

УДК 311.17:338.(1+3):621.311.24 (477+100)

О. К. Єлісєєва,*доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри статистики, обліку та економічної інформатики,
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
E-mail: ok17_5@mail.ru;***П. В. Хазан,***здобувач,
Національна академія статистики, обліку та аудиту,
E-mail: pavlo@khazan.eu*

Статистичне оцінювання стану відновлюваної енергетики в Україні порівняно з передовими країнами світу

Надані результати статистичного оцінювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні, виконано порівняння з передовими країнами ЄС і світу, визначені та проаналізовані поточні проблеми галузі. Розраховані коефіцієнти кореляції між виробництвом енергії з відновлюваних джерел, їх загальною потужністю та показниками ВВП в Україні порівняно з розвиненими країнами зі стабільною економікою.

Ключові слова: *відновлювана енергетика, статистичне оцінювання, відновлювані джерела енергії, енергоефективність, енергозбереження, інвестування, сталий розвиток, енергетична безпека, “зелений тариф”.*

Важливим критерієм сталого розвитку є розвиток відновлюваних джерел енергії та збільшення частки відновлюваної енергетики у структурі виробництва теплової та електричної енергії. Під відновлюваними джерелами енергії розуміють такі джерела, які не можуть бути вичерпаними у процесі використання. До них належить випромінювання Сонця, рух атмосферного повітря, природний рух води, термічні процеси Землі тощо.

Природна обмеженість запасів викопного палива, на основі якого виробляються традиційні енергоресурси, спричиняє збільшення вартості останніх. Тому використання відновлюваних джерел енергії є одним із пріоритетів економіки розвинених країн світу. Відповідно до Директиви ЄС 2009/28/ЕС, у валовому споживанні енергії країн ЄС має бути 20% енергії з відновлюваних джерел до 2020 року і 27% – до 2030 року [9]. При цьому рівень викидів парникових газів має зменшитися на 20% порівняно з 1990 роком. Це є важливими чинниками енергетичної безпеки та зменшення негативного впливу енергетики на навколишнє природне середовище [16].

Цільовий показник відновлюваної енергетики у 2020 році в Україні встановлений на рівні 11% у загальній генерації енергії країни, але він є досить низьким щодо країн ЄС. Разом з тим на сьогодні через значну частку ресурсоемних підприємств енергоемність ВВП України вища за показник США удвічі, а щодо Німеччини та Японії – утричі [1; 3].

Паливно-енергетичний комплекс України, значна частка якого базується на невідновлюваних джерелах енергії, значною мірою залежить від

імпорту енергоресурсів – газу, нафти та ядерного палива. Серед основних проблем також зазначимо: монополію на виробництво електроенергії і теплової енергії; відсутність конкуренції; глобалізацію виробництва енергії; субсидування енергетики, яка використовує викопне паливо [5].

Проблема розвитку відновлюваних джерел енергії розглядається в роботах таких науковців, як Г. Гелетуха [8], С. Кудря [2] та ін. Проте недостатньо уваги приділено аналізу розвитку відновлюваних джерел енергії зі статистичного погляду, враховуючи показники розвитку економіки. У статті використані офіційні дані українських організацій та установ, а також дані Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики IRENA, Мережі з відновлюваної енергетики “REN-21”, Міжнародної енергетичної агенції (IEA), Світового банку та ін.

Мета статті полягає у статистичному оцінюванні стану та розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні порівняно з передовими країнами ЄС та світу.

Перспективи обмеження можливості використання вичерпних ресурсів зумовили значний і динамічний приріст обсягу відновлюваних джерел енергії практично у всіх країнах світу. З 2014 по 2015 рік у світі спостерігалось різке збільшення потужності відновлюваної енергетики. Для сонячних електростанцій воно склало 47 ГВт, для вітроенергетики – 63 ГВт, для гідроенергетики – 28 ГВт, для геотермальних джерел – 315 МВт; для енергетики, що використовує енергію океанів (здебільшого припливно-відпливні станції), потужність залишилася на тому самому рівні, для сонячних колекторів (виробництво теплової енергії) збільшилася на 6%, для біоенергетики – на 3% [16].

У 2015 році приріст потужності відновлюваної енергетики у світі склав 147 ГВт, а загальна потужність відновлюваних джерел енергії дорівнювала 1,8 ТВт, включаючи гідроелектростанції. Потужності сонячної та вітрової енергетики становлять 77% від загальної потужності відновлюваних джерел енергії [16]. Наприкінці 2015 року у світі в галузі електрогенерації частка відновлюваних

джерел енергії становила 23,9%. Структура видів відновлюваної енергетики в галузі за видами джерел зображена на рис. 1 (за даними [16]). За всіма параметрами практично у всіх секторах виробництво електроенергії за рахунок відновлюваних джерел стає конкурентоспроможним із таким за рахунок викопного палива [14].

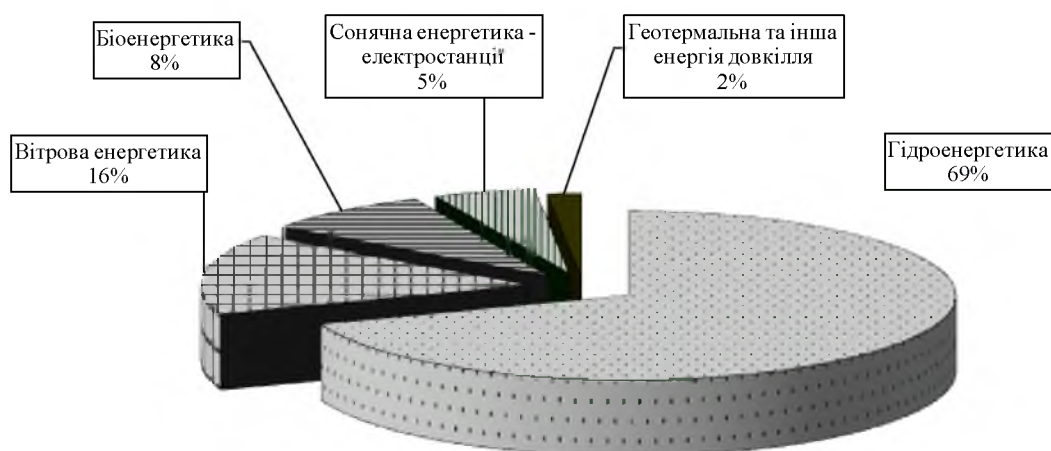


Рис. 1. Структура відновлюваної енергетики у світі за видами джерел

Лідерами за окремими технологіями відновлюваної енергетики у світі за поточний рік є: за вітровими станціями – Китай, США, Німеччина, Індія, Іспанія; за сонячними електростанціями – Китай, Німеччина, Японія, США, Італія, Велика Британія; за сонячними колекторами для виробництва тепла – Китай, Туреччина, Бразилія, Індія, США, Німеччина; за геотермальними джерелами – Туреччина, США, Мексика, Філіппіни, Індонезія; за технологіями в гідроенергетиці – Китай, Бразилія, США, Канада; в біоенергетиці – США, Бразилія, Німеччина, Нідерланди, Франція. За обсягами загальних інвестицій у 2015 році попереду Китай, США, Японія, Велика Британія та Індія. За останні роки спостерігається збільшення інвести-

цій у розвиток відновлюваної енергетики. Так, у 2015 році обсяг інвестицій у чотири рази перевищував показник 2005 року. При цьому збільшення інвестицій у сонячну та вітрову енергетику супроводжується їх незначним зменшенням у біо-, гідро- та геотермальну енергетику [3; 16].

У табл. 1 (за даними [4; 15; 16]) наведена інформація щодо загальної потужності відновлюваних джерел енергії за технологіями в країнах-лідерах порівняно з Україною. Показник встановлених відновлених джерел енергії на одну особу населення в Україні такий самий, як в Індії, і в середньому на один порядок менше щодо інших країн Європи та середньому по ЄС-28.

Таблиця 1

Потужність відновлюваної енергетики в світі в 2015 році

(ГВт)

Технології за видами джерел	Загалом	ЄС-28	Україна	Китай	США	Німеччина	Японія	Індія	Італія	Іспанія
Біоенергетика	106,0	31,0	0,1	10,3	16,7	7,1	4,8	5,6	4,1	1,0
Геотермальна енергетика	13,2	0,1	0,0	0,0	3,6	0,0	0,5	0,0	0,9	0,0
Гідроенергетика	1064,0	484	5,7	296,0	80,0	5,6	22,0	47,0	18,0	17,0
Енергія океанів	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сонячна (фотоперетворювачі)	227,0	50,0	0,8	44,0	26,0	40,0	34,0	5,2	18,9	5,4
Сонячна, концентруючого типу (CSP)	4,8	0,4	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,2	0,0	2,3
Вітроенергетика	433,0	180,0	0,5	145,0	74,0	45,0	3,0	25,0	9,0	23,0
Загальна потужність відновлюваної енергетики, включаючи гідроенергетику	1849,0	746,0	7,0	496,0	202,0	97,0	65,0	83,0	51,0	49,0

Загальна потужність відновлюваної енергетики, не включаючи гідроенергетику	785,0	262,0	1,3	199,0	122,0	92,0	43,0	36,0	33,0	32,0
Потужність на одну особу населення (кВт, не включаючи гідроенергетику)	0,1	0,1	0,03	0,1	0,4	1,1	0,3	0,03	0,5	0,7

Такі позитивні тенденції до збільшення частки відновлюваної енергетики в світі пов'язані, перш за все, з різким зменшенням упродовж п'яти років вартості обладнання. А саме, якщо у 2010 році вартість фотоелектричних перетворювачів складала 2,1–3,1 дол. США за 1 Вт потужності, то у 2015 році це показник знизився до 0,5–0,7 дол. США. Ця тенденція особливо проявляється щодо вартості тонкоплівкових технологій. У галузі вітроенергетики вартість 1 Вт потужності знижується повільнішими темпами. Наприклад, для турбін 5–10 МВт цей показник скоротився з 1615 у 2010 році до 1197 у 2015 році, тобто на 25,9%. Коливання цін, що спостерігається в цьому сегменті, пов'язане з вибором конструкцій та матеріалів [15].

Відповідно до офіційної статистики України, що надає Держстат, частка відновлюваних джерел енергії у загальній генерації становила 2% у 2012 році та 1,9% – у 2013 році, тобто за рік відбулося її скорочення на 0,1 в. п. [6]. За даними профільного міністерства, частка відновлюваних джерел енергії становить 3,4%, що в чотири рази нижче, ніж середнє значення показника в ЄС [5].

Порівняємо встановлені потужності сонячних електростанцій в Україні та Німеччині. Як видно з табл. 1, цей показник у Німеччині у 50 разів перевищує відповідний український. При цьому, відповідно до карти інсоляції [10] та даних [13], на півдні Німеччини показник інсоляції дорівнює 1050–1250 кВт•год на м², на заході та півночі країни цей показник дорівнює 900–1000 кВт•год на м². Цікавим є факт, що 98% (більше 1 млн) сонячних електростанцій у Німеччині підключені до децентралізованої мережі низької напруги та генерують сонячну електроенергію в безпосередній близькості до споживачів. У 2015 році в Німеччині частка відновлюваних джерел у структурі виробництва електроенергії склала 38%, з них 7,5% належить сонячній електроенергетиці [13]. В Україні показник інсоляції найбільший у південних районах (АР Крим, Миколаївська, Херсонська та Одеська області), де він становить 1300–1450 кВт•год на м². Найменший показник – на півночі та у північно-західних районах (Чернігівська область, Волинь та Карпати), це 950–1000 кВт•год на м². Ці дані свідчать про суттєвий потенціал розвитку сонячних електростанцій в Україні [10].

В Україні, як і в Німеччині, електроенергія, вироблена відновлюваними джерелами, продається

в мережу через механізм “зеленого тарифу”. Тобто держава надає субсидії у формі гарантій такого тарифу на період до 2025 року. В 2016 році для приватних домогосподарств цей тариф склав в Україні 5,55 грн за кВт•год, у Німеччині – 0,1231 євро (3,3933 грн станом на 01.07.2016 року) за кВт•год. При цьому вартість електроенергії для споживачів в Україні втричі менша, ніж у Німеччині. Відповідно до даних [3; 5], в Україні до 2020 року планують встановити порядок видачі, використання та припинення дії гарантії походження електроенергії, до 2025 року – запровадити новий підтримуючий механізм виробництва теплової та електроенергії з відновлюваних джерел, а до 2035 року – запровадити механізм припинення надання підтримки відновлюваній енергетиці за умови вирівнювання цін для традиційних і відновлюваних джерел енергії. Слід зазначити, що у всіх країнах Європи “зелений тариф” постійно знижується. Це стосується й України, де, відповідно до [7], для сонячних електростанцій з 01 квітня 2013 року по 31 грудня 2014 року цей тариф складав 1047,30 коп / кВт•год (без податку на додану вартість), з 01 січня 2015 року по 30 червня 2015 року – відповідно 941,94 коп / кВт•год з подальшим поступовим скороченням до 423,01 коп / кВт•год з 01 січня 2025 року по 31 грудня 2029 року. При цьому для вітроелектростанцій “зелений тариф” зараз становить 339,67 коп / кВт•год, а у 2025–2029 роках він визначений у розмірі 272,05 коп / кВт•год. Подані тарифи стосуються об'єктів електроенергетики, величина встановленої потужності яких не перевищує 30 кВт.

Зазначимо також і різницю у стратегічних планах зі збільшення частки електрогенерації з відновлюваних джерел у Німеччині та в Україні: у першій планується досягти 40–45% до 2025 р., 55–60% – до 2035 р., 80% – до 2050 р., тимчасом як у нашій країні – 11% до 2020 р і 20% до 2030 р. [5].

Україна має великий потенціал використання відновлюваних джерел. Відповідно до офіційних документів, частка відновлюваних джерел енергії має збільшитися з 3% у 2009 році до 13,2% у 2020 році (з урахуванням електро- і теплогенерації) [1; 3; 5]. За даними [15], загальний обсяг відновлених джерел енергії в Україні у 2030 році може сягнути 21,8%. Це зумовить економію в енергетичному секторі до 175 млн дол. США на рік у 2030 році. А якщо врахувати фактори зниження негативно-

го впливу на здоров'я людини та зменшення забруднення довкілля, економія буде складати 1,3–5,5 млрд дол. США на рік. При цьому вказується на потенціал збільшення використання відновлюваних джерел енергії з 2009 року до 2030 року на один порядок, з 87 ПДж до 870 ПДж (1 ПДж = 10¹⁵ Дж). Потенціал відновлюваних джерел енергії має за прогнозами розподілятися так: 73% – тепло, 20% – виробництво електроенергії, 7% – транспорт.

Стрімкий розвиток відновлюваних джерел простежується практично у всіх країнах Європи.

На рис. 2 (за даними [15]) наведена інформація щодо динаміки виробництва енергії з відновлюваних джерел на рік для України порівняно з Іспанією, Німеччиною та Італією. Незважаючи на зростання загальної генеруючої потужності за різними видами відновлюваних джерел, в Україні й досі не зростає частка енергії з них у загальному виробництві. Водночас така загалом стала позитивна динаміка спостерігається в Німеччині та Італії, а також в Іспанії (за певного зниження показника в 2011–2012 рр.).

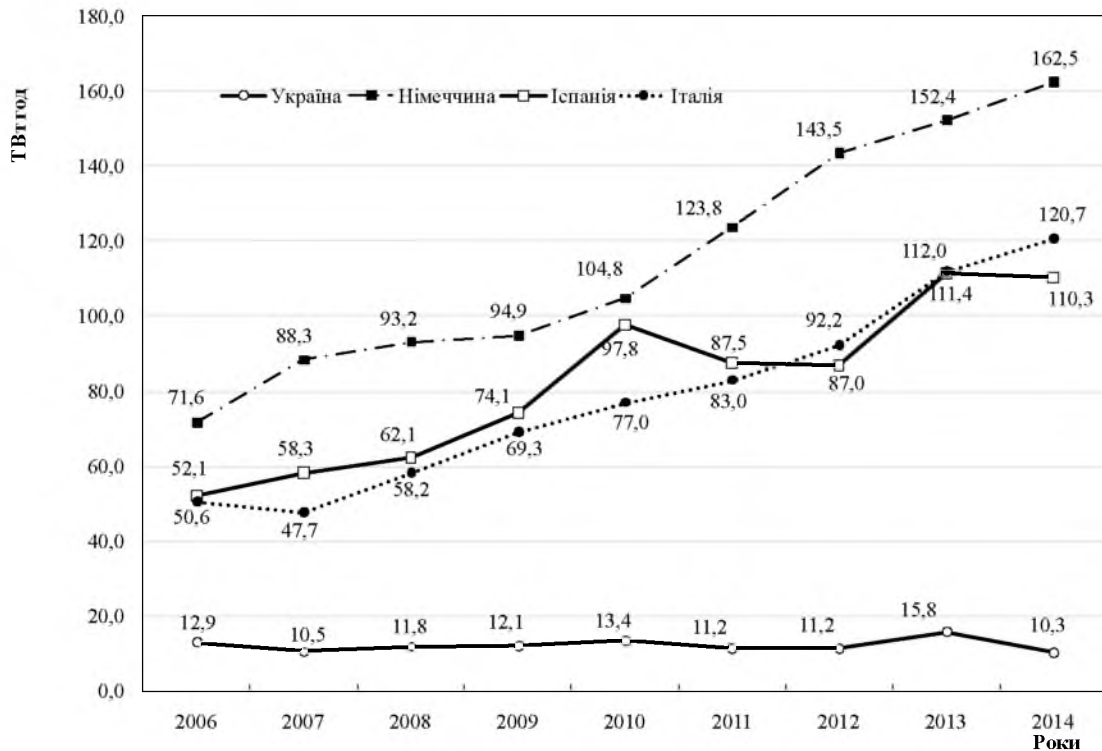


Рис. 2. Динаміка обсягів виробництва енергії з відновлюваних джерел за окремими країнами

Відповідно до даних [15], при поступовому збільшенні потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні, виробництво не має такої самої тенденції. Так, у 2013 році в Україні було вироблено 15,8 ТВт•год електроенергії при загальній потужності 6,5 ГВт, а вже наступного року – 10,3 ТВт•год при загальній потужності 7,1 ГВт, тобто скорочення виробітку на 34,8%. Така сама тенденція спостерігалася, зокрема, у загальному виробництві електроенергії за всіма видами гідроелектростанцій: зменшення з 15,1 ТВт•год у 2013 році до 9,3 ТВт•год у 2014 році, або на 38,4%. Аналогічна ситуація спостерігалась і в загальному виробництві електроенергії у сонячній енергетиці з 563 ГВт•год у 2013 до 483 ГВт•год у 2014 році (відповідно, 14,2%). Це також вказує на те, що наявний в Україні потенціал ще не використовується повною мірою.

За даними [12; 15] розрахуємо коефіцієнти кореляції між виробництвом енергії (вбірка p) з відновлюваних джерел, їх загальною потужністю (вбірка s) та показником ВВП (вбірка g) на

одну особу населення для України, а також для Німеччини та США. Поставимо завдання попарно порівняти ступені зв'язку між цими параметрами для зазначених країн і визначити, чим відрізняється отримана залежність для України щодо розвинених країн зі стабільною економікою. Коефіцієнт кореляції розраховуємо за формулою:

$$R(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

де \bar{x} та \bar{y} є вибірковими середніми, що визначаються так:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

для вибірки $(x_1, y_1), \dots, (x_p, y_p), \dots, (x_n, y_n)$ із n спостережень для кожної пари змінних (x, y) .

Введемо такі позначення коефіцієнтів кореляції відповідно до вибірок, що аналізуються: R_{pc} – кореляція між виробництвом енергії з відновлюваних джерел та їх загальною потужністю;

R_{pg} – кореляція між виробництвом та середньодушовим ВВП; R_{cg} – кореляція між ВВП та загальною потужністю відновлюваних джерел. Розраховані показники наведені в табл. 2

Таблиця 2

Значення коефіцієнтів кореляції

Країни	R_{pc}	R_{pg}	R_{cg}
Україна	0,04	0,14	0,36
Німеччина	0,98	0,78	0,72
США	0,95	0,86	0,95

Отже, зменшення вартості технологій, конкуренція на ринку відновлюваних джерел енергії, збільшення прямих інвестицій, особливо в секторах сонячної та вітрової енергетики, сприяють стрімкому зростанню частки таких джерел, що змінює не тільки структуру виробництва та використання теплової й електричної енергії, але і структуру ВВП країни. Проаналізовані дані показують, що в розвинених країнах зі стабільною економікою спостерігається значна кореляція між добробутом населення та розвитком відновлюваної енергетики, а саме збільшенням загальної по-

тужності та загального обсягу виробництва енергії з відновлюваних джерел. Це пов'язано насамперед із наявністю високотехнологічних систем виробництва, передачі та споживання енергії, а також зі значно меншою часткою в структурі економіки таких країн ресурсоемних технологій. Показники R_{pc} , R_{pg} та R_{cg} можуть бути використані для аналізу стану відновлюваної енергетики у контексті розвитку економіки. Зазначене свідчить про необхідність удосконалення стратегії розвитку енергетики в Україні та важливість продовження досліджень у цьому напрямі.

Список використаних джерел

1. 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.
2. Кудря С. О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні / С. О. Кудря // Вісник НАН України. – 2015. – № 12. – С. 19–26.
3. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://saee.gov.ua/>
4. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>
5. Офіційний сайт Міністерства палива та енергетики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mpe.kmu.gov.ua>
6. Паливно-енергетичні ресурси України 2014 : [стат. зб.] / відп. за вип. А. О. Фризоренко. – К. : Державна служба статистики України, 2015. – 325 с.
7. Про встановлення “зелених” тарифів на електричну енергію для приватних домогосподарств : Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 31.03.2016 р. № 508 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0619-16>
8. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Аналітична записка БАУ № 9 [Електронний ресурс] / Г. Г. Гелетуха, Т. А. Железна, П. П. Кучерук, Є. М. Олійник ; Біоенергетична асоціація України, 2014. – Режим доступу : <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-9-ua.pdf>
9. 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 and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC [Electronic resource]. – Access mode : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&rid=1>
10. Official website of the International Energy Agency (IEA) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.iea.org/>
11. Official website of the Institute for Energy and Transport (IET) of the Joint Research Centre [Electronic resource]. – Access mode : <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/index.htm>

12. Official website of the World Bank [Electronic resource]. – Access mode : <http://data.worldbank.org>
13. Recent Facts about Photovoltaics in Germany. Fraunhofer ISE [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/veroeffentlichungen-pdf-dateien-en/studien-und-konzeptpapiere/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf>
14. REMAP 2030. Renewable Energy Prospects for Ukraine. 2015 / International Renewable Energy Agency (IRENA) [Electronic resource]. – Access mode : https://www.irena.org/remap/irena_remap_ukraine_paper_2015.pdf
15. Renewable Energy Statistic 2016 / International Renewable Energy Agency (IRENA) [Electronic resource]. – Access mode : http://www.irena.org/documentdownloads/publications/irena_lac_re_statistics_2016.pdf
16. Renewables 2016. Global Status Report [Electronic resource]. – Access mode : http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_Full_Report_REN21.pdf

References

1. 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/laws/show/n0002120-13/paran3#n3> [in Ukrainian].
2. Kudria, C. O. (2015). Stan ta perspektyvy rozvytku vidnovliuvanoi enerhetyky v Ukraini [Status and prospects of renewable energy development in Ukraine]. *Visnyk NAN Ukrainy – Journal of NAS of Ukraine*, 12, 19–26 [in Ukrainian].
3. Ofitsiyniy sait Derzhavnoho ahentstva z enerhoefektyvnosti ta enerhozberezhennia Ukrainy [The official website of the State Agency for energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine]. *sae.gov.ua*. Retrieved from <http://sae.gov.ua/> [in Ukrainian].
4. Ofitsiyniy sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Official website of the State Statistics Service of Ukraine]. *ukrstat.gov.ua*. Retrieved from <http://ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
5. Ofitsiyniy sait Ministerstva palyva ta enerhetyky Ukrainy [Official website of the Ministry of Fuel and Energy of Ukraine]. *mpe.kmu.gov.ua*. Retrieved from <http://mpe.kmu.gov.ua> [in Ukrainian].
6. Palyvno-enerhetychni resursy Ukrainy 2014. Statystychnyi zbirnyk [Fuel-energy resources of Ukraine. Statistical Yearbook]. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine [in Ukrainian].
7. Pro vstanovlennia “zelenykh” taryfiv na elektrychnu enerhiu dlia pryvatnykh domohospodarstv. Postanova Natsionalnoi komisii, shcho zdiisniuie derzhavne rehuliuвання u sferakh enerhetyky ta komunalnykh posluh vid 31.03.2016 № 508 [On the establishment of “green” electricity for private householders. Decree of National Commission for state regulation in the energy and utilities of 31.03.2016 № 508]. *zakon5.rada.gov.ua*. Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0619-16> [in Ukrainian].
8. Heletukha, H. H., Zheliezna, T. A., Kucheruk, P. P. & Oliynyk, Ye. M. (2014). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku bioenerhetyky v Ukraini [Current status and prospects of bioenergy development in Ukraine]. *Analitychna zapyska BAU N 9 – Analytical note of BAU N 9*. *www.uabio.org*. Retrieved from <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-9-ua.pdf> [in Ukrainian].
9. 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 and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. *eur-lex.europa.eu*. Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&rid=1>
10. International Energy Agency. (IEA). *iea.org*. Retrieved from <https://iea.org/> [in English].
11. Official website of the Institute for Energy and Transport (IET) of the Joint Research Centre. *re.jrc.ec.europa.eu*. Retrieved from <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/index.htm> [in English].
12. Official website of the World Bank. *data.worldbank.org*. Retrieved from <http://data.worldbank.org> [in English].
13. Recent Facts about Photovoltaics in Germany. Fraunhofer ISE. *ise.fraunhofer.de*. Retrieved from <https://ise.fraunhofer.de/en/publications/veroeffentlichungen-pdf-dateien-en/studien-und-konzeptpapiere/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf> [in English].
14. REMAP 2030. Renewable Energy Prospects for Ukraine. Background paper, International Renewable Energy Agency (IRENA). Retrieved from <http://irena.org> [in English].
15. Renewable Energy Statistic 2016, International Renewable Energy Agency (IRENA). Retrieved from <http://irena.org> [in English].
16. Renewables 2016. Global Status Report. *ren21.net*. Retrieved from http://ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf [in English].

О. К. Елисеєва,

*доктор економічних наук, професор,
заведуюча кафедрою статистики, учета і економічної інформатики,
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара;*

П. В. Хазан,

*соискатель,
Национальная академия статистики, учета и аудита*

Статистическое оценивание состояния возобновляемой энергетики в Украине по сравнению с передовыми странами мира

Представлены результаты статистического оценивания развития возобновляемой энергетики в Украине по сравнению с передовыми странами ЕС и мира, определены и проанализированы текущие проблемы. Рассчитаны коэффициенты корреляции между производством энергии из возобновляемых источников, общей мощностью и показателями ВВП в Украине по сравнению с развитыми странами со стабильной экономикой.

Ключевые слова: *возобновляемая энергетика, статистическое оценивание, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность, энергосбережение, инвестирование, устойчивое развитие, энергетическая безопасность, “зеленый тариф”.*

О. К. Yeliseieva,

*DSc in Economics, Professor,
Head of Department for Statistics, Accounting and Economic Informatics,
Oles Honchar Dnipropetrovsk National University;*

P.V. Khazan,

*Candidate,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit*

Statistical Assessment of the Renewable Energy in Ukraine Compared with Advanced Countries

Development of renewable energy sources and the increasing share of renewable energy in generation of thermal and electric energy is an important criterion of sustainable development. Renewable energy sources refer to the sources that cannot be exhausted in the process of use. They include solar emission, atmosphere wind, natural flow of water and thermal processes of the Earth. The gross energy consumption in EU countries is expected to include 20% of energy from renewable sources till 2020 and 27% – till 2030, with the expected 20% reduction in the emission of greenhouse gases relative to 1990.

Although the target measure of renewable energy generation in Ukraine for 2020 is 11% in the total energy generation, it is far lower than in EU countries. Due to a large share of resource-consuming enterprises in Ukraine the resource capacity of the Ukrainian GDP is twice higher than in the U.S., and thrice higher than in Germany or Japan. Data about the dynamics of energy generation from renewable sources in Ukraine in comparison with Spain, Germany, Italy, the U. S. and other countries are given. While the capacities of renewable energy sources in Ukraine have been gradually increasing, energy generation from these sources did not have similar tendency. In 2013 Ukraine generated 15.8 TW of electricity given the total capacity of 6.5 HW, whereas in 2014 10.3 TW was generated given the total capacity of 7.1 GW.

Coefficients of correlation between energy generation from renewable sources, total energy generation and per capital GDP are calculated for Ukraine, Germany and the U.S.

Decreasing costs of technologies, competition at the market of renewable energy sources, increasing direct investment, especially in solar and wind energy sectors, has restructured not only generation and use of thermal and electric energy, but also GDP. The analyzed data show that in developed countries there has been close correlation between the populations' well-off and the renewable energy generation. This correlation is largely a result of high tech systems for energy generation, transmission and consumption and far lower share of resource-consuming technologies in the economic structure of these countries. The calculated coefficients can be used for comparative analysis of the renewable energy generation and macroeconomic performance.

Keywords: *renewable energy generation, statistical assessment, renewable energy sources, energy effectiveness, energy saving, investment, sustainable development, energy security, “green tariff”.*

Бібліографічний опис для цитування :

Єлісеєва О. К. Статистичне оцінювання стану відновлюваної енергетики в Україні порівняно з передовими країнами світу / О. К. Єлісеєва, П. В. Хазан // Статистика України. – 2016. – № 2. – С. 14–20.