

Кузнєцова Г. О.

кандидат економічних наук, докторант,
ПВНЗ «Міжнародний університет бізнесу і права»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8048-6631>

Kuznyetsova G. O.

Candidate of Economic Sciences, Doctoral Candidate
International University of Business and Law

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В РЕГІОНІ

Анотація. У статті досліджено теоретичні перспективи використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в системі раціонального природокористування в регіоні. Підвищення енергоефективності визначено в якості одного з пріоритетних напрямів інноваційного розвитку регіонів України. У структурі паливно-енергетичного балансу країн світу визначено частки різних джерел енергії. Обґрунтовано головні спонукальні мотиви використання відновлюваних джерел енергії в регіонах країн світу, що стимулюють розвиток ринку ВДЕ. Визначено, що до числа найбільш перспективних видів ВДЕ, як мають найбільший потенціал розвитку в регіонах, в даний час відносяться: вітроенергетика, сонячна енергетика і біоенергетика. Наголошено, що тенденція збільшення використання ВДЕ відкриває сприятливі перспективи для українських регіональних виробників інноваційної продукції: установок для вироблення електроенергії з ВДЕ, нових видів будівельних матеріалів, технологій та ін. Фактори зростання ринку і переваги ВДЕ сприяють їх активному використанню вже зараз в нових будівельних проектах, що реалізуються в зарубіжних країнах. Розглянутий досвід зарубіжних країн свідчить про те, що регіональні українські підприємства вже зараз можуть приступити до виробництва різноманітного обладнання альтернативної енергетики, яке дозволить виробляти електро- і теплоенергію для населення, і для промислових об'єктів. Особливо важливим є те, що такі проекти можуть реалізовуватися на мезорівні і великим, і середнім, і малим бізнесом. Причому за рахунок використання ВДЕ можна досить ефективно вирішити питання енергозабезпечення на регіональному рівні.

Ключові слова: відновлювані джерела енергії, регіональна енергетична політика, регіональна економіка, паливно-енергетичний комплекс, інноваційна продукція, раціональне природокористування в регіоні.

Постановка проблеми. ВДЕ – це найважливіші види природних ресурсів, раціональне використання яких може стати основою української інноваційної економіки. Завдяки технологічним інноваціям в енергетичній сфері можна буде, з одного боку, досягти нового рівня енергоефективності, а з іншого боку, зайняти міцні ринкові позиції в інноваційній економіці майбутнього. Екологічна чистота, безпека і невичерпність ВДЕ роблять їх використання дуже перспективним і вигідним. Використання ВДЕ в енергетиці – це саме раціональний підхід до використання природних ресурсів. Даний підхід в теперішній час успішно реалізується у світовій економіці. У сучасній регіональній економіці використання ВДЕ вже давно перестало бути «екзотикою» і розглядається як ключова перспектива енергетичного розвитку країн і регіонів. Особливо важливим є те, що таким чином розглядають ВДЕ не тільки розвинені країни, а й країни, що розвиваються. Для розвитку регіонального ринку енергоресурсів як підсистеми регіональної економіки в сучасних умовах потрібні нові підходи і технології управління їх розвитком, засновані на знаннях, останніх досягненнях економіки та світовому досвіді. Це зумовлює необхідність пошуку нових ефективних інструментів регулювання розвитком регіонального ринку енергоресурсів, які сприяють виявленню наявних у кожному регіоні конкурентних переваг, що відображають специфіку регіонального потенціалу. Усе вищезазначене і зумовило актуальність даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливі аспекти розвитку відновлюваної енергетики стали предметом дослідження низки зарубіжних науковців. Зокрема, слід відзначити Н. Вагнера, Д. Гілена, М. Делуччі, М. Джейкобсона, Д. Ергіна, І. Коссе, Є. Круковську, А. Маккрона, У. Мосленера, Дж. Радеке, Д. Сайгіна, Р. Титко, Е. Ушера, Г. Фелль та ін.

Вагомий внесок у розробку теоретико-методичних і науково-прикладних засад розвитку відновлюваної енергетики в Україні зробили вітчизняні дослідники І. Андрійчук, С. Боблях, В. Білодід, П. Васько, Г. Гелетука, М. Гнідий, Г. Денисенко, О. Дроздова, С. Дубовський, Т. Железна, В. Калініченко, В. Ключ, А. Конеченков, С. Кудря, М. Кулик, П. Кучерук, Ю. Морозов, Н. Мхітарян, О. Новосельцев, Е. Олійник, Г. Півняк, В. Резцов, Ф. Шкрабець та ін.

Постановка завдання. Метою дослідження є теоретико-статистичний аналіз перспектив використання відновлюваних джерел енергії в системі раціонального природокористування в регіоні.

Результати дослідження. В даний час в якості одного з пріоритетних напрямів інноваційного розвитку регіонів України є підвищення енергоефективності. Увага до питань енергоефективності регіонів на державному рівні в нашій країні пов'язана з високою енергомісткістю ВВП. Так, в Україні в середньому витрачається на виробництво одиниці ВВП в три рази більше енергоресурсів, ніж у розвинених європейських країнах, а потенціал підвищення енергоефективності в нашій країні становить від 30 до 40%. Крім того, частка електроенергії в структурі собівартості ВВП в Україні доходить до 50%, в розвинених країнах – до 5%, що помітно знижує конкурентоздатність української продукції [1].

Важливо, що питання підвищення енергоефективності враховуватимуться при оцінці ефективності діяльності органів виконавчої влади регіонів України. Це означає, що зростає відповідальність регіональних органів влади за реальну реалізацію проектів з підвищення енергоефективності. Саме на регіональному рівні можна буде якнайкраще врахувати регіональні особливості, пов'язані з тими можливостями, які має держава в цілому.

Значні перспективи несе в собі використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) і їх включення в систему енергозабезпечення країн. ВДЕ – це найважливіші види природних ресурсів, раціональне використання яких може стати основою української інноваційної економіки. Завдяки технологічним інноваціям в енергетичній сфері можна буде, з одного боку, досягти нового рівня енергоефективності, а з іншого боку, зайняти міцні ринкові позиції в інноваційній економіці майбутнього. Екологічна чистота, безпека і невичерпність ВДЕ роблять їх використання дуже перспективним і вигідним. Використання ВДЕ в енергетиці – це раціональний підхід до використання природних ресурсів. Даний підхід в теперішній час успішно реалізується у світовій економіці.

У сучасній світовій економіці використання ВДЕ вже давно перестало бути «екзотикою» і розглядається як ключова перспектива енергетичного розвитку країн і регіонів. Особливо важливим є те, що таким чином розглядають ВДЕ не тільки розвинені країни, а й країни, що розвиваються. Так, в 2017 р. США і Китай стали, згідно з оцінками компанії «Ернст энд Янг», найпривабливішими країнами з точки зору інвестування в проекти з ВДЕ [12].

У 2017 р. в структурі паливно-енергетичного балансу (ПЕБ) країн світу частки різних джерел енергії склали (%) [3]:

- нафта – 36,52;
- кам'яне вугілля – 23,86;
- природний газ – 23,55;
- ВДЕ – 7,7;
- атомна енергетика – 6,3.

Як видно, в цілому по світу частка ВДЕ невисока, але це викликано тим, що ВДЕ розвиваються не в усіх країнах світу. У деяких країнах ВДЕ використовуються слабо або

не використовуються зовсім. Однак існують країни і регіони (Європа, Нова Зеландія, США, Канада та ін.), в яких з використанням ВДЕ виробляється близько 20% всієї електроенергії [4].

Частки ВДЕ в загальному обсязі вироблюваної енергії в різних країнах світу в даний час значно різняться. Разом з тим практично всі країни планують збільшення використання ВДЕ до 2020 р. (табл. 1). З 2008 р. в ЄС діє програма «20-20-20», що зобов'язує всі країни ЄС збільшити до 2020 р. частку відновлюваної енергії в паливно-енергетичному балансі не менш ніж до 20%. У ряді інших країн – Японії, США, Канаді – також прийняті державні програми з підвищення енергоефективності та збільшення частки ВДЕ в загальному обсязі виробленої енергії.

Згідно з представленими даними світовими лідерами в галузі відновлюваної енергетики є Данія, Норвегія і Швеція. У цих країнах побудовано безліч споруд, які повністю або частково обігріваються за рахунок ВДЕ. Цікаво, що Норвегія, яка володіє значними запасами власного вуглеводневої сировини і є одним з найбільших гравців світового нафтового ринку, планує до 2020 р. повністю відмовитися від викопного палива для вироблення електроенергії, довівши частку ВДЕ до 100% [11].

Як видно з табл. 1 Україна в цьому списку має найскромніші показники і по фактичному використанню ВДЕ – лише 1,5% в 2017 р., і по їх прогнозованому використанню – всього 2,5% до 2020 р. водночас країни БРІК – Бразилія, Росія, Індія, Китай, які вже зараз в рази обганяють Україну по використанню ВДЕ, обганятимуть і в майбутньому. Що ж стосується прогнозу, то таких низьких показників немає більше в жодній із розглянутих країн. Це, безумовно, відображає недостатню увагу в нашій країні до таких інноваційних джерел енергії, якими

Таблиця 1

Частка ВДЕ в загальному обсязі енергії, що виробляється в країнах світу в 2010 р., 2017 р. і прогноз на 2020 р.

Країна	Доля ВДЕ, %		
	2010 р.	2017 р.	Прогноз на 2020 р.
Норвегія	58	82	100
Бразилія	47	51	Дані відсутні
Швеція	43,3	81	100
Латвія	34	37	40
Нова Зеландія	30	33	Дані відсутні
Фінляндія	28	31	38
Данія	18	49	50
Канада	16	18	20
Нідерланди	12	16	20
Індія	10	11	15
Греція	10	13	20
Японія	9	16	20
Болгарія	9	10	20
Іспанія	8,7	14	20
США	8	17	20
Франція	8	15	20
Італія	8	16	20
Австралія	8	12	20
Китай	7	15	16
Німеччина	6	19	20
Молдавія	6	8	20
Великобританія	2	16	20
Бельгія	2	15	20
Україна	1	1,5	2,5

Джерело: систематизовано автором на основі [7, 10, 12]

є ВДЕ. Водночас потреба в їх використанні відчувається в даний час дуже гостро.

Згідно з оцінками експертів, якщо до 2020 р. в Україні будуть побудовані вітроелектростанції загальною потужністю в 7 ГВт, то до 2040 р. додаткові кошти від експорту заміщованого газу можуть скласти 12-22 млрд. євро, а з експортом електроенергії – 17-30 млрд. євро при підсумкових витратах в 11 млрд. євро.

В ЄС і США ВДЕ є одним з основних інструментів при скороченні викидів парникових газів. Відповідно до оцінок експертів, в цих країнах скорочення 36% викидів, або 1 млрд. вуглекислого газу, досягнуто за рахунок використання ВДЕ [6].

Головними спонукальними мотивами використання ВДЕ в країнах світу, що стимулюють розвиток ринку ВДЕ, є:

- підвищення цін на енергоносії;
- удосконалення технологій використання ВДЕ і, як наслідок, зниження вартості технологій;
- проблеми енергетичної безпеки;
- можливість отримання значного прибутку;
- скорочення викиду парникових газів в результаті використання ВДЕ;
- створення додаткових робочих місць;
- екологічні проблеми, пов'язані з використанням нафти і газу.

Можна виділити вельми важливі переваги ВДЕ:

- використання ВДЕ робить непотрібним передачу енергії на великі відстані;
- попутно вирішуються проблеми з відходами з вигодою для всіх сторін;
- завдяки використанню ВДЕ знижується гострота екологічної проблеми;
- повністю вирішуються проблеми вичерпності енергетичних ресурсів.

ВДЕ – це природні ресурси, які є екологічно чистими і невичерпними джерелами енергії. Економічний потенціал ВДЕ в світі в даний час оцінюється в 20 млрд. т у. п. в рік, що в два рази перевищує об'єм річного видобутку всіх видів викопного палива [7].

До числа найбільш перспективних видів ВДЕ, як мають найбільший потенціал розвитку в регіонах, в даний час відносяться: вітроенергетика, сонячна енергетика і біоенергетика.

Керівники енергетичних компаній різних регіонів країн світу вважають, що на ринку енергоспоживання найбільше в найближчому майбутньому буде рости частка вітрової і атомної енергії. Саме виходячи з таких очікувань ці два джерела енергії внесені у стратегії розвитку провідних енергетичних компаній світу в якості пріоритетних [8].

Найважливішими перевагами вітроенергетики є невичерпність ресурсу, його екологічна чистота, широка доступність. Крім того, використання вітроенергетики дозволяє економити викопне паливо, скорочувати викиди вуглекислого газу і оксидів азоту в атмосферу. До недоліків вітроенергетики можна віднести нерівномірність і непостійність видачі електроенергії з вітрогенератора в енергосистему, що пов'язано з різною швидкістю вітру. Крім того, розташування вітроустановок має бути відносно ізольованим від населених пунктів, оскільки вони є причиною низькочастотних коливань і високого рівня шуму.

Незважаючи на ці недоліки, вітроенергетика стрімко розвивається. Згідно з інформацією Всесвітньої асоціації вітрової енергетики (The World Wind Energy Association) в 2017 р. відзначені наступні досягнення в цій сфері [9]:

- темп зростання вітроенергетики в 2017 р. склав 31,7%, що є найвищим показником з 2001 р.;

- триває тенденція подвоєння потужності вітроенергетичної галузі кожні три роки;

- річне вироблення електроенергії всіма вітротурбінами, встановленими в світі до кінця 2017 р. склала 340 ТВт*год, що відповідає загальному електроспоживанню Італії – країни, що за своїм економічним розвитком займає сьоме місце у світі, і становить 2% світового споживання електроенергії;

- товарообіг вітроенергетичного сектора в 2017 р. склав 50 млрд. євро;

- у світовому вітроенергетичному секторі працюють 550 000 чоловік. У 2019 р. вперше в історії вітроенергетики очікується пропозиція 2 млн. робочих місць;

- вітрові електростанції діють сьогодні в регіонах 82 країн світу [6].

Темпи зростання вітроенергетичного сектору вимірюють через відношення між показниками за новою встановленою потужністю за минулий рік і показниками встановленої потужності за попередній рік. Починаючи з 2004 р., середньорічні показники темпу зростання вітроенергетики постійно підвищуються і характеризуються наступними даними: у 2005 р. – 23,8%, 2010 р. – 25,6%, 2013 р. – 26,6%, 2015 р. – 29,0 %, 2017 р. – 31,7% [5].

Серед країн, що розвивають вітроенергетику, найвищий темп зростання в світі продемонструвала в 2017 р. Мексика, що збільшила встановлену потужність своєї вітроенергетики в чотири рази. Хорошу динаміку зростання показали Туреччина (132%), Китай (113%), а також Марокко (104%). Високі темпи зростання спостерігалися і в США (39,3%), Канаді (40,1%), Франції (32,8%).

Говорячи про світову сумарну встановлену потужність, можна відзначити, що на частку США і Китаю разом припадає 38,4% вітроенергетичних потужностей, встановлених у світі. П'ятірка країн-лідерів (США, Китай, Німеччина, Іспанія та Індія) складають 72,9% світової вітроенергетики [10].

Зростання інвестицій у вітроенергетику пов'язане з її екологічною безпечністю, а також з надійністю та швидкістю монтажу устаткування, що використовується в цій галузі. У 2017 р. продажі вітротурбін в світі оцінюються приблизно в 45 млрд. євро (63 млрд. дол.), а число зайнятих в глобальній вітроіндустрії в 1,5 млн. [13].

Наявні на кінець 2017 р. вітроенергетичні потужності в світі в цілому (158 ГВт) дозволять щороку виробляти близько 340 ТВт*год «чистої» електроенергії і скорочувати на 204 млн. т вуглецеві викиди [11].

Сонячна енергетика ґрунтується на використанні енергії сонця. На сонячному випромінюванні працюють термоповітряні (перетворення сонячної енергії в енергію повітряного потоку) і сонячні аеростатні (генерація водяної пари усередині балона аеростата за рахунок нагрівання сонячним випромінюванням поверхні аеростата) електростанції.

Крім того, сонячна енергія використовується в хімічному виробництві регіонів: так, з допомогою сонячних веж і розташованих на них фотоелементів можна отримувати в результаті різноманітних реакцій такі речовини, як водень і кисень [9].

Сонячну енергію можуть використовувати ті регіони, де висока сонячна активність і сильне сонячне випромінювання, разом з тим сонячна енергетика слабо доступна для країн і регіонів з малою кількістю сонячних днів у році. Водночас слід відмінити, що сонячні батареї виробляють енергію навіть у похмуру погоду.

За останні 9 років ринок сонячної енергетики виріс практично на 1500%: сумарна встановлена потужність геліоелектростанцій в 2008 р. становила всього 947 МВт, а до кінця 2017 р. цей показник виріс до 15221 МВт [4].

Згідно інформації Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency) за 2017 р. абсолютним світовим лідером по кількості виробленої сонячної енергії на душу населення є далеко не сама сонячна країна – Німеччина: тут на одну людину припадає близько 48 Вт потужності сонячної енергії. На другому місці за цим показником знаходиться Іспанія (16 Вт), потім йдуть Японія, Швейцарія, Австралія, Австрія, Нідерланди, США, Португалія і Норвегія.

Матеріальну базу сонячної енергетики становить виробництво фотоелементів. Найбільшими виробниками в світі (виробництво 74% всіх фотоелементів) є такі компанії, як Sharp Solar – 22 % світового виробництва, Q-Cells – 12 %, Kyocera – 9 %, Suntech – 8 %, Sanyo – 6 %, Mitsubishi Electric – 6 %, Schott Solar – 5 %, Motech – 5 %, BP Solar – 4 %, SunPower Corporation – 3 % [5].

Біоенергетика заснована на використанні біопалива, одержуваного з біологічної сировини. Біопаливо може бути отримано в результаті переробки кукурудзи, сої та інших рослин, целюлози, різних органічних відходів. Існує рідке біопаливо (етанол, метанол, біодизель), тверде біопаливо (солома, дрова) і газоподібне (біогаз). Можна виділити значні переваги використання біопалива:

- розвиток біоенергетики можливий в будь-якій країні світу і в будь-якому регіоні;
- використання біопалива сприяє вирішенню проблем утилізації різноманітних органічних відходів;
- біопаливо – це поновлюваний ресурс, тому воно є практично невичерпним джерелом енергії.

За інформацією американського аналітичного центру Planet Green в даний час світовий ринок біоенергетики оцінюється приблизно в 22 млрд. дол., на ньому представлені 25 лідируючих компаній і 8 країн світу. Цікаво, що найбільший обсяг ринку займають відносно невеликі компанії, що мають річний оборот менше 150 млн. дол. Більша частина цього ринку зайнята розвиненими країнами: 39% світового ринку біоенергетики належить США, 29% – країнам Європи, 6% – країні Північної та Південної Америки, 26% – Японії і Китаю [6].

Згідно з рейтингом компанії «Ernst & Young» в першу п'ятірку країн-лідерів з виробництва біопалива входять США, Бразилія, Німеччина, Франція, Іспанія. Кращі індекси з виробництва етанолу – у США і Німеччині, з виробництва

біодизелю – у Німеччині, США і Франції. Бразилія серед 15 кращих в біоенергетиці країн, має саму розвинену інфраструктуру для виробництва біопалива (див. табл. 2).

Як видно з представлених даних, біоенергетика успішно розвивається не тільки в розвинених країнах, але і в країнах, що розвиваються. Так, в число 15 країн з найбільш високими індексами з виробництва різних видів біопалива поряд з США, Німеччиною, Великобританією увійшли країни БРИК (без Росії) – Бразилія, Індія, Китай. Україна, як бачимо, виявилася в числі аутсайдерів у світовій біоенергетиці, і це при тому, що в нашій країні є колосальні біологічні ресурси для виробництва біопалива: ліс, вільні землі для вирощування сільськогосподарських культур, відходи целюлозно-паперових і фанерних комбінатів, ферм, птахозаводів та ін.

У країнах Азії велика увага приділяється розробці програм утилізації сільськогосподарських відходів з метою комбінованого вироблення теплової та електричної енергії. Успішна реалізація цих програм обумовлена активною державною підтримкою, хорошою окупністю і інтересом приватних інвесторів, а також можливістю продажу надлишків виробленої електроенергії в національну енергосистему. У зазначених країнах спостерігається швидке зростання числа енергетичних установок з використанням в якості палива відходів цукрової тростини, рисового лушпиння, деревини [10].

Із середини поточного десятиліття в країнах Азії, що розвиваються інтенсивно розширюється використання біогазу для виробництва електроенергії, особливо в Таїланді (з відходів отримання крохмалю, пальмової олії, спиртових підприємств, а також відходів свиноферм) і на Філіппінах (відходи свиноферм). Спорудження установок для вироблення електроенергії з біогазу ведеться в Індонезії та Малайзії.

Для отримання біогазу в країнах Азії найбільш широко використовуються стічні води та/або відходи отримання крохмалю, відходи підприємств з випуску пальмової олії і етилового спирту, а також відходи тваринництва. Розширюються масштаби отримання біогазу з побутових відходів регіонів. Такі системи вже експлуатуються в Індії, Сінгапурі та Таїланді.

Загальні витрати на спорудження установок для вироблення електроенергії з сільськогосподарських відходів

Таблиця 2

Рейтинг виробництва біопалива по країнах світу в 2017 р.

Місце в рейтинзі	Країна	Усі види біопалива, індекс	Етанол, індекс	Біодизель, індекс	Інфраструктура, індекс
1	США	73	78	68	87
2	Бразилія	72	78	66	92
3	Німеччина	71	69	73	81
4	Франція	67	65	68	73
5	Іспанія	61	60	62	60
6	Великобританія	58	59	58	61
7	Швеція	58	60	58	76
8	Канада	57	65	49	66
9	Італія	53	51	55	47
10	Австралія	52	57	47	64
11	Таїланд	52	52	52	44
12	Китай	51	54	49	50
13	Індія	50	52	48	47
14	Бельгія	49	51	46	56
15	Індонезія	48	48	48	45

Джерело: систематизовано автором на основі [11]

визначаються різними факторами, у тому числі використаним паливом, потужністю установки, країною, наявністю і якістю необхідного обладнання тощо. Найбільш високі питомі капітальні витрати характерні для установок, що використовують рисове лушпиння: 1,2 – 2,8 млн. дол. на 1 МВт потужності. Водночас для установок, що працюють на деревині та відходах переробки цукрової тростини, відповідні показники становлять 1,0-2,5 млн. дол. та 0,9-2,0 млн. дол. [7].

Таким чином, в регіонах України в даний час використання ВДЕ явно недостатнє, проте в недалекому майбутньому це буде досить перспективним напрямком бізнесу. В даний час Міністерством енергетики та вугільної промисловості України підготовлені пропозиції в рамках проекту з підтримки ВДЕ і проводиться оцінка потенціалу їх використання в різних регіонах. Аналіз економічної ефективності показав економічну та енергетичну обґрунтованість поетапного впровадження ВДЕ в країні [3].

Розглянутий світовий досвід використання ВДЕ і плани українського уряду показують майбутній, досить перспективний, ринковий сегмент. Ті підприємства, які вже сьогодні зможуть зайняти цю нішу, опиняться незабаром на динамічно зростаючому ринку [8]. Це дасть значний економічний ефект у вигляді розвитку бізнесу, створення нових робочих місць, зростання податкових надходжень до бюджетів регіонів та країни.

Тенденція збільшення використання ВДЕ відкриває позитивні перспективи для українських регіональних виробників інноваційної продукції: установок для вироблення електроенергії з ВДЕ, нових видів будівельних матеріалів, технологій та ін.

Фактори зростання ринку і переваги ВДЕ сприяють їх активному використанню вже зараз в нових будівельних проектах, що реалізуються в зарубіжних країнах. Так, Європейська комісія ЄС присудила премію «Відновлювані джерела енергії – Європа 2010» супермаркету REWE Green Building. Це екологічно орієнтований супермаркет, організований відповідно до останніх технічних досягнень. Магазин REWE з торговою площею понад 1 800 м², що відкрився в Берліні в листопаді 2009 р., працює без викидів CO₂ в атмосферу. У порівнянні зі звичайною будівлею він споживає на 50% менше енергії. Опалення, вентиляція, освітлення, кондиціонування повітря і холодильні установки будівель не забруднюють навколишнє середовище викидами діоксиду вуглецю. Архітектура дозволяє максимально вигідно використовувати денне світло в комбінації з енергозберігаючими технологіями. У будівництві використані екологічно безпечні матеріали з оптимальними ізолюючими якостями, а джерелами енергії служать поновлювані ресурси [9].

В Угорщині розвиток ВДЕ здійснюється відповідно до державної програми «Кеор», що передбачає виділення на цю мету 215,1 млн. євро. В останні кілька років основні інвестиції надходили в вітроенергетику і сферу використання біомаси. Так, група компаній «Elimb-Gruppe» реалізує в даний час проект із застосування біомаси на ТЕЦ вартістю 45 млн. євро. Термін введення в експлуатацію цієї ТЕЦ потужністю 12,5 МВт намічений на 2018 р. Передбачається, що ця станція зможе забезпечити електроенергією близько 12 тис. приватних домогосподарств, а тепловою енергією – близько 4 тис. будівель [12].

В ЄС в 2017 р., як і в 2016 р., вітроенергетичних потужностей було введено в експлуатацію більше, ніж будь-яких інших потужностей з виробництва електроенергії. З 25 963 МВт запущених в 2017 р. загальних електроенергетичних потужностей на вітроенергетиці доводилося (МВт) 10 163 (39%); потужностей, що пра-

цюють на природному газі – 6 630 (26%), сонячних фотогальванічних – 4 200 (16%). Частка встановлених в ЄС в 2017 р. потужностей на відновлюваних джерелах енергії перевищила 50% сукупної потужності всіх побудованих у зазначеному році нових електростанцій: вона склала 61% (15904 МВт) проти 14% в 2005 р. [10]. Інвестиції в нові вітроферми в ЄС в 2017 р. досягли 13 млрд. євро [9].

Сучасний стан світового ринку ВДЕ характеризується гострою конкурентною боротьбою; в недавньому минулому на цьому ринку стався ряд великих злиттів і поглинань. Так, компанія «General Electric» придбала фірму «Enron Wind» (сума операції – 325 млн.дол.), «Siemens» – фірми «Bonus Energy» і «Flender Holdings» (виробник коробок передач, 1,5 млрд. дол.), «Suzlon» – фірму «Hansen Transmissions» (460 млн. євро), а «Alstom» – фірму «Ecoïesia» (350 млн. євро). Індійська компанія «Suzlon» випередила французьку групу «Areva» в придбанні німецької фірми «REpower» (продуцент турбін для вітроенергетичних установок, сума угоди -1,3 млрд. євро) [9].

Водночас у зарубіжних країнах спостерігається швидке зростання числа різних компаній у відновлюваній енергетиці. Більшість фірм-постачальників вітрогенераторів широко використовує практику аутсорсингу, що вимагає особливої уваги до якості комплектуючих (турбінні лопатки, коробки передач, відливки). Компанія «Bonus Energy» (зараз входить до складу «Siemens») укладала з постачальниками комплектуючих угоди, в рамках яких ці фірми брали участь і частково фінансували розробку нової продукції. Такий підхід забезпечував отримання високих технічних і якісних характеристик нової продукції.

Компанія «Clipper Wind Power» спочатку здійснювала випуск турбін і розробку вітроферм з використанням свого обладнання. Однак потім, у зв'язку з браком комплектуючих на ринку, ця компанія перейшла тільки на розробку новітніх турбін, а розробку вітроферм і поставку для них обладнання здійснює «British Petroleum» (за угодою з «Clipper Wind Power») [11].

Французька атомно-енергетична група «Areva» повідомила на початку лютого 2017 р. про придбання в США компанії «Ausga», яка вважається одним з провідних розробників технологій в області геліоенергетики. Група має намір використовувати сонячне тепло для отримання пари, яка буде приводити в рух турбіни на електростанціях.

Зазначене придбання відповідає новим цілям «Areva», відповідно до яких в 2020 р. її надходження від продажів обладнання для альтернативної неатомної енергетики повинні скласти близько 1 млрд. євро (1,4 млрд. дол.) проти 147 млн. в 2017 р., сума операції не повідомляється, але, на думку аналітиків, вона перевищує 200 млн. дол. [10].

Згідно із заявою глави підрозділу «Areva» по обладнанню для відновлюваної енергетики, в найближчі два роки група інвестує близько 100 млн. дол. у створення торгових контор на ряді ринків і в зміцнення власної науково-дослідної бази. У поєднанні з міцним фінансовим становищем та інженіринговим досвідом «Areva» це допоможе останній отримувати замовлення на геліотермальне обладнання і розширювати її присутність на світовому ринку вільних від вуглецю енергетичних технологій. Група вже поставляє деякі види обладнання для вітростанцій і енергоустановок, що використовують біомасу.

Інтерес до альтернативних технологій, зокрема застосовуваних в геліоенергетиці, проявляють і інші інженірингові групи, що діють на світовому ринку енергетичного обладнання. Так, «Siemens» купила в 2016 р.

ізраїльську фірму «Solel», що виготовляє геліотермальні системи.

Як вважає міжнародна дослідницька компанія «Nomura Equities», геліо термальна енергетика стане, мабуть, самим швидкозростаючим сектором сонячної індустрії. Її перевага полягає в тому, що геліотермальні установки можуть легко доповнювати потужності електростанцій, що використовують поновлювані енергосири, і тим самим сприяти скороченню застосування традиційного викопного палива, а отже, і зменшення вуглецевих викидів [12].

Розглянутий досвід зарубіжних країн свідчить про те, що регіональні українські підприємства вже зараз можуть приступити до виробництва різноманітного обладнання альтернативної енергетики, яке дозволить виробляти електро- і теплоенергію для населення, і для промислових об'єктів. Особливо важливим є те, що такі проекти можуть реалізовуватися на мезорівні і великим, і середнім, і малим бізнесом. Причому за рахунок використання ВДЕ можна досить ефективно вирішити питання енергозабезпечення на регіональному рівні.

Вигоди від застосування ВДЕ для регіонів пов'язані також з тим, що їх можна розмішувати поряд із безпосередніми споживачами, тим самим отримуючи ефект за рахунок економії на прокладку мереж. Це знижує вартість будівництва будівель і споруд. У зв'язку з цим перспективним представляється застосування енергоустановок, що працюють на ВДЕ, в котеджних селищах, на окремих промислових об'єктах і т. д.

Поява в українських регіонах енергоустановок, що працюють на ВДЕ, стимулюється цілою низкою прийнятих в нашій країні нормативно-правових актів:

- Закон України «Про альтернативні джерела енергії»;
- Закон України «Про відновлювану енергетику»;
- Закон України «Про електроенергетику»;
- Закон України «Про державно-приватне партнерство»;
- Закон України «Про енергозбереження»;
- Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»;
- Закон України «Про ринок електричної енергії»;
- Постанова ВРУ «Про проект Концепції розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2010 року»;
- Постанова КМУ «Про стимулювання заміщення природного газу під час виробництва теплової енергії для установ та організацій, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів»;

• Постанова КМУ «Про стимулювання заміщення природного газу у сфері теплопостачання»;

• Розпорядження Кабінету міністрів України «Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року»;

Видається, що прийняття вказаних документів можна розглядати в якості найважливішого сигналу української промисловості про появу нових ринкових ніш для наших підприємств. Продукція, що відповідає новим параметрам енергоефективності, буде володіти значним потенціалом ринкового попиту.

Вже сьогодні в деяких регіонах країн світу, наприклад в Німеччині, сектор альтернативної енергетики вносить істотний внесок у розвиток регіональної економіки. Так, Федеральна земля Саксонія-Ангальт відноситься до числа регіонів в Німеччині, що найбільш динамічно розвиваються. Валовий регіональний продукт щороку зростає на 6,5%. За рівнем продуктивності праці регіон займає друге місце по країні. Саксонія-Ангальт є лідером в області прямих іноземних інвестицій в Німеччині. Загальний обсяг інвестицій в економіку регіону в даний час оцінюється в суму понад 5 млрд. євро.

Тут розташована велика кількість відомих компаній і науково-дослідних інститутів, що працюють у сфері альтернативних джерел енергії. За інформацією Міністерства економіки цього регіону 37% споживаної в землі Саксонії-Ангальт енергії вироблено з ВДЕ. Обсяг енергії, виробленої вітрогенераторами на півночі цього регіону, можна порівняти з продуктивністю цілої АЕС. 80% встановлених в Європі сонячних батарей виробляється в Саксонії-Ангальт. Кожен десятий фотоелемент в світі виготовляється в Саксонії-Ангальт. У столиці землі Магдебурзі компанія «Enercon» виготовляє найбільші в світі безредукторні перетворювачі вітрової енергії. Тут же розташовано близько 50% виробничих потужностей Німеччини з виробництва біоетанолу і приблизно 30% – з виробництва біодизелю.

Висновки: Отже, для українських підприємств відкривається можливість створення і реалізації нових, інноваційних видів продукції, які будуть затребувані ринком вже сьогодні, але збережуть свою актуальність на довгі роки.

Таким чином, широке застосування ВДЕ не лише відкриває значні перспективи в системі раціонального використання природних ресурсів у регіоні, а й сприяє динамічному розвитку регіональної економіки. Все це свідчить про необхідність створення умов найбільшого сприяння з боку регіональних органів державної влади до питань використання ВДЕ.

Список використаних джерел:

1. Alexeev M. The Elusive Curse of Oil. SAN Working Paper. 2015. № 7.
2. Bentley R. W. Global oil & gas depletion: an overview. Energy Policy. 2012. № 30. P. 189-205.
3. Brunnschweiler C.N. Cursing the Blessings? Natural Resource Abundance, Institutions, and Economic Growth. ETH Economics Working Paper. 2016. № 51.
4. Avdiushin S. Cities in a "No-regrets" climate strategy: lessons from transition economies. Washington: PNNL. 2007. 26 p.
5. CO2 Emissions from Fuel Combustion. Highlights. 2011 Edition. Paris: OECD/IEA, 2013. 134 p.
6. Caille A. Deciding the future: Energy policy scenarios to 2050. London: World Energy Council, 2007. 102 p.
7. Demonstration of energy efficiency measures in four Kyiv school buildings. Richland: Agency of rational energy use and ecology Honeywell, 1998. 22 p.
8. Directive 2010/31/eu of the european parliament and of the council on the energy performance of buildings. Official Journal of the European Union. 2010. P. 13-35.
9. Energy Balances of Non-OECD Countries. 2017 Edition. Paris: IEA Publication, 2018. 538 p.
10. Caille A. Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation. London: World Energy Council, 2017. 122 p.
11. Energy Statistics of Non-OECD Countries. 2017 Edition. Paris: IEA Publication, 2018. 770 p.
12. Energy to 2050. Scenarios for a Sustainable Future. OECD/IEA, 2018.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕГИОНЕ

Аннотация. В статье исследованы теоретические перспективы использования возобновляемых источников энергии в системе рационального природопользования в регионе. Повышение энергоэффективности определено в качестве одного из приоритетных направлений инновационного развития регионов Украины. В структуре топливно-энергетического баланса стран мира определены доли различных источников энергии. Обоснованы главные побудительные мотивы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в регионах стран мира, которые стимулируют развитие рынка ВИЭ. Определено, что к числу наиболее перспективных видов ВИЭ, как имеющие наибольший потенциал развития в регионах, в настоящее время относятся: ветроэнергетика, солнечная энергетика и биоэнергетика. Отмечено, что тенденция увеличения использования ВИЭ открывает благоприятные перспективы для украинских региональных производителей инновационной продукции: установок для выработки электроэнергии из ВИЭ, новых видов строительных материалов, технологий и др. Факторы роста рынка и преимущества ВИЭ способствуют их активному использованию уже сейчас в новых строительных проектах, реализуемых в зарубежных странах. Рассмотрен опыт зарубежных стран, который свидетельствует о том, что региональные украинские предприятия уже сейчас могут приступить к производству различного оборудования альтернативной энергетики, которое позволит вырабатывать электро- и теплоэнергию для населения, и для промышленных объектов. Особенно важно то, что такие проекты могут реализовываться на мезо-уровне и крупным, и средним, и малым бизнесом. Причем за счет использования ВИЭ можно достаточно эффективно решить вопрос энергообеспечения на региональном уровне.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, региональная энергетическая политика, региональная экономика, топливно-энергетический комплекс, инновационная продукция, рациональное природопользование в регионе.

PROSPECTS FOR THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE SYSTEM OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE REGION

Summary. Renewable energy sources (RES) are the most important types of natural resources, the rational use of which can become the basis of the Ukrainian innovative economy. Thanks to technological innovations in the energy sector, it will be possible, on the one hand, to achieve a new level of energy efficiency, and on the other hand, to take a strong market position in the innovative economy of the future. Environmental cleanliness, safety and inexhaustibility of RES make their use very promising and profitable. The use of renewable energy in the energy sector is a rational approach to the use of natural resources. This approach is currently being successfully implemented in the world economy. In the modern regional economy, the use of renewable energy has long ceased to be "exotic" and is considered as a key prospect for the energy development of countries and regions. It is especially important that not only developed countries, but also developing countries consider RES in this way. For the development of the regional energy market as a subsystem of the regional economy in modern conditions, new approaches and technologies for managing their development, based on knowledge, the latest achievements of the economy and world experience, are needed. This necessitates the search for new effective tools for regulating the development of the regional energy market, which contribute to the identification of the competitive advantages available in each region, reflecting the specifics of the regional potential. The article examines the theoretical prospects of renewable energy sources in the system of rational nature management in the region. Energy efficiency improvement is defined as one of the priority directions of innovative development of regions of Ukraine. In the structure of the fuel and energy balance of the countries of the world, the shares of different energy sources are determined. The main incentives for the use of renewable energy sources in the regions of the world, which stimulate the development of the RES market, are substantiated. It is determined that the most promising types of RES, as having the greatest potential for development in the regions, currently include: wind energy, solar energy and bioenergy. It is noted that the trend of increasing the use of renewable energy opens up favorable prospects for Ukrainian regional producers of innovative products: installations for generating electricity from renewable energy, new types of building materials, technologies, etc. market growth Factors and advantages of renewable energy contribute to their active use now in new construction projects implemented in foreign countries. The experience of foreign countries shows that regional Ukrainian enterprises can already start production of various equipment of alternative energy, which will produce electricity and heat for the population and for industrial facilities. It is especially important that such projects can be implemented at the meso-level by large, medium and small businesses. Moreover, due to the use of RES it is possible to solve the issue of energy supply at the regional level quite effectively.

Key words: renewable energy sources, regional energy policy, regional economy, fuel and energy complex, innovative products, rational environmental management in the region.