

УДК 621.311.24

О. М. СОХАЦЬКА, д-р екон. наук

Н. Є. СТРЕЛЬБИЦЬКА, канд. екон. наук

Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ НА СВІТОВОМУ РИНКУ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

На основі досліджень провідних міжнародних аналітичних організацій, а саме REN-21, Міжнародної енергетичної агенції, Ernst & Young, Deloitte та KPMG в статті проведено аналіз сучасних тенденцій на світовому ринку нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії.

На основе исследований ведущих международных аналитических организаций, а именно REN-21, Международного энергетического агентства, Ernst & Young, Deloitte и KPMG в статье проведен анализ современных тенденций на мировом рынке нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Вступ

Питаннями розвитку технологій отримання енергії відновлювальних (поновлювальних) джерел присвячено низку наукових праць вчених та практиків, зокрема О. Адаменка, Г. Г. Гелетуки, В. В. Гомонай, В. Гондураки, І. Гринюки, Н. М. Жовмір, Г. М. Калетніка, В.Л. Коржова, С. О. Кудрі, В. Кухаря, В. Ласкаверського, О. Г.Макарчука, Р. Панічева, Н. О. Передерій та ін.

Дослідження цієї проблеми здійснюють різні провідні установи: Міністерство палива та енергетики України, Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України, Національний інститут стратегічних досліджень, Національний університет біоресурсів та природокористування України, Міжнародна енергетична агенція (МЕО), Всеукраїнська асоціація "Укрбіоенерго", Науково-технічний центр "Біомаса", IRENA, REN-21, Міжнародна енергетична агенція тощо.

Такий підвищений інтерес до нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії (НВДЕ) спонукає держави та наддержавні організації визначитися з понятійним апаратом та законодавчо врегулювати цю сферу.

Основна частина

Аварія на японській АЕС «Фукусіма-1», нестабільність цін на нафту, техногенна катастрофа на нафтовій платформі ВР у Мексиканській затоці та політична нестабільність на Близькому Сході – все це робить альтернативну енергетику все більш привабливою.

Так, резолюція № 33/148 Генеральної Асамблеї ООН ("Конференція ООН з нових та відновлювальних джерел енергії") від 1978 р. не дає визначень відновлювальних та невідновлювальних ресурсів, а лише наводить їх перелік. Зокрема відповідно до цієї резолюції, до відновлювальних джерел енергії належать сонячна, геотермальна, вітрова, енергія морських хвиль, приливів та відпливів океану, енергія біомаси деревини, деревинного вугілля, торфу, тяглової худоби, сланців, бітумінозних пісковиків та гідроенергія [1, с. 8081].

В Україні згідно закону "Про альтернативні джерела енергії" до альтернативних джерел енергії відносять сонячну енергію, вітрову, геотермальну, енергію хвиль та припливів, гідроенергію, енергію біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинних енергетичних ресурсів, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів [2].

У 2009 р. в рамках ООН створена спеціальна Міжнародна агенція з відновлювальної енергетики (IRENA). До цієї угоди приєдналось 149 країн, з яких 50 її ратифікували [3].

Аналіз тенденцій на світовому ринку відновлювальної енергетики показав, що незважаючи на світову фінансову кризу, сектор "чистих технологій" продовжує активно розвиватись. Цей сектор майже у всіх розвинутих країнах належить до пріоритетних.

Основні індикатори, що характеризують світовий ринок відновлювальної НВДЕ зведено у табл. 1. Так, нові потужності НВДЕ (наявні, без врахування гідроелектроенергії) у 2010 р. становили 312 ГВт, що майже у 1,5 рази більше ніж у 2008 р. Лідируючу позицію по наявним потужностям серед НВДЕ займає гідроелектроенергія. Як видно з табл. 1, загалом у 2010 р. спостерігається ріст за усіма індикаторам.

Таблиця 1

Основні індикатори, що характеризують світовий ринок НВДЕ [4, с. 15]

Індикатор	Одиниця виміру	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Тенденція
Нові міжнародні інвестиції в альтернативну енергетику (річні)	Млрд долл. США	130	160	211	↑
Потужності НВДЕ (наявні, крім гідроелектроенергетики)	ГВт	200	250	312	↑
Потужності НВДЕ (наявні, включно з гідроелектроенергетикою)	ГВт	1150	1230	1320	↑
Потужності гідроелектроенергії (наявні)	ГВт	950	980	1010	↑
Потужності вітрових електростанцій (наявні)	ГВт	121	159	198	↑
Потужності сонячних фотоелектричних елементів (наявні)	ГВт	16	23	40	↑
Виробництво сонячних фотоелектричних елементів (річне)	ГВт	6,9	11	24	↑
Потужності сонячних систем гарячого водопостачання (наявні)	ГВт/год.	130	160	185	↑
Виробництво етанолу (річне)	Млрд л.	67	76	86	↑
Виробництво біодизелю (річне)	Млрд л.	12	17	19	↑
Країни, що мають конкретні цілі	Кіл-ть	79	89	98	↑

У 2010 р. загальні інвестиції у розвиток НВДЕ в світі сягнули 211 млрд долл. США, у той час, як у 2009 р. ця цифра дорівнювала 160 млрд долл. США. Дані інвестиції включають фінансування активів, венчурний капітал, приватне інвестування в акції, публічний ринок (купівля акцій) та корпоративні і державні дослідження та розробки (рис. 1).

Одночасно, згідно із дослідженням фонду Pew Charitable Trusts, світові інвестиції в альтернативну енергетику зросли протягом 2010 р. на 30 % та становили 243 млрд долл. США. На перше місце за інвестиціями в “зелену” енергетику в 2010 р. вийшов Китай з 54,5 млрд долл. США, з яких 45 млрд долл. США припадало на енергію вітру.

Друге місце посіла Німеччина, де приватні інвестиції подвоїлись та досягли 41,2 млрд долл. США. Значна частина інвестицій, а саме 81 % була спрямована у сонячну енергетику. За Німеччиною слідує США – 34 млрд долл. США, більша частина цих інвестицій (43 %) припадало на енергію вітру, 25 % – на сонячну енергію, 17 % – біопаливо. США залишаються світовим лідером за венчурними інвестиціями у розробку нових технологій, однак втрачають свої позиції у розвитку виробництва [5].

Не зважаючи на загальний ріст інвестицій в альтернативну енергетику у 2010 р., обсяг інвестицій у відновлювальні джерела енергії та “чисті” технології скоротився в першому кварталі 2011 р. Це пов’язано з тим, що багато інвесторів спрямували свої кошти у великі довгострокові угоди.

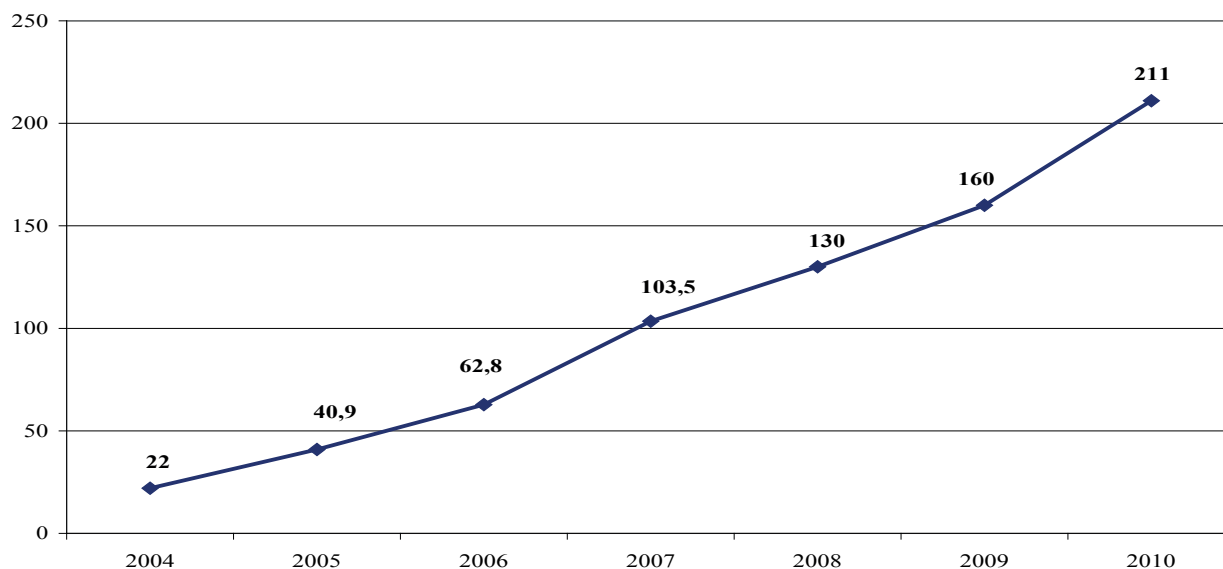


Рис. 1. Обсяги світових інвестицій у НВДЕ, 2004–2010 р.р.
(млрд. дол. США) [4, с. 35]

Обсяг венчурних інвестицій в “чисті” технології збільшився на 52 % порівняно з попереднім кварталом (1,69 млрд долл. США), а також на 31 % порівняно з тим самим періодом 2010 р. (2,28 млрд долл. США). З іншої сторони, кількість відображених угод в першому кварталі 2011 р. становила 159, що є найменшим кварталним значенням з середини 2009 р. В першому кварталі 2011 р. найпривабливішими регіонами для інвестування в енергоефективність, біологічну енергію, сонячну енергію, енергію вітру, води та геотермальну енергію стали США (96 угод), Великобританія (29 угод), Китай (20 угод) та Німеччина (18 угод).

Провідним сектором в першому кварталі 2011 р. за обсягом інвестування був сектор сонячної енергії з інвестиціями в розмірі 641 млн долл. США. За даними щомісячного періодичного видання *Envirotech & Clean Energy Investor*, відомого своїми публікаціями про угоди із залученням венчурних інвестицій, угод з акціями приватних компаній, розміщення акцій, угод рефінансування, емісії прав, угод злиттів і поглинань, проектного фінансування та великих угод, сонячна енергія була визначена найпривабливішою технологією для інвестицій, особливо в США (35 угод), Китаї (11 угод) та Німеччині (10 угод). Загалом сонячна енергія продовжує користуватися популярністю у багатьох країнах світу завдяки щедрим державним субсидіям і падінню цін на сонячні батареї.

Найпривабливішими регіонами для інвестицій в енергію вітру в першому кварталі 2011 р. стали Данія (10 угод), США (9 угод) та Іспанія (7 угод). Сектор енергії вітру і надалі потребує значних державних субсидій та законодавчої підтримки.

Компанії, що займаються виробництвом відновлювальної енергії, продовжують витратити значні засоби на науково-дослідну діяльність задля вдосконалення наявних технологій та зменшення виробничих витрат.

Згідно із дослідженням Європейського патентного бюро, шість країн займають домінуючі позиції в поданні патентних заявок. За даними даного дослідження, майже 80 % усіх патентних заявок на екологічно чисті енергетичні технології подано в Японії, США, Німеччині, Пд. Кореї, Франції та Великобританії. Найбільше подано патентів у сфері сонячної та вітрової енергетики, технологій уловлювання та зберігання вуглецю, гідроенергетиці та морській енергетиці, а також у виробництві біопалива [6, с. 20–21].

У 2010 р. в секторі відновлювальної енергетики в світі було укладено 446 угод М&А (злиттів та поглинань), тобто зростання становило більше 70 % порівняно з 2009 р., коли було укладено 260 угод. В першому кварталі 2011 р. оголошено рекордну кількість угод М&А (141) в секторі відновлювальної енергетики на загальну суму 11,2 млрд долл., що більше ніж в двічі

перевищує середньо-квартальну суму угод в 2010 р., яка становила 5,5 млрд долл. Тоді як середня кількість оголошених угод дорівнювала 96 [7].

Отже, експерти розділяють інвесторів в “зелену” енергію на дві групи, які розрізняються за стратегіями. До першої групи відносять в основному інфраструктурні фонди, що купують вже побудовані проекти, наприклад сонячні станції та вітрові парки. Ці інвестори зацікавлені в стабільному річному доході. Прикладом таких “зелених” інвесторів можуть слугувати приватні та державні пенсійні фонди Данії. Так, два приватних пенсійних фонди PensionDanmark та РКА, придбали 50 % потужного морського вітрового парку Данії – Anholt. До 2013 р. парк буде виробляти 4 % усієї електроенергії країни, а стабільний дохід йому забезпечений тим, що уряд встановив для нього фіксований пільговий тариф на продаж енергії. Представники пенсійного фонду PensionDanmark, який володіє 50 % вітрового парку – Nysted, вважають, що інвестування в альтернативну енергетику є надійнішим ніж у цінні папери.

Друга група вкладників – це венчурні фонди, що інвестують в компанії, що розробляють нові енергетичні технології. Ці інвестиції є набагато ризикованішими, однак фонди купуючи частки в технологічних компаніях, очікують продати їх через кілька років і заробити на рості. [5]

Активний розвиток відновлювальної енергетики сприяв працевлаштуванню великої кількості людей по всьому світу. Станом на 2010 р. кількість людей, що працювали в сфері альтернативної енергетики становила 3,5 млн (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість працевлаштованих у сфері НВДЕ в світі у 2010 р. [4, с. 47]

Галузь	Кількість працевлаштованих	Окремі країни
Біопаливо	>1500000	Бразилія 730000
Вітрова електроенергія	~630000	Китай 150000/ Німеччина 100000/ США 85000/ Іспанія 40000/ Італія 28000/ Данія 24000/ Бразилія 14000/ Індія 10000
Сонячні системи нагріву води	~300000	Китай 250000/ Іспанія 7000
Сонячні фотоелектричні системи	~350000	Китай 120000/ Німеччина 120000/ Японія 26000/ США 17000/ Іспанія 14000
Біомасові електроенергетичні установки		Німеччина 120000/ США 66000/ Іспанія 5000
Гідроелектроенергія		Європа 20000/ США 8000/ Іспанія 7000
Геотермальна енергія		Німеччина 13000/ США 9000
Біогаз		Німеччина 20000
Сонячна теплоелектроенергетика	~15000	Іспанія 1000/ США 1000
Всього	> 3500000	

Російські експерти прогнозують, що в майбутньому на ринку праці спеціалісти з альтернативної енергетики будуть досить популярними. [8]

Міжнародна організація REN 21, яка проводить дослідження світового ринку відновлювальної енергетики, визначила, що світовими лідерами у даній сфері є Китай, Німеччина та США (табл. 3).

Таблиця 3

Лідери світового ринку НВДЕ [4]

№	Інвестиції у нові потужності	Вітрові електростанції	Сонячні фотоелектричні елементи	Сонячні системи гарячого водопостачання/ опалення	Виробництво етанолу	Виробництво біодизелю
1	Китай	Китай	Німеччина	Китай	США	Німеччина
2	Німеччина	США	Італія	Німеччина	Бразилія	Бразилія
3	США	Іспанія	Чеська республіка	Туреччина	Китай	Аргентина
4	Італія	Німеччина	Японія	Індія	Канада	Франція
5	Бразилія	Індія	США	Австралія	Франція	США

Вище зазначені країни у 2010 р. займали провідні позиції в світі й за наявними потужностями відновлювальної енергетики (табл. 4).

Таблиця 4

Лідери по наявним потужностям на кінець 2010 р. [4]

№	Потужності НВДЕ (наявні, крім гідроелектроенергетики)	Потужності НВДЕ (наявні, включно з гідроелектроенергетикою)	Вітрові електростанції	Потужність і біомаси	Потужності геотермальної енергетики	Сонячні фотоелектричні елементи	Сонячні системи гарячого водопостачання/ опалення
1	США	Китай	Китай	США	США	Німеччина	Китай
2	Китай	США	США	Бразилія	Філіппіни	Іспанія	Туреччина
3	Німеччина	Канада	Німеччина	Німеччина	Індонезія	Японія	Німеччина
4	Іспанія	Бразилія	Іспанія	Китай	Мексика	Італія	Японія
5	Індія	Німеччина/ Індія	Індія	Швеція	Італія	США	Греція

Значну увагу розвитку НВДЕ в світі, зокрема у розрізі країн почали приділяти провідні міжнародні консалтингові компанії. Так, компанія Ernst & Young розробила кілька індексів, а саме індекс привабливості країни (country attractiveness indices (CAI)). Даний індекс враховує особливості національних ринків НВДЕ, інфраструктуру НВДЕ та їх придатність для окремих технологій (табл. 5). Зазначені індекси формуються за допомогою 100 бальної системи та оновлюються щокварталу.

Дані нищенаведеної таблиці підтверджують результати дослідження компанії REN 21, а саме того, що Китай, США, Індія, Німеччина, Італія, Франція, Іспанія, Канада та Греція формують групу лідерів у розвитку відновлювальної енергетики в світі. Однак, компанія Ernst & Young надала значну кількість балів і такій країні як Великобританія. У свою чергу, провідною країною в розвитку НВДЕ залишається Китай.

Дослідження тенденцій розвитку НВДЕ в розрізі країн, які проводять Ernst & Young та REN 21, дають змогу визначити, які країни в світі будуть привабливими для залучення інвестицій у розвиток альтернативної енергетики.

Необхідно зазначити, що глобальне споживання енергії в світі різко зросло у 2010 р., після зменшення у 2009 р., із річним зростанням 5,4 %, що більше за середнє історичне значення.

Таблиця 5

Індекс усіх видів НВДЕ (станом на травень 2011 р.) [9, с. 15]

Ранг	Країна	Усі НВДЕ	Індекс вітрової енергії	Вітрогенератори на суші	Вітрогенератори у відкритому морі	Індекс енергії сонця	Сонячні фотоелектричні технології	Технології концентрації сонячної енергії	Біомаса/ інші види НВДЕ	Геотермальна енергія	Інфраструктура
1 (1*)	Китай	72	78	80	71	62	67	48	59	52	79
2 (2)	США	67	66	70	55	74	73	77	61	67	60
3 (3)	Індія	63	63	71	42	65	70	53	59	45	65
4 (3)	Німеччина	62	66	63	74	48	66	0	63	55	63
5 (5)	Італія	60	62	65	54	58	64	45	56	65	68
6 (5)	Великобританія	59	66	61	78	37	51	0	58	37	68
7 (7)	Франція	57	60	61	56	50	58	31	59	35	61
8 (8)	Іспанія	55	55	60	42	62	61	65	49	33	55
9 (9)	Канада	53	59	64	45	33	46	0	49	34	62
10 (11)	Греція	50	51	55	40	54	59	40	41	32	52
11 (11)	Швеція	49	53	54	52	31	44	0	55	34	53
12 (10)	Португалія	48	50	54	38	50	54	39	42	29	49
12 (16)	Бразилія	48	50	54	39	42	46	32	50	22	47
14 (11)	Ірландія	47	54	54	53	24	33	0	45	25	53
14 (16)	Польща	47	53	57	42	31	43	0	42	23	48
16 (18)	Пд. Корея	46	47	46	51	46	53	29	41	36	44
16 (14)	Австралія	46	45	48	36	51	51	52	41	55	41
18 (18)	Нідерланди	45	51	50	54	33	46	0	39	21	42
18 (18)	Бельгія	45	52	50	58	30	42	0	39	28	52
18 (15)	Японія	45	45	47	38	52	61	26	37	40	50
21 (23)	Румунія	44	48	51	38	32	44	0	43	38	43
22 (21)	Данія	43	47	44	55	29	40	0	45	32	51
23 (25)	Мексика	42	42	43	39	45	46	40	38	54	38
24 (23)	Норвегія	41	47	48	45	22	30	0	44	30	48
24 (21)	Єгипет	41	42	46	33	44	43	46	36	25	37

* дані за квітень 2011 р.

Продовження таблиці 5											
24 (27)	Туреччина	41	43	46	34	39	43	30	36	43	43
27 (н/а)	Мороко	40	40	44	28	50	50	51	35	23	47
27 (27)	Пд. Африка	40	43	46	34	38	35	46	35	32	43
27 (25)	Нова Зеландія	40	46	49	36	23	32	0	34	51	45
30 (29)	Фінляндія	39	43	45	37	19	27	0	50	24	40
30 (н/а)	Тайвань	39	42	44	37	32	44	0	32	35	40
32 (н/а)	Болгарія	37	38	43	26	34	47	0	33	35	44
33 (29)	Австрія	36	32	40	0	39	54	0	48	34	51
34 (н/а)	Чилі	31	33	36	24	31	36	18	26	34	38
35 (н/а)	Чехія	30	31	39	0	25	34	0	29	23	48

У свою чергу споживання енергії НВДЕ не характеризувалося зменшенням у 2009 р., а продовжило зростати і протягом 2010 р. (рис. 2, 3).

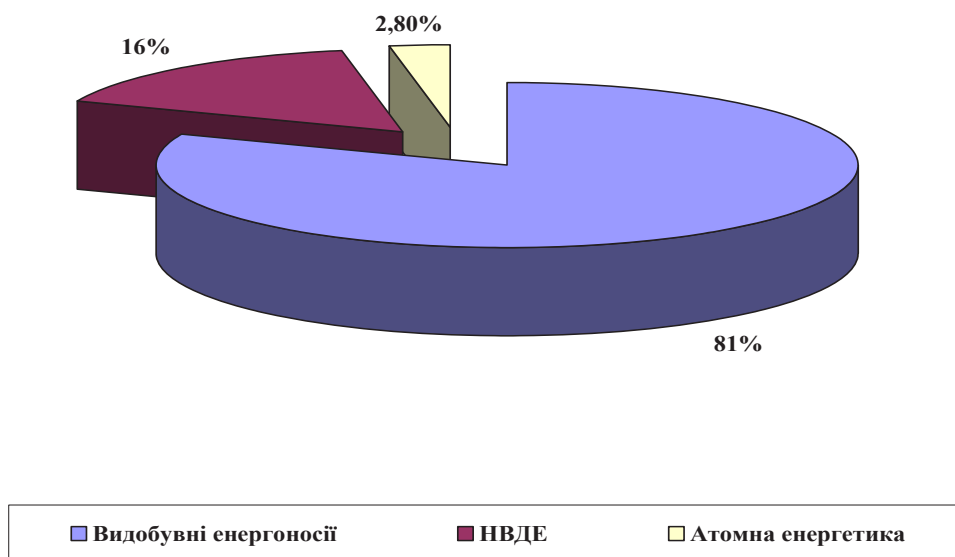


Рис. 2. Частка НВДЕ у світовому споживанні енергоносіїв у 2009 р. [4, с. 17]

У 2009 р. частка альтернативної енергетики (біомаса, гідроелектроенергетика, енергія вітру, сонця, геотермальна енергія та біопаливо) у світовому кінцевому споживанні енергії оцінюється експертами у 16 %. Традиційні види біомаси використовується для приготування їжі та опалювання у сільській місцевості в країнах, що розвиваються. Частка традиційних видів біомаси у загальному обсязі споживання НВДЕ становить 10 %, частка гідроелектроенергетики – 3,4 %. Всі інші вище зазначені види НВДЕ займали 2,8 % у 2009 р. та активно розвиваються у багатьох розвинутих країнах та в окремих країнах, що розвиваються.

Протягом періоду з кінця 2005 до 2010 рр. загальні світові потужності багатьох НВДЕ технологій – включаючи сонячні фотоелектричні елементи (solar PV), вітрові електростанції, станції по концентрації сонячної енергії (concentrating solar power (CSP)), системи сонячного

нагрівання води та різні види біопалива – зростали в середньому в межах 15–50% щорічно. Найбільшими темпами зростання характеризуються сонячні фотоелектричні системи, біодизель та вітрова електроенергія.

Гідроелектроенергетика, тепло та енергія біомаси, і геотермальне тепло та енергія характеризуються помірними темпами зростання, приблизно 3–9 % на рік (рис. 3).

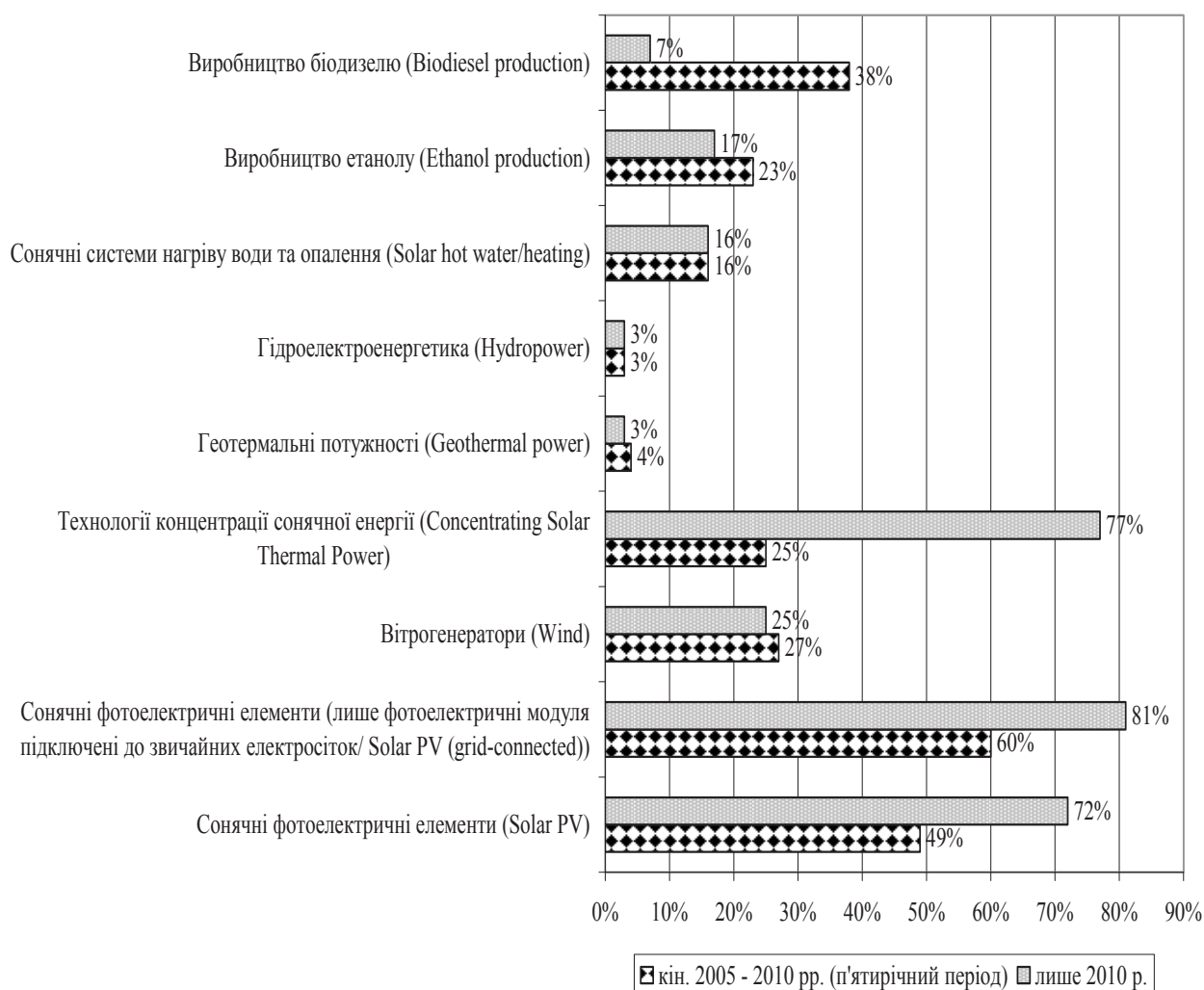


Рис. 3. Середньорічні темпи приросту потужностей відновлювальної енергетики та виробництва різних видів біопалива, 2005–2010 р.р. [4, с. 18]

Відновлювальна енергетика нараховує приблизно половину від усіх встановлених нових потужностей електроенергії (194 ГВт) у 2010 р. Найвні світові потужності відновлювальної енергетики за оцінками експертів сягнули 1320 ГВт у 2010 р. та зросли на 8 % порівняно з 2009 р.

Нині, потужності відновлювальної енергетики становлять четверту частину від загальних світових потужностей виробництва електроенергії (близько 4950 ГВт у 2010 р.) та забезпечують приблизно 20 % світового обсягу електроенергії, в основному за рахунок гідроелектроенергії (рис. 4).

У 2010 р. серед п'яти провідних країн світу в сфері НВДЕ без врахування гідроенергетики були США, Китай, Німеччина, Іспанія та Індія. Із врахуванням гідроелектроенергетики Китай, США, Канада, Бразилія та Індія разом з Німеччиною виступали лідерами у загальному обсязі інсталюваних потужностей на кінець 2010 р.

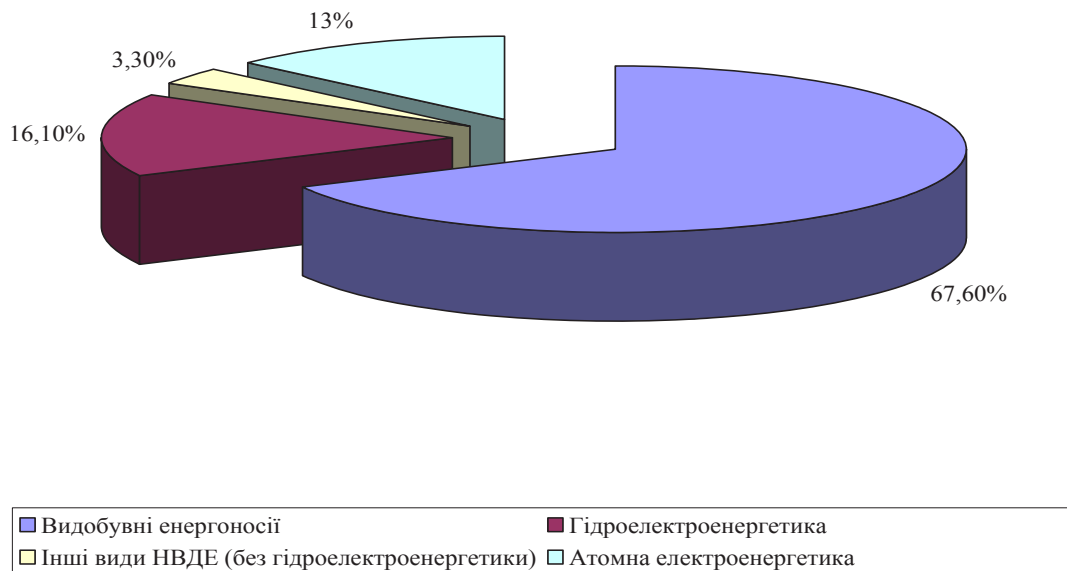


Рис. 4. Частка НВДЕ у світовому виробництві електроенергетики, 2010 р. [4, с. 18]

Нові потужності вітроелектроенергетики встановлені протягом 2010 р. сягнули 39 ГВт, що значно перевищує значення даного показника по іншим джерелам НВДЕ та збільшилось більше ніж втричі (11,5Гвт) порівняно з попереднім п'ятирічним періодом (рис. 5).

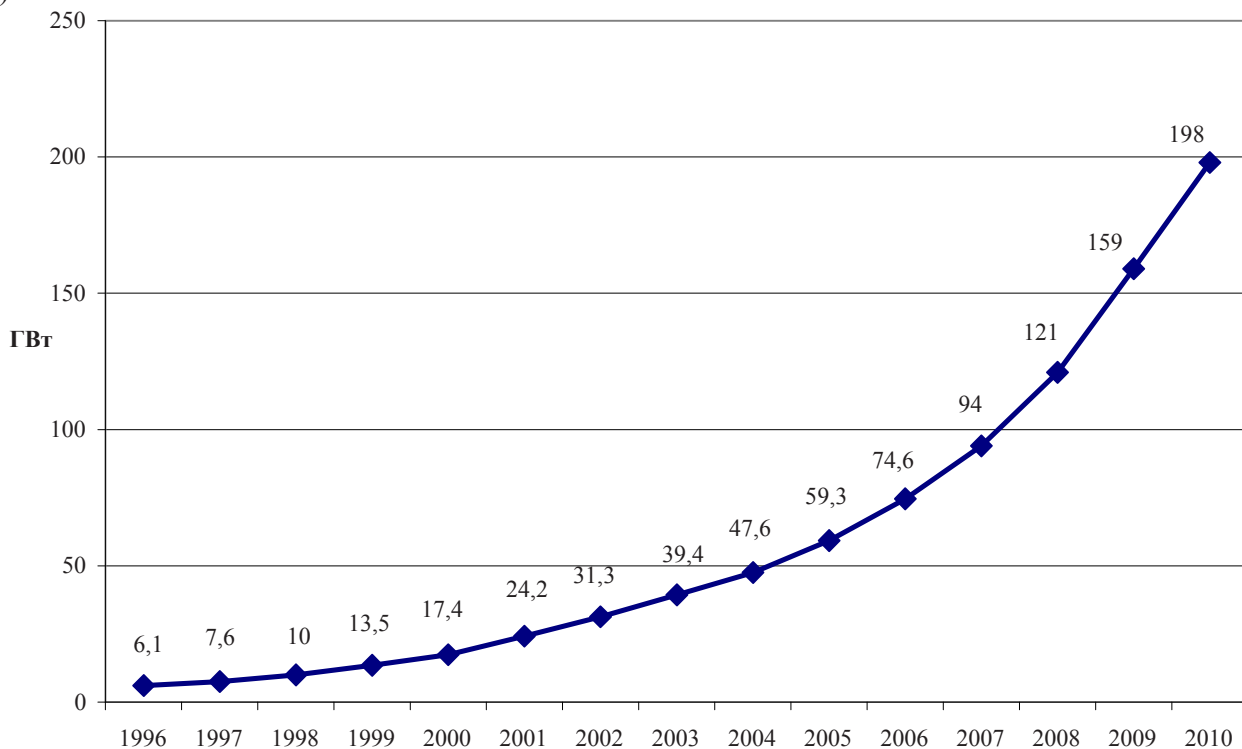


Рис. 5. Наявні світові потужності вітрової електроенергетики [4, с. 20]

Значний ріст потужностей вітрової електроенергетики в світі відбувся за рахунок Китаю. В даній країні встановлено 50% світових потужностей вітрової електроенергетики. Відповідно світовими лідерами по встановленню нових потужностей у 2010 р. виступали: Китай, США, Німеччина, Іспанія, Індія, Італія, Франція, Великобританія, Канада, Данія.

Провідні компанії світу по виробництву вітрових турбін та їх ринкові частки представлено на рис. 6.

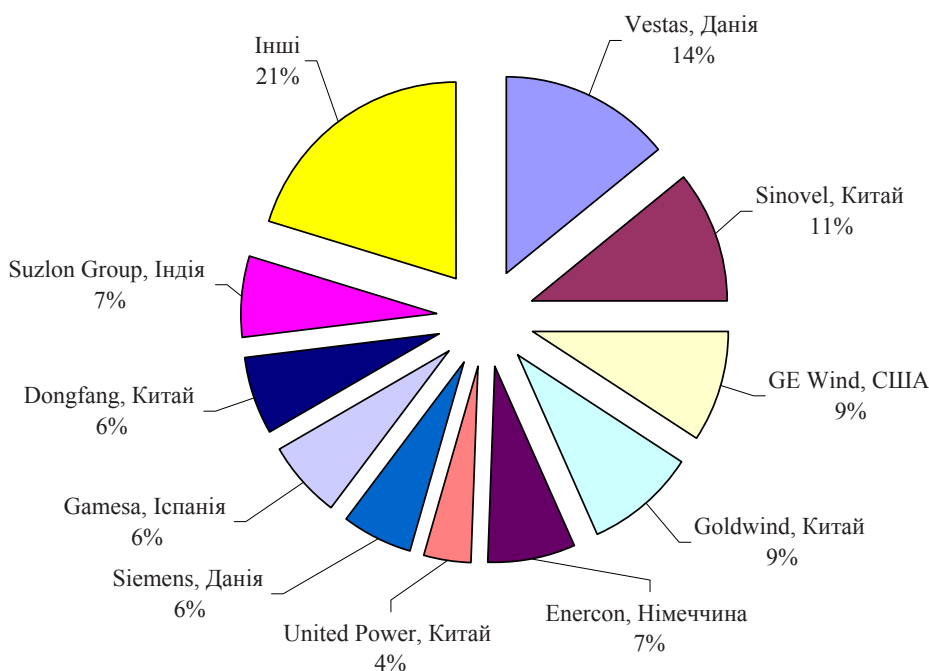


Рис. 6. Ринкові частки 10 найбільших виробників вітрових турбін в світі, 2010 р. [4]

У свою чергу біомаса, як правило використовується для виробництва електроенергії та/чи опалювання й трансформування у рідке біопаливо для транспортних засобів. Значне зростання обсягів застосування біомаси для виробництва електроенергії спостерігалось протягом 2010 р. у ряді європейських країн, США, Китаї, Індії та в інших країнах, що розвиваються. За експертними оцінками в світі у 2010 р. було встановлено 62 ГВт потужностей по виробництву електроенергії з біомаси.

Потужності сонячних фотоелектричних модулів було інстальовані у 100 країнах протягом 2010 р. Дана технологія і до цього часу характеризується найшвидшими темпами розвитку. Близько 17 ГВт сонячних фотоелектричних модулів було встановлено у 2010 р. (7,3 ГВт у 2009 р.). Таким чином загальні світові потужності даної технології дорівнюють 40 ГВт (рис. 7).

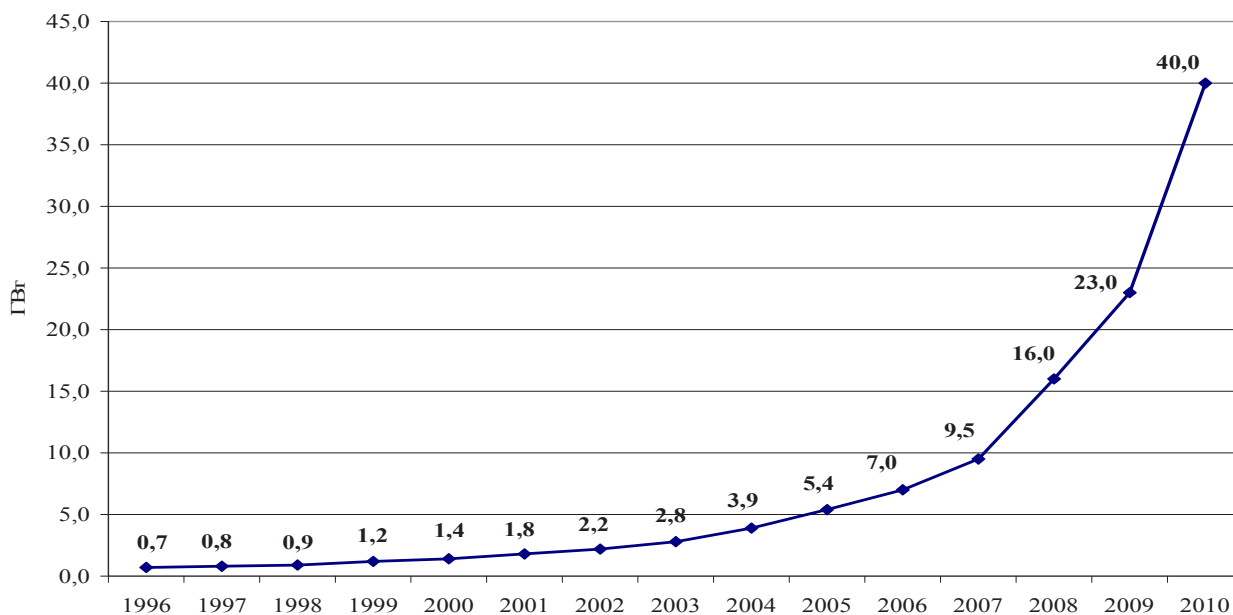


Рис. 7. Наявні світові потужності сонячних фотоелектричних модулів, 1995-2010 р.р. [4, с. 22]

Європейський Союз домінує на світовому ринку сонячних фотоелектричних модулів та займає 80 % від загальносвітового обсягу. Встановлені в ЄС у 2010 р. 13,2 ГВт потужностей можуть повністю забезпечити потребу в електроенергетиці близько 10 млн. європейських домогосподарств (рис. 8).

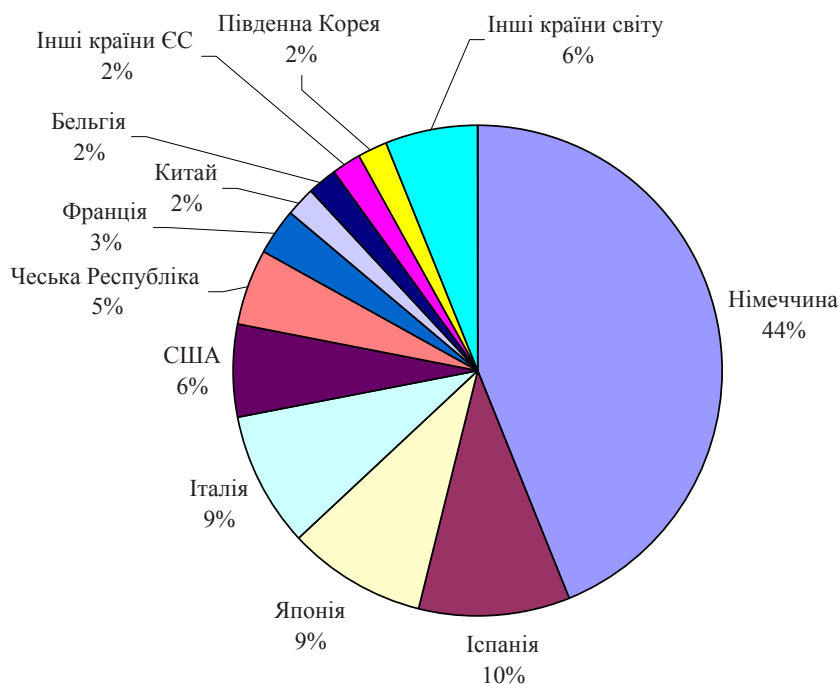


Рис. 8. Лідери по встановленим потужностям сонячних фотоелектричних модулів у 2010 р. [4, с. 23]

Крім ЄС, провідними країнами по встановленню сонячних фотоелектричних модулів є Японія (близько 1 ГВт), США (0,9 ГВт) та Китай (0,6 ГВт).

Геотермальна енергія використовується для опалювання та отримання електроенергії. З 2005 р. значні потужності по виробництву електроенергії за допомогою геотермальної енергії були встановлені в Ісландії, Індонезії, Новій Зеландії, США та Туреччині, а світове виробництво зросло на 20 %. Країнами із малими потужностями однак з високими темпами росту протягом 2005–2010 рр. були: Сальвадор (35 %), Гватемала (58 %), Папуа-Нова Гвінея (більше ніж 800 %) та Португалія (81 %).

До кінця 2010 р. загальні світові потужності сягнули більше 11 ГВт. На початку 2011 р. геотермальні електростанції функціонували у 24 країнах, однак найпотужніші розміщувались у 8 країнах: США (3,1 ГВт), Філіппіни (1,9 ГВт), Індонезія (1,2 ГВт), Мексика (приблизно більше 1 ГВт), Італія (0,9 ГВт), Нова Зеландія (близько 0,8 ГВт), Ісландія (0,6 ГВт) та Японія (0,5 ГВт).

Гідроелектростанції функціонують у близько 150 країнах. Світове виробництво гідроелектроенергії у 2010 р. зросло більше ніж на 5 %. Світовими лідерами за потужностями гідроелектроенергії були такі країни як Китай, Бразилія, США, Канада та РФ, на ці країни припадало 52 % інсталюваних потужностей в світі.

Певні види НВДЕ (сучасні види біомаси, сонячна та геотермальна енергія) активно використовуються для тепловодопостачання та опалення у 10 млн. будинків по всьому світу. Лише сонячні колектори по нагріву води використовуються 70 млн. домогосподарств (в основному в Китаї), а також школами, лікарнями, готелями, державними та комерційними установами (табл. 6, 7).

Таблиця 6

Світові лідери по встановленим новим потужностям по отриманню тепла за допомогою сонячної енергії в світі, 2009 р. [4, с. 29]

Країна	Частка, %
Китай	80,3
Німеччина	3,1
Туреччина	1,8
Індія	1,1
Австралія	1
Італія	0,9
Австрія	0,7
Іспанія	0,7
Бразилія	0,7
Ізраїль	0,5
Франція	0,5
Греція	0,4
Інші країни	8,2

Як видно з таблиці 6, найбільша кількість нових потужностей по отриманню тепла за допомогою енергії сонця була встановлена в Китаї. Крім того, Китай займає провідні позиції по наявним потужностям отримання тепла за допомогою енергії сонця в світі (табл. 7).

Таблиця 7

Світові лідери за наявними потужностями по отриманню тепла за допомогою сонячної енергії в світі, 2009 р. [4, с. 30]

Країна	Частка, %
Китай	64
Туреччина	5
Німеччина	5
Японія	2
Греція	2
Ізраїль	2
Бразилія	2
Австрія	2
Індія	1
США	1
Австралія	1
Італія	1
Інші країни	12

Експерти відзначають значне зростання застосування сонячної енергії для виробництва тепла у промисловості. Біомаса та геотермальна енергія використовуються для нагрівання в промисловості, приватних будинках та в сільському господарстві.

Сучасні види біомаси є провідними видами НВДЕ в світі по виробництву тепла. Це включає тепло отримане внаслідок спалювання твердих, рідких та газоподібних видів біомаси для приготування їжі, нагріву води, опалення приміщень та процесу нагрівання.

Лідерами європейського ринку опалення за допомогою біомаси є Швеція, Фінляндія та Данія. На ці країни припадає 70 % усього обсягу тепла отриманого за допомогою біомаси та проданого сіткам централізованого тепlopостачання в ЄС. У свою чергу Фінляндія має найвищі значення співвідношення обсягу виробленого тепла за допомогою твердої біомаси на душу населення.

З іншої сторони, провідними країнами ЄС по виробництву тепла за допомогою біогазу є Німеччина, Нідерланди, Франція, Польща та Данія.

Дуже популярними в ЄС є пелети, вироблені з біомаси. У 2010 р. в ЄС було спожито більше ніж 11 млн т пелет вироблених з деревини. Протягом цього ж року провідні позиції по споживанню пелет займала Швеція (2 млн т) та Німеччина (близько 1 млн т). Найбільшими імпортерами пелет, вироблених з деревини в Європу були: Канада (1 млн т) та США (0,6 млн т).

У 2010 р. світове виробництво паливного етанолу за оцінками експертів сягнуло 86 млрд літрів та порівняно з 2009 р. зросло на 17 % (рис. 9). На Бразилію та США припадало 88 % світового виробництва паливного етанолу у 2010 р., причому частка лише США становить 57 %. З кожним роком Бразилія все більше втрачає позицію світового лідера по експорту етанолу на користь США, особливо на ринках Європи.

Світове виробництво біодизелю у 2010 р. зросло на 7,5 % (рис. 9). На відміну від етанолу виробництво біодизелю не є сильно сконцентрованим. Загалом близько 10 країн виробляють 75 % світового обсягу біодизелю.

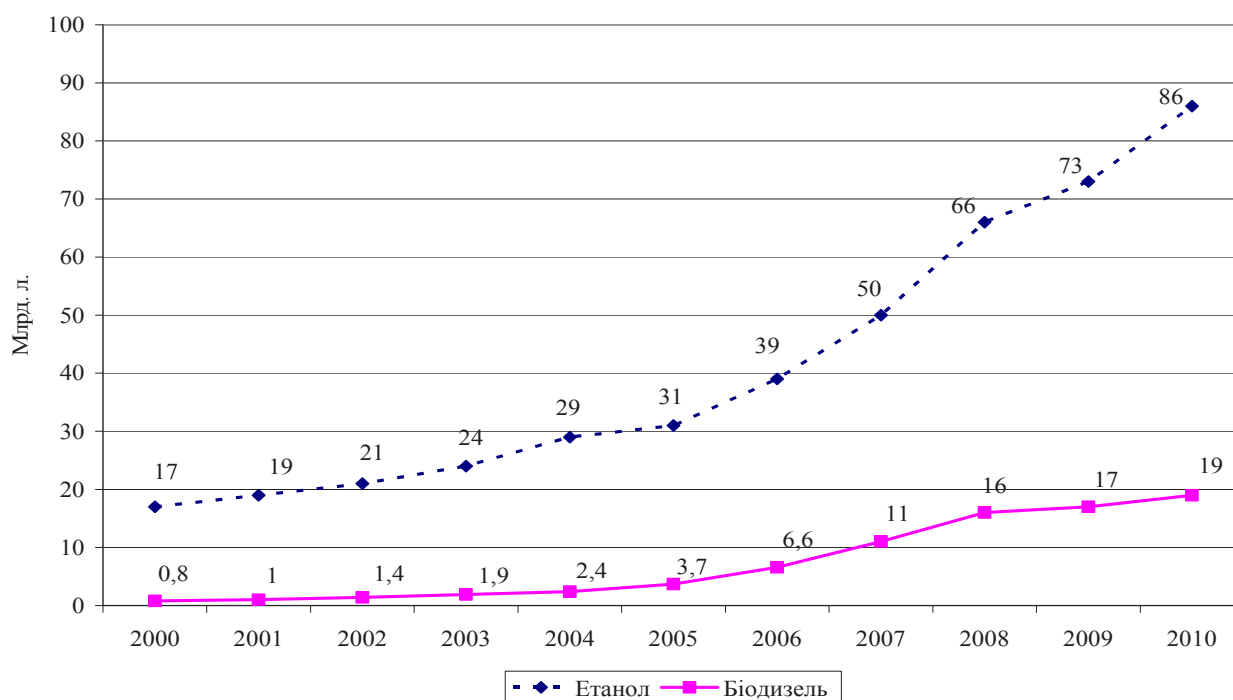


Рис. 9. Світові обсяги виробництва етанолу та біодизелю, 2000–2010 р.р. [4, с. 32]

За прогнозами Міжнародної Енергетичної Агенції (ІЕА) нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії будуть відігравати основну роль в процесі переходу світової енергетики на безпечніший, надійніший та стабільніший шлях розвитку. Експерти зазначають, що НВДЕ мають значний потенціал, однак їх розвиток в значній мірі залежить від сили державної підтримки, спрямованої на підвищення конкурентоспроможності НВДЕ у порівнянні з іншими видами енергоносіїв та технологіями, а також стимулювання технологічних досягнень.

Експерти даної організації у звіті “Світовий енергетичний огляд” (World Energy Outlook) зазначають, що найбільші можливості для ширшого застосування НВДЕ існують в секторі електроенергетики. В “Сценарії нових стратегій” виробництво електроенергії на основі НВДЕ збільшиться втричі протягом 2008–2035 рр. Збільшення відбуватиметься за рахунок енергії вітру та води, і при цьому енергія води буде займати лідируючу позицію. Виробництво електроенергії, виробленої за допомогою приладів перетворення сонячної енергії зростатиме стрибкоподібно, однак її частка у світовому виробництві досягне лише 2 % у 2035 р. Частка сучасних видів НВДЕ у виробництві тепла для промисловості та

опалення приміщень збільшиться з 10 % до 16 %. Споживання біопалива зросте більше ніж в чотири рази протягом 2008–2035 р.р., задовольняючи таким чином 8 % попиту на паливо для транспортних засобів до кінця 2035 р. Загалом НВДЕ більш капіталомісткі, ніж викопні види палива, тому необхідні значні інвестиції для забезпечення додаткових потужностей НВДЕ. Інвестиції в НВДЕ як джерело виробництва електроенергії, оцінюються у 5,7 трильйонів доларів США (по курсу долара США у 2009 р.) протягом 2010–2035 р.р. Найбільша потреба в інвестиціях спостерігатиметься в Китаї, який вже став лідером по виробництву електроенергії з вітру та за допомогою сонячної енергії, а також основним постачальником обладнання для такого виробництва. Близький Схід та Пн. Африканські країни мають значний потенціал для масштабного розвитку виробництва електроенергії з сонячної енергії, однак цьому поки що перешкоджають наявні ринкові, технічні та політичні перепони [10, с. 11].

Висновки

Підсумовуючи, необхідно виділити наступне:

- активний розвиток технологій по застосуванню НВДЕ, популяризація застосування відновлювальних джерел енергії та жорсткі обмеження щодо викидів парникових газів сприяли появі нових галузей економіки, напрямків наукових досліджень, підготовки фахівців і технологічного розвитку та підвищення рівня зайнятості в різних країнах світу;
- найбільшими виробниками технологій по застосуванню НВДЕ є провідні країни світу, які за рахунок значної державної підтримки фактично монополізували даний ринок;
- розвинуті країни світу подали близько 80% патентних заявок на “зелені” технології, найбільше впроваджують технології по застосуванню НВДЕ, диверсифікують їх та активно підтримують;
- лідерами у виробництві технологій по використанню НВДЕ та популяризації застосування відновлювальних джерел енергії є країни, що залежать від імпорту енергоносіїв.

Список літератури

1. Прокіп А. В. Еколого-економічна оцінка заміщення невідновлювальних енергоресурсів біологічно відновлювальними: Монографія / А. В. Прокіп. – Львів: ЗУКЦ, 2010. – 212 с.
2. ЗУ “Про альтернативні джерела енергії” / Відомості Верховної Ради України. – К., 2003. – N 24. – ст.155 (Із змінами, внесеними згідно із Законом N 601-VI (601-17) від 25.09.2008, ВВР, 2009, N 13, ст.155).
3. International Renewable Energy Agency / History of IRENA [Електронний ресурс] / IRENA. – 2011. – Режим доступу: <http://www.irena.org/menu/index.aspx?mnu=cat&PriMenuID=13&CatID=30>.
4. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. Renewables 2011. Global status report [Електронний ресурс] / REN 21. – 2011. – 116 с.
5. Смирнова Ю. Зеленые инвестиции. Частные инвестиции в альтернативную энергетику растут. Кто инвестирует больше всех и почему? [Електронний ресурс] / Forbes.ru. – 2011. – Режим доступу: <http://www.forbes.ru/ekonomika/rynki/65816-zelenye-investitsii>.
6. Deloitte. Энергетический сектор в 2011 году. Обзор десяти основных тенденций развития [Електронний ресурс] / Deloitte. – 2011. – 32 с. – Режим доступу: [assets/Dcom-Russia/Local%20Assets/Documents/Energy%20and%20Resources/dttl_Empowering-ideas_2011_RUS_06072011.pdf](http://assets.Dcom-Russia/Local%20Assets/Documents/Energy%20and%20Resources/dttl_Empowering-ideas_2011_RUS_06072011.pdf).
7. KPMG. Green power 2011: The KPMG renewable energy M&A report [Електронний ресурс] / KPMG. – 2011. – Режим доступу: <http://www.kpmg.com/RU/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/GreenPower2011.pdf>.
8. Вырковский А. 10 главных профессий нового десятилетия. Какие специальности будут наиболее востребованы в ближайшие 10 лет? [Електронний ресурс] / Forbes.ru. – 2009. Режим доступу: <http://www.forbes.ru/node/34702/slideshow/4>.
9. Ernst & Young . Renewable energy country attractiveness indices [Електронний ресурс]

/ Ernst & Young – May 2011. – Issue 29. – 40 p. Режим доступу: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Renewable_energy_country_attractiveness_indices_-_Issue_29/\\$FILE/EY_RECAI_issue_29.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Renewable_energy_country_attractiveness_indices_-_Issue_29/$FILE/EY_RECAI_issue_29.pdf)

10. International Energy Agency. World Energy Outlook 2010 [Електронний ресурс] / IEA. 2010. – 736 p. Режим доступу: <http://www.worldenergyoutlook.org/>

MODERN TENDENCIES ON THE WORLD MARKET OF UNCONVENTIONAL AND RENEWABLE ENERGY

O. M. SOHATSKA, D-r Scie. Tech., N. E. STREL'BITSKA, Cand. Tech. Scie.

In the article, based on researches of leading international analytical organizations, namely REN-21, International Energy Agency, Ernst & Young, Deloitte and KPMG the analysis of modern tendencies on the world market of unconventional and renewable energy was conducted.

Поступила в редакцию 25.06 2011 г.

ВИРОБНИЦТВО ТА СПОЖИВАННЯ БІОПАЛИВ – ПЕРСПЕКТИВА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Г. Калетнік, голова Комітету Верховної Ради України з питань аграрної політики та земельних відносин

Енергетичні кризи останніх десятиліть, аварії на атомних електростанціях, погіршення екологічної ситуації заставляють проводити ефективний пошук нових джерел енергії. Світові запаси нафти в 2009 році становили 181,7 млрд тонн, природного газу – 187,5 трлн куб. метрів.

Споживання енергії в світі в розрахунку на одну людину постійно зростає. Якщо в 1910 році було 1 т у. п., то в 1990-му вже – 3 т у. п. Людство щорічно споживає 10 млрд. т у. п. на рік, з них 35% перетворюється на енергію. При спалюванні традиційних енергоресурсів (нафта, вугілля, природний газ) виділяється 4–5 одиниць CO₂.

Основними причинами, що спонукають уряди провідних країн запроваджувати політику сприяння розвитку біопалива як альтернативи традиційним видам палива, є:

екологічні аспекти, а саме зменшення, згідно з вимогами Кіотського протоколу, викидів вуглекислого газу в атмосферу та парникового ефекту; прагнення підвищити енергобезпеку;

вичерпність промислових ресурсів нафти та природного газу упродовж наступних 50–60 років. Пошук відновлювальних джерел енергії стимулює зростання вартості викопних енергоресурсів, їх використання у вирішенні політичних питань.

Ціна на нафту в період з 2000-го до 2010 року зросла з 15 до 70 дол. США за барель, а в окремі періоди становила понад 140 дол. США за барель. Тенденція зростання, згідно з висновками вчених, зберігатиметься і в майбутньому. Світова спільнота констатує – відновлювальним енергоресурсам альтернативи немає. Найактивніше поширюється ВДЕ на основі енергії вітру, сонця, біоенергії.

Додаткова інформація на цю тему – «Голос України», 07.10.11, «Електроенергію отримують із біогазу», В. Песилоговець. Електроенергію отримують із біогазу на одному з полігонів твердих побутових відходів Запоріжжя. Будівництво біогазового енергетичного комплексу – в розпалі. Роботи ведуть комунальне підприємство «Комунсантрансекологія» та компанія «Біогаз Україна» за угодою про співпрацю. Запорізький проект – унікальний для держави, каже генеральний директор компанії «Біогаз Україна» А. Шерстньов. За попередніми даними, загальна потужність когенераційних установок. Залежно від кількості отриманого біогазу, може становити від 2,4 до 3,6 мегават. Будівництво енергетичного комплексу планують повністю закінчити в лютому 2012 року. Електроенергія, яку тут вироблятимуть, подаватиметься у мережі обленерго. А платитиме за неї виробникам держпідприємство «Енергоринок України» за так званим зеленим тарифом.

ГОЛОС УКРАЇНИ», 15.10.11