

Відновлювані джерела енергії в енергетиці України

Показано можливості різних видів нетрадиційних джерел енергії, проблеми, напрями, пріоритети та перспективи їх використання в енергетиці України.

Відомо, що в природі існує мало первинних джерел енергії. За великим рахунком, їх всього чотири: сонячна енергія, енергія теплоти Землі (геотермальна), ядерна та термоядерна енергія. Багаторічні намагання вчених знайти ще якісь інші джерела енергії (види, прояви і т.п.) не дали ніяких практичних результатів. До сьогодні жодного вата енергії людство за рахунок інших джерел, крім вищеназваних, не одержало. Вся електроенергія, вся теплова та механічна енергія одержується і, очевидно, буде отримуватися в найближчій перспективі виключно за рахунок експлуатації трьох перших з перерахованих вище джерел, бо четверте джерело — термоядерна енергія — в умовах планети Земля ще не освоєне (крім військових цілей) і в найближчій перспективі його використання проблематичне.

Всі інші відомі нам джерела енергії, якими користуються люди, традиційного типу (нафта, газ, вугілля і т.п.) є несправжніми джерелами. І нафта, і природний газ, і вугілля являють собою за своєю первинною суттю лише сконцентровану і акумульовану сонячну енергію у різній формі. Адже добре відомо, що всі органічні види палив утворилися як продукт трансформації залишків органіки, котрі відворювалися в процесі розвитку біосфери Землі. Ці залишки за багато сотень мільйонів років під дією таких геологічних факторів, як високий тиск і висока температура в надрах планети (тобто під дією геотермальної енергії), перетворилися в різні види органічного палива, які ми сьогодні й

спалюємо надзвичайно високими температурами. Запаси цих палив тануть з величезною швидкістю і за різними прогнозами будуть вичерпані за 50—200 років.

Що ж стосується ядерної та термоядерної енергії, то, незважаючи на величезні успіхи ядерної її компоненти (у світі збудовано декілька сотень АЕС), ці види енергії потребують переосмислення і, безумовно, обмеження їх розвитку. Причин, з яких це потрібно зробити, більше ніж достатньо. Крім великих небезпек, що таяться в цих технологіях для цивілізації і які активно заперечуються ядерниками, існує і зовсім проста причина, котра незабаром стане головною перешкодою у розвитку цього напрямку енергетики. Ця причина полягає у величині запасів важких елементів в земній корі, ядра яких спонтанно розпадаються і які необхідні для ядерної енергетики як паливо, а також у величині запасів сировини для майбутньої термоядерної енергетики в сьогоднішньому її розумінні (а сировиною для її функціонування є літій). Запаси цих елементів є незначними з точки зору існування цивілізації.

Виходячи з вищенаведеного, необхідно шукати інші варіанти енергетичного забезпечення. І погляди багатьох вчених, передових мислителів та думаючих інженерів спрямовані сьогодні на так звані «нетрадиційні відновлювані джерела енергії» (НВДЕ). Насамперед, очевидно, потрібно прояснити, що під цим терміном мається на увазі та які потенційні можливості цих джерел.

Інформація, якою оперують міжнародні статистичні організації, зокрема

Міжнародна енергетична агенція (ІЕА), ґрунтується на рекомендаціях, викладених в керівництві щодо енергетичної статистики [1]. Воно охоплює наступні види нетрадиційних відновлюваних джерел, зокрема для виробництва електроенергії, викладені у звіті ІЕА [2]:

- ❖ *гідропотенціал рік (включаючи роботу гідроакumuлюючих електростанцій (ГАЕС));*
- ❖ *біомаса (більш точно, тверде паливо з біомаси);*
- ❖ *геотермальна енергія;*
- ❖ *тверді горючі відходи міст та ВЕР промисловості й сільського господарства;*
- ❖ *енергія припливу та хвиль океану;*
- ❖ *вітрова енергія;*
- ❖ *біогаз (газ, який отримується в результаті анаеробної діяльності бактерій з використанням різної сировини та відходів життєдіяльності тварин та людей);*
- ❖ *сонячна енергія на основі різних технологій: фотоелектричні перетворювачі; СЕС (теплові);*
- ❖ *інші вторинні горючі відходи (муніципальні та промислові) як непоновлювані ресурси.*

Як видно з цього переліку, не всі складові, що входять в нього, можна кваліфікувати як нетрадиційні відновлювані. Зокрема, роботу ГАЕС слід відносити до технологічних потреб атомної енергетики, оскільки ця робота ґрунтується на акумулюванні електричної енергії АЕС в часи провалів навантажень і її генерування в пікові години. Що стосується ВЕР промисловості та сільського господарства, то це, як правило, відходи виробництв у вигляді викидів горючих речовин чи низькотемпературної теплоти, які утворюються як результат недовикористання спаленого органічного палива. Таким чином, їх застосування — це лише раціональніші шляхи використання органічного палива, що є прямим енергозбереженням. Це ж можна стверджувати і для останнього з пунктів наведеного переліку.

Таким чином, до НВДЕ нині необхідно відносити тільки джерела, які мають виключно безпосереднє походження від Сонця та Землі. Такими джерелами вважаються: енергія сонячного електромагнітного випромінювання, енергія вітру, геотермальна енергія, енергія біомаси, енергія морських хвиль, гідроенергія, вилучення теплоти з навколишнього середовища та деякі інші.

На сьогодні в Україні різні види НВДЕ використовуються надзвичайно мало. Слід відзначити, що і в загальному світовому балансі частка цих джерел залишається мізерною. Але тенденція її збільшення в останнє десятиліття вже чітко фіксується. У більшості розвинених багатих країн Заходу вплив ідей використання НВДЕ невинно зростає. Громадська думка вже на боці прихильників використання НВДЕ. Все більше вчених та інженерів-енергетиків — фахівців з традиційної енергетики — починають усвідомлювати досить просту і банальну істину: використовувати потрібно ресурси, які мають більші запаси, які безпечніші, які дадуть енергію меншої вартості. Ресурси ж сонячної та геотермальної енергії з точки зору сьогоднішньої енергетики практично безмежні.

Далі розглянемо питання про те, що ж ми можемо мати за рахунок використання НВДЕ в Україні. Звичайно, не потрібно думати, що енергетику такої великої держави можна змінити миттєво. Процес реформування, очевидно, затягнеться на десятки, а то і сотні років. Але, якщо ми хочемо одержати вагомий результат в майбутньому, потрібно інтенсивно вкладати кошти в наукові дослідження вже сьогодні. Якщо вже зараз не працювати на майбутнє енергетики України з переходом на значне використання НВДЕ, то того майбутнього може не буде зовсім. Дуже скоро нам знову доведеться доганяти Захід, купуючи в них техніку та технології використання НВДЕ, окремі зразки яких у них навіть тепер, тільки на початку їх розвитку, вже кращі та дешевші.

До головних нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, які вважаються перспективними для України на найближчу перспективу, належать: біомаса, сонячна, геотермальна, вітрова енергія, а також енергія малих водотоків. Крім того, вважається за доцільне вносити до переліку і нетрадиційні позабалансові енергетичні ресурси (НПЕР), до яких можна віднести важкі нафти та природні бітуми, нетрадиційний газ (газ вугільних родовищ, газ, розчинений у підземних водах, газ у вигляді гідратів, залишкові поклади природного газу вичерпаних родовищ і т.п.), а також потенційні можливості заощадження енергії шляхом застосування спеціальної техніки (утилізації ВЕР, використання теплових насосів тощо).

Усі з перерахованих вище джерел та ресурсів мають великі потенційні можливості та здатні задовольняти дуже значні потреби в енергії. І тому, не вдаючись до методології оцінок потенційних ресурсів, обмежимося оцінками їх можливого внеску в паливно-енергетичний баланс України.

У відповідності до класифікації джерел енергії, яка склалася в міжнародній практиці, до НВДЕ, як згадувалося раніше, відносяться всі без винятку гідроенергетичні ресурси та установки їх використання. Тому в статистичних даних з використання НВДЕ на сьогодні більшу частину займає саме гідроенергетика як традиційно використовувана давно і стабільно багатьма країнами світу.

В окремих країнах Європейського Союзу характер та масштаби енергетики на основі використання НВДЕ у виробництві електроенергії значно різняться. Так, в Бельгії, Греції, Польщі та Фінляндії при основному використанні гідроенергії значно розширюється останнім часом використання біомаси та ресурсів ВЕР. У Данії та Нідерландах за майже повної відсутності гідроенергетики значного розвитку набула вітроенергетика, використання біомаси та ВЕР. У Німеччині розвиваються всі види технологій, але випере-

джаючими темпами останнім часом вводяться потужності на ВЕС. Італія та Ісландія широко використовують гідроенергію та геотермальну енергію.

Разом з тим реальна частка дійсно НВДЕ в балансі споживання енергоресурсів без урахування гідроенергії та НПЕР залишається мізерною як у світі в цілому, так і в Україні зокрема. У 2000 році за рахунок експлуатації НВДЕ (без ГЕС) країнами ОЕСД було вироблено лише 2% електроенергії, країнами ЄС — 2,4% [3], в Україні — до 0,1%. Прогнозується, що в майбутньому саме зростання частки НВДЕ (крім ГЕС) матиме головне значення, оскільки можливості розвитку гідроенергетики обмежені й багатьма країнами вони вичерпані зовсім, а ВЕР та НПЕР — це ті ж органічні види палив, використання яких відбуватиметься більш раціонально.

Що ж реально має сьогодні Україна за рахунок енергетики на базі використання НВДЕ. Практично виробництво електроенергії здійснюється лише на ГЕС, малих ГЕС та за рахунок використання ВЕР (зокрема промислових горючих газів). Інші джерела (біомаса, вітроенергія, сонячна енергія, геотермальна енергія тощо) за масштабами не зіставимі з гідроенергетикою і їх частка не перевищує 1% загального об'єму енергії, виробленої на ГЕС.

У той же час найбільші сподівання щодо внеску НВДЕ в паливно-енергетичний баланс світу покладаються саме на біомасу, сонячну та геотермальну енергію. Очікуваний внесок від експлуатації вітроустановок теж значний, але їх використання у світі географічно зорієнтовано на певні зони. Лише окремі країни інтенсивно розвивають вітроенергетику і для України ця перспектива потребує більш ретельного вивчення та економічного обґрунтування, хоча цьому напрямку сьогодні й приділяється першочергова увага.

Згідно з прогнозом, виконаним в Енергетичній стратегії України на період до 2030 року, затвердженій Кабінетом Міні-

Показники розвитку енергетики з використанням НВДЕ за основними напрямками освоєння (базовий сценарій), млн. т у.п./рік [3]

Напрями освоєння НВДЕ	Рівень розвитку енергетики на основі використання НВДЕ по роках			
	2005	2010	2020	2030
Позабалансові джерела енергії, всього	13,85	15,96	18,50	22,20
у тому числі шахтний метан	0,05	0,96	2,80	5,80
Відновлювані джерела енергії, всього	1,661	3,842	12,054	35,530
У тому числі				
біоенергетика	1,3	2,7	6,3	9,2
сонячна енергетика	0,003	0,032	0,284	1,100
мала гідроенергетика	0,12	0,52	0,85	1,13
геотермальна енергетика	0,02	0,08	0,19	0,70
вітроенергетика	0,018	0,21	0,53	0,70
енергія довкілля	0,2	0,3	3,9	22,7
Всього	15,51	19,83	30,55	57,73

стрів України, технічно досяжний річний енергетичний потенціал використання НВДЕ в Україні в перерахунку на умовне паливо становить на рівні 2030 року біля 79 млн. т у.п. Економічно досяжний потенціал цих джерел за базовим сценарієм розвитку енергетики складає 57,7 млн. т у.п., в тому числі на основі відновлюваних природних джерел енергії — 35,5 млн. т у.п., позабалансових енергетичних ресурсів (нетрадиційних паливних ресурсів) — 22,2 млн. т у.п. (таблиця).

На даний час потенціал НВДЕ та НПЕР використовується недостатньо. Частка НВДЕ та НПЕР в енергетичному балансі країни становить 7,2% (6,4% — позабалансові енергетичні ресурси; 0,8% — відновлювані джерела енергії).

Перспективний розвиток енергетики на базі використання НВДЕ в країні, згідно з головними принципами Зеленої книги, має відбуватися на основі економічної конкуренції з іншими джерелами енергії за одночасного впровадження заходів державної підтримки перспективних технологій використання НВДЕ, які відображують суспільний інтерес до підвищення рівня енергетичної безпеки, екологічної чистоти та

протидії глобальним змінам клімату. Конкурувати з традиційними технологіями нова енергетика зможе в результаті технологічного розвитку на певному етапі. На початковій стадії ці технології та розробки потребують підтримки та фінансування науково-технологічного прогресу.

На сьогодні найбільш швидкими темпами здатна розвиватись біоенергетика. Очікується, що енергетичне використання всіх видів біомаси може забезпечити щорічно заміщення 9,2 млн. т у.п. викопних палив на рівні 2030 року, в тому числі за рахунок енергетичного використання залишків сільгоспкультур, зокрема соломи, — 2,9 млн. т у.п., дров та відходів деревини — 1,6 млн. т у.п., торфу — 0,6 млн. т у.п., твердих побутових відходів — 1,1 млн. т у.п., одержання та використання біогазу — 1,3 млн. т у.п., виробництва паливного етанолу та біодизельного пального — 1,8 млн. т у.п. Загальний обсяг інвестицій у розвиток біоенергетики для забезпечення таких темпів нарощування складе до 2030 року близько 12 млрд. грн.

Головними напрямками збільшення використання позабалансових джерел енергії є видобуток та утилізація шахтно-

го метану, ресурси якого в Україні є значними. Використання метану для виробництва теплової та електричної енергії забезпечить заміщення 5,8 млн. т у.п. первинної енергії на рівні 2030 року, близько 1 млн. т у.п. — на рівні 2010 року, водночас поліпшиться екологічний стан і стан безпеки у вуглевидобуванні. Разом з тим цей напрям потребує детальнішого економічного обґрунтування, оскільки вугілля в Україні видобувається з великої глибини і системи дегазації вугільних пластів на основі прийнятих у світі технологічних схем потребуватимуть значних інвестицій, що знизить конкурентоздатність використання шахтного метану. Проте можливі інші варіанти його використання, зокрема при очистці вентиляційних викидів.

Поряд з цим передбачається подальше збільшення використання природного газу малих родовищ, газоконденсатних родовищ і попутного нафтового газу для виробництва електроенергії і теплоти. Обсяги видобутку цих ресурсів оцінюються в 200 тис. у.п. у 2005 р. і 830 тис. у.п. у 2030 р.

Передбачається виробництво електроенергії за рахунок надлишкового тиску доменного та природного газів, що дозволить виробити до 1,3 млрд. кВт·год у 2030 році. Економічно доцільним є також збільшення використання вторинних горючих газів промислового походження.

Використання електроенергії для тепlopостачання із застосуванням теплових насосів (термотрансформаторів) є одним із найбільш ефективних та екологічно чистих напрямів розвитку систем низькотемпературного тепlopостачання, який набув значного поширення у світовій енергетиці. Ресурси акумульованої в довкіллі (переважно в масі атмосферного повітря) низькопотенційної теплоти, що можуть використовуватися у теплонасосних системах з прийнятними технічними та економічними показниками, є практично необмеженими. Крім атмосферного повітря як

джерела теплоти, такими джерелами можуть бути і поверхневі водойми, і поверхневі ґрунтові води (безнапірні чи артезіанські), і низькотемпературні неглибоко залягаючі термальні води, акумульована в ґрунтових теплообмінниках теплова сонячна енергія (або теплова енергія ВЕР) та інші. Економічні параметри таких теплонасосних систем можуть значно перевищувати показники систем, створюваних на основі використання атмосферного повітря.

Прогнозується, що економічно доцільні для використання на нинішньому етапі ресурси низькопотенційної теплоти природного і техногенного походження, які можуть утилізуватися на основі теплонасосних технологій, будуть на рівні заміщення органічного палива в 22,7 млн. т у.п. у 2030 році.

Передбачається також збільшити обсяги використання вітроенергетики з 0,018 млн. т у.п. у 2005 році до 0,7 млн. т у.п. у 2030 році. Розвиток вітроенергетики має базуватися на світових досягненнях в цій сфері з врахуванням екологічних вимог і з максимальним залученням вітчизняного науково-технічного і виробничого потенціалу. Разом з тим слід відзначити, що для досягнення такого ефекту при коефіцієнті використання встановленої потужності ВЕС в 20—25% (нинішній рівень не перевищує 10%) встановлена потужність ВЕС у 2030 році має перевищити 1—1,25 млн. кВт. Вартість такої програми будівництва ВЕС оцінюється в 7,5—10 млрд. гривень.

В останні роки в світі інтенсивно розвивається сонячна енергетика. У 2005 р. світове виробництво кремнієвих перетворювачів сонячної енергії досягло 1,1 ГВт, а в 2030 р. Європа планує освоїти 200 ГВт сонячних модулів із значним зниженням вартості виробленої електроенергії. Україна має напрацьовані технології випуску сонячних модулів, які здійснюють перетворення сонячної енергії в електричну з допомогою фотоперетворювачів на основі полікристалічного кремнію, і експортує їх в Євро-

пу. Українські компанії при належному фінансуванні можуть за 1—2 роки освоїти випуск необхідних для країни потужностей сонячних фотомодулів і при досягненні серійного випуску крупних обсягів продукції суттєво знизити витрати кремнію і вартість електроенергії. Реалізація такої програми потребує 5 млрд. грн.

Мала гідроенергетика є технологічно освоєним способом виробництва електроенергії із невисокою собівартістю. Розширення мережі малих ГЕС та реконструкція існуючих великих ГЕС дозволять збільшити виробництво електроенергії та забезпечити регулювання енергетичної системи України. У 2030 році на малих ГЕС планується виробити 3,34 млрд. кВт. Розвиток цього напрямку потребує інвестиційних вкладень біля 7 млрд. грн.

Значні перспективи та потенціал для розвитку має геотермальна енергетика. Однак для її масштабного впровадження необхідна велика підготовча робота, зокрема геологічна розвідка та буріння промислових свердловин, що вимагає значних коштів. Але й зараз можна будувати окремі об'єкти геотермальної енергетики, використовуючи для цього свердловини, на яких припинено видобування нафти та газу, але є можливість видобувати гарячу воду. Регіонами, де можуть бути впроваджені високоекономічні системи та установки для використання геотермальної енергії, є Закарпатська область, західні території Галичини, більшість територій Харківської, Полтавської, Донецької, Луганської, Чернігівської та Херсонської областей, північна частина Кримського півострова та південна частина Запорізької й Одеської областей. На основі окремих родовищ, відомих за результатами розвідки на нафту та газ, можливим є розвиток геотермальної енергетики на початковій стадії. У подальшому необхідні широкомасштабні спеціальні пошукові роботи саме на виявлення геологічних структур, придатних для вилучення геотермальної теплоти. На основі

результатів попередніх досліджень, які проводилися в Україні із середини 70-х років минулого століття, перспективними є роботи, спрямовані на впровадження:

- ❖ *технологій створення геотермальних електростанцій (GeoTEC) середньою потужністю 10—50 МВт на основі низькотемпературних геотермальних флюїдів із застосуванням бінарних енергоустановок різного типу;*
- ❖ *технологій створення дрібних GeoTEC з геотермальними енергоустановками невеликої потужності (0,5—3 МВт) на основі одиничних свердловин з використанням геотермальних флюїдів різних параметрів;*
- ❖ *технологій використання термальних вод для теплопостачання крупних населених пунктів, розміщених в зонах можливого їх видобування (Ужгород, Євпаторія, Саки, Прилуки та багато інших);*
- ❖ *технологій використання термальних вод для теплопостачання на основі модулів циркуляційних систем у сполученні з теплонасосними системами різного типу (широке застосування на різних територіях України, які охоплюють до 25% всієї площі країни);*
- ❖ *технологій залучення в ПЕК України теплових геотермальних ресурсів, які є наявними на діючих нафтогазових родовищах, з використанням існуючого фонду свердловин та діючого обладнання, створення мережі дрібних установок геотермального теплопостачання та гарячого водопостачання потужністю 1—5 МВт з використанням поодиноких високопродуктивних свердловин, а також створення систем і установок за межами нафтових родовищ;*
- ❖ *технологій комбінованого використання низькопотенційної геотермальної теплоти (70 °C і більше) та органічного палива на існуючих ТЕС і ТЕЦ, а також шляхом будівництва спеціальних комбінованих геотермально-паливних електростанцій (GeoПТЕС та GeoПТЕЦ) на перспективних родовищах.*

Реалізація запропонованих напрямів роботи у відповідних обсягах на протязі 25 років дозволить домогтися заміщення органічного палива в обсязі до 1—2 млн. т у.п. на рік. За цей період можуть бути збудовані геотермальні електростанції загальною електричною потужністю 0,5—0,7 млн. кВт (з виробництвом електричної енергії в обсязі 4—5 млрд. кВт·год) та системи геотермального тепlopостачання загальною потужністю 0,7—1,0 млн. кВт (теплових).

Відповідно до базового сценарію, запропонованого в Енергетичній стратегії України, виробництво електроенергії з використанням інших відновлюваних джерел має збільшитись з 51 млн. кВт·год у 2005 р. до 2,1 млрд. кВт·год у 2030 році.

Загальний обсяг інвестицій у розвиток енергетики з використанням НВДЕ, необхідний для досягнення заміщення понад 57 млн. т у.п., складе за прогнозом Енергетичної стратегії біля 60,0 млрд. грн. (в цінах 2005 року). При цьому частка НВДЕ в загальному паливно-енергетичному балансі країни може зрости до 19% на рівні 2030 року, що перевищить усереднений для країн світу прогнозований рівень використання НВДЕ (прогнозується на рівні 12,5% [4]).

Очікується швидкий розвиток енергетики на основі використання НВДЕ, відповідні технології щодо яких вже в певній мірі освоєні в Україні (позабалансові джерела енергії, пряме спалювання відходів деревини та відходів, що утворюються при виробництві сільськогосподарських культур, виробництво низкопотенційної теплової енергії сонячними та геотермальними теплогенеруючими установками тощо) і впровадження яких є економічно ефективним.

Для НВДЕ, які потенційно є економічно ефективними, але в країні відсутній достатній для промислового застосування досвід їх масштабної промислової експлуатації (геотермальна електроенергетика, використання теплоти доквілля із застосуванням теплонасосних технологій, газифікація вугілля, торфу, відхо-

дів деревини, рослинних залишків, твердих побутових відходів тощо), необхідно передбачити розробку дослідних зразків в межах Програми державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики, дія якої продовжується. Дослідні зразки мають стати основою реалізації пілотних проектів і подальшого впровадження таких технологій у промислових масштабах.

Підтримки, перш за все в наданні пільгових інвестицій, потребує розвиток таких напрямків енергетики на основі використання НВДЕ, як мала гідроенергетика, геотермальна та сонячна електроенергетика, вітроенергетика, переробка відходів тваринництва та птахівництва, каналізаційних стоків з отриманням енергетичного ефекту, виробництво біопалива тощо.

Розвиток енергетики на основі використання НВДЕ потребує законодавчого створення сприятливих умов інвестування та відповідної державної підтримки розробки та запровадження конкурентоспроможних технологій та зразків обладнання, впровадження їх у виробництво і на їх основі подальшого розширення масштабів використання цих технологій, створення умов вільного доступу до електромереж виробникам енергії з використанням НВДЕ.

Особливої уваги вимагає створення відповідних державних структур, які б мали опікуватися над тими чи іншими напрямами енергетики. Ці структури повинні отримати завдання щодо розвитку технологій та виробництв з доведенням показників використання НВДЕ до відповідного рівня. Без такої державної опіки розвиток енергетики на основі використання НВДЕ, як свідчить і світовий досвід, буде спонтанним, малообґрунтованим, а в окремих випадках і тупиковим.

Висновки

1. Прогнозується значне зростання частки й абсолютних показників використання відновлюваних і нетрадицій-

них джерел енергії із додержанням принципів Зеленої книги «Європейська стратегія стабільної, конкурентоздатної та безпечної енергетики». На рівні 2030 року розвиток енергетичних технологій з використанням НВДЕ забезпечить заміщення до 60 млн. т у.п., що складатиме до 20% сумарного рівня споживання первинної енергії на той час.

2. Загалом прогнозований рівень розвитку НВДЕ забезпечить значний ефект скорочення використання традиційних джерел енергії, викидів шкідливих та парникових газів. Він відповідає кращим показникам, досягнутим у світовій практиці, принципам Зеленої книги щодо перспективного рівня енергетики, заснованої на використанні НВДЕ, у країнах — членах Європейського Союзу.

1. *Energy Statistics Manual* / International Energy Agency. — OECD; IEA, 2004. — 196 p.
2. *Renewables Information (2003 Edition)* / IEA Statistics, 2003. — 201 p. (<http://www.iea.org>).
3. *Енергетична стратегія України на період до 2030 року* (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145-р).
4. *Renewables In Global Energy Supply. An IEA Fact Sheet* / International Energy Agency, Nov. 2002. — 10 p.

В.Д. Белодед

Возобновляемые источники энергии в энергетике Украины

Показаны возможности разных видов нетрадиционных возобновляемых источников энергии, проблемы, направления, приоритеты и перспективы их использования в энергетике Украины.

Б.М. Данилишин

Природно-екологічний потенціал в стратегії сталого розвитку України

Аналізується стан природно-ресурсного потенціалу держави, обговорюються проблеми природокористування та забезпечення його ефективності, реформування системи охорони та відтворення природних ресурсів, питання відносин власності на природні ресурси, обліку такої власності, управління нею, плати за ресурси тощо.

Процес державотворення в Україні як яскраво продемонстрував позитивні фактори суспільного поступу, який інші країни проходили не одне десятиліття, так і виявив комплекси проблем, котрі доводиться долати з великими труднощами. Одним з таких суттєво виражених протиріч є розбіжності між можливостями економічного росту, рівнем екологічної безпеки та характером використання природно-ресурсного потенціалу. У даний час резонно задається питання: який тип розвитку ми маємо обирати і як

розумно в ньому поєднати економічні, соціальні та екологічні складові. Відповідь на це питання вже дано світовим співтовариством на конференції ООН в Ріо-де-Жанейро, де Україна у числі інших 178 країн поставила свій підпис під декларацією щодо основних принципів і завдань сталого розвитку. На ювілейній сесії Генеральної асамблеї ООН в Йоганнесбурзі українська делегація на чолі з Президентом України підтвердила прагнення до сталого розвитку, альтернативи якому сьогодні немає.

© Б.М. Данилишин, 2006