation landscape for a renewable-powered future: Solutions to integrate variable renewables, IRENA.
8. The state of renewable energies in Europe (2018). EurObserv'ER, 18th annual overview barometer. URL : <https://www.eurobserv-er.org/18th-annual-overview-barometer>.
9. Report on energy prices and costs in Europe. URL : <https://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-prices-and-costs>.
10. Off-grid Renewable Energy Solutions: Global and Regional Status and Trends, IRENA. URL : [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jul/IRENA\\_Off-grid\\_RE\\_Solutions\\_2018.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jul/IRENA_Off-grid_RE_Solutions_2018.pdf).
11. Eurostat. The use of renewable energy sources. URL : <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>.
12. Navigant 2019: Technical assistance in realisation of the 4th report on progress of renewable energy in the EU, final report.

#### *References:*

1. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources.
2. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources.
3. Renewable energy in Europe — 2018. Recent growth and knock-on effects. European Environment Agency Report № 20/2018, retrieved from : <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2018>.
4. COM(2018) 773: A Clean Planet for all. A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy.
5. Renewable energy in Europe — 2018. Recent growth and knock-on effects. European Environment Agency Report № 20/2018, retrieved from : <https://www.eea.europa.eu/publications/renewable-energy-in-europe-2018>.
6. Monitoring R&I in Low-Carbon Energy Technologies, Joint Research Centre, 2017, retrieved from : <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC105642>.

7. Report on Innovation landscape for a renewable-powered future: Solutions to integrate variable renewables, IRENA.

8. The state of renewable energies in Europe (2018). EurObserv'ER, 18th annual overview barometer, retrieved from : <https://www.eurobserv-er.org/18th-annual-overview-barometer>.

9. Report on energy prices and costs in Europe, retrieved from : <https://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-prices-and-costs>.

10. Off-grid Renewable Energy Solutions: Global and Regional Status and Trends, IRENA, retrieved from : [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jul/IRENA\\_Off-grid\\_RE\\_Solutions\\_2018.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Jul/IRENA_Off-grid_RE_Solutions_2018.pdf).

11. Eurostat. The use of renewable energy sources, retrieved from : <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares>.

12. Navigant 2019: Technical assistance in realisation of the 4th report on progress of renewable energy in the EU, final report.

*Стаття надійшла до редакції 28.01.2020 р.*