

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ СТРАТЕГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
РЕГІОНАЛЬНИЙ ФІЛІАЛ у м. ДНІПРОПЕТРОВСЬКУ**

**Земляний Н.Г., Дорошкевич А.З., Рязова Т.В.,
Вербинський В.В., Бараннік В.О.**

**ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ
В КОНТЕКСТІ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ**

Монографія

За загальною науковою редакцією
директора ДФ НІСД
доктора техн. наук
професора А.І. Шевцова

Дніпропетровськ
2008

УДК 321.1 (477)
ББК 66.4 (4УКР)

Рекомендовано до друку Вченою радою
Національного інституту стратегічних досліджень
(протокол № 9 від 24 грудня 2008 р.)

Рецензенти: доктор економічних наук, професор Макогон Ю.В.;
доктор економічних наук, професор Недін І.В.;
доктор держ.управління, професор Воротін В.С.

Авторський колектив

Шевцов А.І., Земляний М.Г., Дорошкевич А.З., Рязова Т.В.,
Вербинський В.В., Бараннік В.О.

При повному або частковому відтворенні матеріалів даної публікації посилання на видання обов'язкове.

Перспективи енергозабезпечення України в контексті світових тенденцій: Монографія / За заг. науковою ред. А.Шевцова. - Д.: РФ НІСД, 2008. – 208 с.

Монографія присвячена питанням енергозабезпечення України в контексті сучасних світових тенденцій щодо підвищення енергоефективності, розвитку низьковуглецевої економіки та протидії змінам клімату.

Видання містить аналіз енергетичної політики країн світу та висновки для України щодо вдосконалення традиційних та розвитку нових напрямів енергозабезпечення, зокрема, нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, нової ядерної та термоядерної енергетики. Розглядається стан енергозабезпечення різних галузей економіки та населення України, можливості розвитку нових технологій і впровадження заходів із зменшення шкідливого впливу енергетики на довкілля.

Монографія орієнтована на працівників органів державної влади, наукових, інженерно-технічних працівників, аспірантів та докторантів, менеджерів паливно-енергетичної галузі.

ISBN 966-554-145-5

© За науковою ред.проф., д.т.н. А.І.Шевцова

З М І С Т

Вступ	4
1. Сучасні тенденції у світовому енергозабезпеченні	9
1.1. Особливості розвитку світового енергозабезпечення	9
1.2. Зростання ролі відновлюваних джерел енергії	20
1.3. Перспективи нової ядерної енергетики	29
1.4. Термоядерна енергетика на порозі практичного втілення	35
1.5. Переваги та проблеми водневої енергетики	39
2. Особливості сучасної світової енергетичної політики	50
2.1. Основні фактори, що визначають сучасну світову енергетичну політику.	50
2.2. Загальні тенденції у світовій енергетичній політиці.....	55
2.3. Енергетична політика основних учасників світового енергетичного ринку	60
3. Україна у світовому енергетичному просторі	81
3.1. Сучасний стан та перспективи енергозабезпечення	81
3.2. Особливості розвитку окремих галузей паливно-енергетичного комплексу	86
3.3. Потенціал та перспективи нетрадиційного енергозабезпечення	104
3.4. Роль та перспективи вітчизняної атомної енергетики	135
4. Основні напрями енергетичної політики України на сучасному етапі	140
4.1. Пріоритети та національні інтереси в енергетичній сфері	140
4.2. Роль політики енергоефективності	151
4.3. Політика щодо енергозабезпечення населення. Залучення нетрадиційних джерел енергії	164
4.4. Впровадження механізмів Кіотського протоколу в Україні: проблеми та перспективи	175
Загальні висновки для України.....	195
Основні умовні скорочення	197
Джерела	200

ВСТУП

У сучасному світі наявність і доступність паливно-енергетичних ресурсів, безперебійність поставок й ефективність їх використання багато в чому визначають стійкий розвиток і енергетичну безпеку – важливу складову національної безпеки.

Енергоспоживання на початку XXI сторіччя у всіх регіонах світу демонструє стійку тенденцію до зростання, за останні 10 років воно збільшилося на 11%. Це зростання обумовлюється темпами світового економічного розвитку, збільшенням населення планети й усе більш зростаючою роллю енергоресурсів у житті людства.

Світ вступив у нову енергетичну епоху, що характеризується підвищенням потреб в паливі. Не зважаючи на різкі зміни попиту і цін на нафту, тенденція до зростання споживання палива та енергії все ж таки залишиться, хоча розподіл споживання між секторами і країнами може дещо змінитися. Водночас тенденції розвитку суспільства вимагають різкого підвищення ефективності використання природних ресурсів, прийняття нових нетрадиційних рішень, здатних у найкоротший термін і з мінімальними витратами вирішити проблеми нестачі електроенергетичних потужностей, зменшити шкідливе навантаження на довкілля і провести модернізацію енергетики відповідно до вимог XXI століття.

Зростання світових потреб в паливі та енергії при ресурсних та екологічних обмеженнях традиційної енергетики обумовлює необхідність своєчасної підготовки нових енергетичних технологій, спроможних взяти на себе суттєву частину приросту енергетичних потреб і стабілізувати споживання органічного палива. Ціною стійкого розвитку повинні стати великі довгострокові капіталовкладення у світову енергетичну інфраструктуру, на якій базується економічне зростання. Умовою ефективності таких довгострокових капіталовкладень є обґрунтована, цілеспрямована економічна та енергетична політика урядів у сполученні із науковим потенціалом всього світового співтовариства. Це спонукає до розвитку міждержавного співробітництва, об'єднання науково-технічних та фінансових можливостей багатьох країн світу. Прагнення забезпечити енергетичну безпеку сьогодні є вирішальним фактором в енергетичній політиці і для тих країн, що мають запаси нафти й газу, і для тих, що не володіють ними в достатньому обсязі. Також загальносвітовою тенденцією в енергетичній політиці на фоні проблеми вичерпаності традиційних енергоресурсів є підвищення ролі енергозбереження.

Загальні проблеми енергозабезпечення та окремі питання, що на них впливають, знаходяться під постійною увагою світових та регіональних міжнародних організацій, і в першу чергу – енергетичних. Це – Міжнародне енергетичне агентство (МЕА), Всесвітня енергетична рада (ВЕР), Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ), Статуправління Європейської Комісії (ЄВРОСТАТ), Електроенергетична рада СНД та ін.

МЕА надає значний обсяг аналітичної інформації з енергетичних питань у світовому вимірі, а також стосовно окремих країн у своїх щорічних оглядах, а також у спеціальних випусках, присвячених таким актуальним питанням, як енергетична безпека, розвиток нетрадиційних джерел енергії, новітніх енерготехнологій, особливості енергетичної політики, потреби в інвестиціях, тощо (останніми з таких робіт є [1-4]). У 2006 році МЕА присвятило окрему публікацію енергетичній політиці України [5].

Україна об'єктивно зацікавлена у передбачуваній світовій енергетичній політиці та грамотному позиціонуванні у світових енергетичних процесах з метою раціонального використання свого ресурсного, транспортного, технологічного та наукового потенціалу.

Перед Україною сьогодні стоїть історичне завдання прискореного зростання рівня життя населення, і це вимагає пошуку й реалізації «проривних» інновацій для різкого підвищення ефективності економіки. У першу чергу це стосується базових галузей економіки – таких, як паливно-енергетичний комплекс. Сьогодні вкрай актуальним є радикальне зниження енергоресурсоємності валового продукту й, як наслідок, зміцнення незалежності й підвищення конкурентоспроможності економіки. Вирішення цього завдання неможливе без активізації інноваційних енергоекологічних процесів, без переведення економіки з розвитку, заснованого на неефективному використанні природних ресурсів, на інтенсивний шлях розвитку із пріоритетним впровадженням у практику енергозберігаючих і природоохоронних заходів.

На сьогоднішньому етапі Україна є енергетично залежною країною, але водночас вона має значний енергетичний потенціал. Це, в першу чергу, стосується покладів вугілля та уранової руди, а також нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Завдяки своєму геостратегічному положенню Україна також відіграє значну роль в міжнародній системі постачань енергоресурсів, і в першу чергу,

у європейській системі. Роль України як транзитної держави є достатньо вагомою сьогодні в енергозабезпеченні Європи і буде зростати в майбутньому.

Вітчизняні дослідні установи й окремі фахівці приділяють значну увагу питанням енергозабезпечення та енергетичної безпеки країни. Найбільш відомими з цих питань є роботи Шидловського А.К., Ковалка М.П., Кулика М.М., Стогнія Б.С., Жовтянського В.А., Суходолі О.М. та ін. (як приклад - роботи [6-9]).

Найбільш актуальним проблемам енергозабезпечення присвячено низку робіт Національного інституту стратегічних досліджень [10-13].

Як порівняно нове й найбільш масштабне дослідження, що охоплює широке коло проблем з енергетичної тематики, слід відзначити колективне наукове видання НАНУ “Енергетичні ресурси та потоки” під загальною редакцією академіка Шидловського А.К. Окремі томи цього видання присвячені таким питанням, як енергетичні ресурси та потоки, глобальні енергетичні перетворення, інноваційні пріоритети паливно-енергетичного комплексу України, енергоефективність та відновлювані джерела енергії [14-17]. В них зроблено оцінку енергетичних ресурсів світової енергетики, проаналізовано роль та місце України у світовій системі видобування і транспортування паливно-енергетичних ресурсів, можливості та перспективи реалізації міжнародних коридорів у сфері транспортування нафти та газу, передачі електроенергії, а також здійснено оцінку ресурсного потенціалу та перспектив розвитку складових паливно-енергетичного комплексу України. Значна увага також приділена визначенню основних засад формування національної енергетичної політики та основних напрямків і технологічних рішень при впровадженні інновацій у паливних галузях, тепло- та електроенергетиці, наведено приклади впровадження високоефективного обладнання та технологій.

Таким чином, у цьому виданні було розглянуто широке коло проблем світової та вітчизняної енергетики і отримано відповіді на значну кількість питань. Але ж час не стоїть на місці, змінюється ситуація, відбуваються нові події, формуються нові виклики сталому енергозабезпеченню економічного розвитку. З часу виходу у світ перших томів зазначеного видання (2003, 2004 роки) відбулися такі події, як Санкт-Петербурзький саміт “Великої вісімки”, присвячений проблемам світової енергетичної безпеки, формування нової енергетичної політики Європейського Союзу, тощо.

Тривалий час Україна не мала стратегічної програми національного енергетичного розвитку, що негативно позначалося на формуванні й реалізації вітчизняної енергетичної та загальноекономічної політики. Тому значущим в історичному і економічному контексті було ухвалення у 2006 році національної Енергетичної стратегії на період до 2030 року, якою перед керівництвом та науковою громадськістю країни поставлено амбіційні цілі – до 2030 року забезпечити потреби країни у енергоресурсах, які загалом збільшаться у 1,5 рази у порівнянні з існуючим рівнем, що буде коштувати країні більш ніж 1000 млрд. грн. Тому визначення шляхів раціонального використання наявного енергопотенціалу, пріоритетів у впровадженні новітніх енерготехнологій, у які першочергово треба робити капітальні вкладення, – це завдання і для керівництва країни, і для науково-дослідних та аналітичних організацій. Актуальним також є визначення позиціонування України у світовому енергетичному просторі як у сучасний період, так і в перспективі.

Дійсне дослідження і присвячено вирішенню цих питань. В роботі проведено аналіз нових світових тенденцій у ресурсному та технологічному оснащенні енергетичної галузі, розвитку світових енергетичних ринків, нових ініціатив у світовій енергетичній політиці, а також у розбудові системи світової енергетичної безпеки. На цій основі проведено порівняльний аналіз щодо енергозабезпечення України на період до 2030 року, пріоритетності розвитку нових енергетичних технологій, напрямків розбудови національної енергетичної політики та інтеграції у світові енергетичні процеси.

В роботі зроблено аналіз вітчизняних планів з енергозабезпечення на відповідність світовим тенденціям, дана оцінка реальності їх виконання, розглянуто шляхи розбудови низьковуглецевої енергетики та застосування механізмів протидії змінам клімату, а також роль в цьому нових енерготехнологій. Доведено, що Україна володіє достатнім енергоресурсним і технологічним потенціалом для забезпечення сталого розвитку національної економіки у відповідності зі світовими тенденціями на прогнозований наступний період. Потрібні лише політична воля та гідне керівництво вітчизняною енергетичною галуззю.

Автори сподіваються, що робота стане в нагоді для працівників органів державної влади, наукових й інженерно-технічних працівників, аспірантів та докторантів, менеджерів паливно-енергетичної галузі.

1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У СВІТОВОМУ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННІ

1.1. Особливості розвитку світового енергозабезпечення

Зростання світової економіки супроводжується значним збільшенням споживання енергоресурсів, загостренням боротьби за доступ до вуглеводневих енергоносіїв, посиленням конкуренції на енергетичних ринках. Водночас сталість світового енергозабезпечення піддається таким загрозам і викликам, як зростаючі ціни на енергоносії, інвестиційні ризики, зношеність видобувної та трубопровідної інфраструктури, виснаженість запасів традиційних енергоресурсів, зростання екологічних проблем, тощо.

Головною рисою світового паливно-енергетичного комплексу сьогодні є його поляризація: на одному полюсі – розвинені країни з високим рівнем енергозабезпечення, на другому – більшість країн, що розвиваються і знаходяться в енергетичній бідності та відсталості. Існування таких полюсів є одним із факторів підвищеної міжнародної напруги.

Щорічне загальне світове енергоспоживання у теперішній час становить близько 11,8 млрд тонн нафтового еквіваленту (т н.е.). Основу світового енергетичного балансу складають вуглеводневі енергоносії - нафта, газ і вугілля. Їхня частка у світовому енергозабезпеченні становить близько 81%. Найбільший внесок має нафта – це 34,4%. На вугілля припадає 26%, на природний газ – 20,5%. Роль відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), атомної енергії та гідроенергетики у світовому енергозабезпеченні значно менша, їхній внесок відповідно становить 10,7%, 6,2% та 2,2% [18].

В енергозабезпеченні розвинених країн – членів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) нафта відіграє найбільшу роль – на її долю припадає 39,3%. Частка газу становить 22,6%, вугілля – 20,8%, атомної енергетики 10,6%, ВДЕ – 4,8% та гідроенергетики – 1,9%.

Згідно із прогнозами світових енергетичних організацій, до 2030 року світовий попит на первинні енергоресурси зросте приблизно наполовину у порівнянні із сьогоднішнім рівнем. 45% цього приросту буде припадати на долю Індії і Китаю, попит в енергозабезпеченні яких до 2030 року зросте більше, ніж вдвічі [1, 4].

Китай та Індія вже стали головним динамічним фактором світової енергетики, замикаючи на собі основний приріст споживання й породжуючи нові міжрегіональні потоки енергетичних ресурсів. Взагалі в світовій енергетичній сфері поширюються процеси глобалізації та інтеграції

У майбутньому структура світового енергозабезпечення успадкує тенденції сьогоднішнього періоду: вуглеводневе паливо залишиться домінуючим джерелом енергії до 2030 року. Частка традиційних енергоресурсів у споживанні первинних енергоносіїв практично не зміниться й складе 81,2% (див. рис. 1.1).

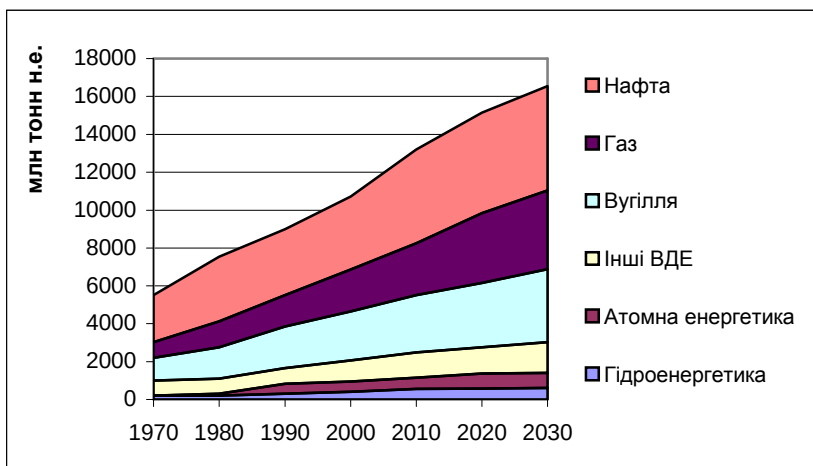


Рис. 1.1. Динаміка світового енергозабезпечення

Прогнозується збереження внеску кожного з них (трохи зросте частка газу, але він залишиться на третій позиції), а саме: частка нафти становитиме 32,6%, вугілля - 26,0%, газу – 22,6%. Внесок атомної енергетики зменшиться і складе приблизно 5% (у порівнянні із сьогоднішніми 6,3%). Трохи збільшить свій внесок у загальне енергозабезпечення гідроенергетика (2,4% замість 2,2%). Частка ВДЕ становитиме 11,4%.

Що стосується енергозабезпечення Європейського Союзу (ЄС), то основу його енергетичного балансу також складають вуглеводневі ресурси – 79%, з них нафта – 37%, газ – 24%, вугілля – 18%. Внесок атомної енергії становить 15%, відновлюваних джерел енергії – 6%. Залежність ЄС від

імпорту газу і нафти сьогодні складає 70%. Росія займає перше місце серед постачальників газу і друге серед постачальників нафти (див. рис. 1.2) [19].

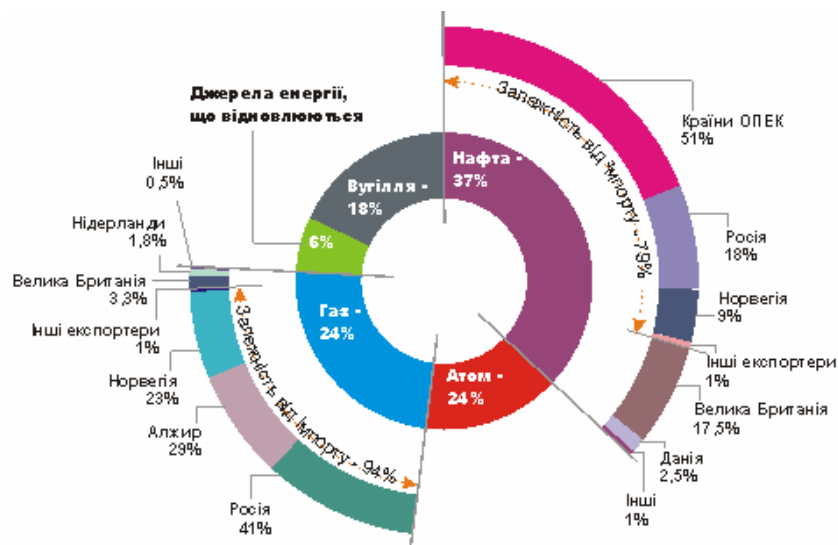


Рис. 1.2. Енергетичний баланс ЄС та залежність від імпорту енергоносіїв

За прогнозами, до 2030 року рівень енергозалежності ЄС може зрости до 90%. Це спонукає європейську спільноту до пошуку шляхів удосконалення свого енергетичного балансу, про що йдеться у розділі 2.2.

Зупинимося більш детально на показниках світового енергозабезпечення.

Сьогодні видобуток **нафти** у світі досяг майже 3,9 млрд т на рік. Більше 40 % її світового видобутку забезпечується країнами ОПЕК (Саудівська Аравія, Об'єднані Арабські Емірати, Кувейт, Іран, Ірак, Катар, Венесуела, Нігерія, Індонезія, Лівія, Алжир), близько 25 % - економічно розвиненими країнами (у т.ч. 11,4 % - США, 9,8 % - Європа), 8,6 % - Росія, 9,3 % - Південна і Центральна Америка, 4,7 % - Китай. У країнах ОПЕК зосереджено близько 80% світових запасів нафти.

На світовому нафтовому ринку обертається близько 57% всього видобутку сирової нафти, що формує величезні міжрегіональні потоки цього енергоносія. Попит на сиру нафту формується, головним чином, на трьох великих регіональних ринках. Близько 30% світового видобутку нафти споживається в Північній Америці, майже 27% - у країнах АТР (у тому числі 8,1% - у Японії й 5,2% - у Китаї) і більше 22% - у Європі. Світовий ринок нафти характеризують дані, що наведені в табл.1.1.

Таблиця 1.1

Основні учасники світового ринку нафти*)

Країна	Експорт, млн т	Імпорт, млн т
Саудівська Аравія	358	-
Росія	248	-
Іран	130	-
Нігерія	119	-
Норвегія	109	-
Об'єднані Арабські Емірати	106	-
Мексика	99	-
Канада	93	-
Венесуела	89	-
Кувейт	88	-
Сполучені Штати Америки	-	587
Японія	-	203
Китай	-	145
Корея	-	120
Індія	-	111
Німеччина	-	110

Італія	-	94
Франція	-	82
Іспанія	-	61
Великобританія	-	59
Інші країни світу	764	713
Світ	2203	2285

*) Джерело: Key World Energy Statistics. IEA. 2008

Очікується, що споживання нафти у світі буде зростати. Оскільки значного зростання власного споживання нафти в основних країнах її видобутку не прогнозується, збільшення світового попиту на нафту обумовить значне збільшення її імпорту, який може зрости на 50-60 %, тобто перевищить 3,0 млрд т (замість сьогоднішніх 2,3 млрд т). Основний приріст попиту на імпорт нафти очікується в країнах, що розвиваються, де він може зрости в 2,5-2,8 рази, у той час як імпорт нафти розвиненими країнами зросте лише на 30-35%.

Прогнозується, що основний приріст попиту на нафту буде задовольнятися країнами ОПЕК (до 90% приросту), у результаті чого, їхня частка у світовій торгівлі нафтою зросте з 69% до 78-80 %.

У багатьох галузях промисловості альтернативою нафти може стати **природний газ**. Сьогодні видобуток блакитного палива здійснюється майже в 100 країнах світу, а споживають його понад 110 держав. Крім того, більш 20% світової електроенергії виробляється за рахунок газу.

Поклади газу у світі складають близько 172 трлн куб. м. Найбільші запаси цього палива мають Росія (47 трлн куб. м), Іран (26,69 трлн куб. м) і Катар (25,77 трлн куб. м), далі йде Саудівська Аравія та ін. Ці ж країни є основними виробниками й експортерами газу (див. табл. 1.2).

Основним ринком збуту природного газу залишаються США. Частка США у світовому споживанні блакитного палива – 24,3% від загального обсягу. Проте запаси країни складають лише 3,1% від світових. На думку аналітиків, США є також одним з найбільш перспективних ринків зрізженого природного газу (ЗПГ) у світі.

Схожа ситуація й у Західній Європі, де попит на блакитне паливо, за прогнозами експертів, буде щорічно збільшуватися на 2%. Як відомо, ці держави володіють досить незначними (менш 4% від світового обсягу) запасами природного газу.

Зростаючі потужності західноєвропейської промисловості призведуть до підвищення рівня постачань вуглеводнів з інших країн і зроблять ЄС ще більш залежним від імпорту. Збільшенню попиту на газ в Європі сприятиме також відмова деяких країн від ядерної енергетики. Обсяги використання енергоносія зростуть в регіоні з 420 до 730 млрд куб. м у 2025 р. Цей фактор можна віднести до ключових факторів, які визначають не лише енергетичну політику окремих європейських країн, але й зовнішню енергетичну політику ЄС взагалі.

Таблиця 1.2

Основні учасники світового ринку природного газу*)

Країна	Експорт, млрд куб. м	Імпорт, млрд куб. м
Росія	191,9	-
Канада	106,9	-
Норвегія	85,1	-
Алжир	62,7	-
Нідерланди	55,7	-
Туркменістан	51,1	-
Катар	38,3	-
Індонезія	33,6	-
Малайзія	32,0	-
Сполучені Штати Америки	22,9	130,3
Японія	-	95,6
Німеччина	-	88,4
Італія	-	73,9
Україна	-	50,1

Франція	-	42,9
Туреччина	-	35,8
Іспанія	-	34,5
Корея	-	33,4
Великобританія	-	30,8
Інші країни світу	219,9	283,3
Світ	900,2	899,1

**¹) Джерело: Key World Energy Statistics. IEA .2008*

Ще одним великим ринком збуту природного газу є країни Азії, що розвиваються. У першу чергу, це Китай, а також Корея й Індія. Очікується, що споживання блакитного палива у цьому регіоні буде щорічно збільшуватися на 3,5%. Японія також є одним з найбільших споживачів природного газу в Азії. У період з 1990 до 2003 рр. споживання цього виду палива в країні збільшилося на 24%. Цей фактор добре усвідомлює керівництво Росії і вдало використовує його в своїй енергетичній політиці.

Підвищується також і роль **вугілля** у світовому енергозабезпеченні. Світові запаси вугілля сьогодні складають 1083 млрд т. При цьому майже 25% від всього обсягу зосереджено в США, пострадянських країнах -23% і Китаї - 12%. На Австралію, Індію, Німеччину і Південну Африку припадає ще 30% світових покладів.

Щорічний світовий видобуток вугілля на сьогодні досяг рівня 4,6 млрд т і, за прогнозами, незабаром перевищить позначку у 5 млрд т. Першість тут належить Китаю, що добуває близько 1,4 млрд т вугілля на рік і більшу частину його сам же і споживає в зв'язку зі швидким зростанням економіки.

Обсяги світової торгівлі вугіллям є порівняно невеликими, але все ж таки вони зростають на кілька відсотків на рік. У 2004 р. міждержавні постачання склали трохи більше 700 млн т, а це лише 15% від загального споживання вугілля. Передбачається, що до 2025 р. імпорт вугілля перевищить 900 млн т.

Структура вугільного ринку останнім часом змінилася. Якщо Китай, Колумбія й Індонезія нарощують видобуток, то такі країни, як США, Канада і Польща, або зафіксували видобуток на постійному рівні, або знижують його. У США така ситуація обумовлена тим, що зростання американської економіки і споживання електроенергії є невеликим, а в Польщі йдуть реформи і закриваються нерентабельні шахти, що супроводжується падінням виробництва.

Перше місце в рейтингу експортерів вугілля займає Австралія, друге – Індонезія. Китай займає третє місце, у п'ятірку основних експортерів входять також Південна Африка і Росія (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Основні учасники світового ринку кам'яного вугілля*¹)

Країна	Експорт, млн т	Імпорт, млн т
--------	-------------------	------------------

Австралія	244	-
Індонезія	202	-
Росія	100	-
Колумбія	67	-
Південно-Африканська Республіка	67	-
Китай	54	48
Сполучені Штати Америки	53	33
Канада	30	-
В'єтнам	30	-
Казахстан	23	-
Японія	-	182
Корея	-	88
Тайвань	-	69
Індія	-	54
Великобританія	-	50
Німеччина	-	46
Італія	-	25
Іспанія	-	24
Інші країни світу	47	273
Світ	917	892

**) Джерело: Key World Energy Statistics. IEA.2008*

Очікується, що споживання вугільного палива буде зростати у всіх основних регіонах світу, крім Європи, яка перейшла на більш екологічно чисті види палива.

Основне зростання попиту припадає на країни Азії, які сьогодні використовують 40% світового видобутку вугілля, яке є для них домінуючим видом палива. З інших частин світу в цей регіон надходить понад 300 млн. т вугілля на рік і до 2010 року, як очікується, ця цифра зросте на третину. Прогнозується, що близько 70% росту споживання будуть забезпечувати Китай і Індія. Частка США в загальносвітовому споживанні вугілля прогнозується на рівні 20%. Сьогодні 65% цього твердого палива йде на потреби електроенергетики (у структурі енергоносіїв, що використовуються для виробництва електроенергії, вугілля займає близько 40%), а 20% – на коксування. Частка коксівного вугілля буде знижуватися у зв'язку з технологічним переозброєнням металургійної промисловості.

Наведені дані свідчать про те, що на початку XXI сторіччя відбувається корінна зміна географії світового енергоспоживання, що є наслідком втрати розвиненими країнами першості в загальному споживанні енергії і її переходу до країн, що розвиваються.

За даними Міжнародного енергетичного агентства, при існуючих темпах споживання енергоресурсів розвіданих рентабельних запасів нафти вистачить на 30-40 років, газу – до середини сторіччя, а вугілля – на 300-400 років. Разом з тим відчувається нестача потужностей з видобутку нафти, а також з нафтопереробки та транспортування.

Світові викиди вуглецю (CO₂), що пов'язані з діяльністю паливо-енергетичного комплексу, будуть зростати – до 2030 року вони збільшаться на 55% від сьогоднішнього рівня і складуть 40 Гт. Впродовж цього періоду на електроенергетику буде припадати половина від світових викидів.

Зниження рівня забезпеченості глобальної економіки запасами нафти й газу, а також кризовий стан навколишнього середовища викликає стурбованість світової спільноти. В цих умовах позначився інтерес промислово розвинених споживачів до пошуку шляхів більш ефективного використання наявної ресурсної бази, розширення джерел енергозабезпечення та енерготехнологій. Сьогодні зростає вагомість проєктів з виробництва та постачань скрапленого природного газу, розвитку альтернативних джерел енергії та водневої енергетики, спостерігається відновлення інтересу до атомної енергетики.

Що стосується відновлюваних джерел енергії, то їхня загальна частка у світовому енергозабезпеченні до 2030 року практично не зміниться (буде залишатися на рівні 11,4%). При цьому частка біомаси зменшиться у зв'язку із заміною її на більш сучасні види палива у країнах, що розвиваються. Так звані “нові” ВДЕ (енергія сонця, вітру, геотермальна енергія та ін.) в загальному обсязі будуть розвиватися значно швидше, ніж будь-яке інше джерело енергії. Подальший розвиток ВДЕ пов'язаний з удосконаленням технологій їхнього використання та зниженням цін на отриману від них енергію на тлі подорожчання традиційних енергоносіїв.

Водночас буде зростати роль електроенергії як надзвичайно мобільного енергоносія, що виробляється із різних видів палива і легко постачається до споживачів. Майже половина росту світового споживання первинної енергії буде припадати на генерування електроенергії.

Важливою характеристикою виробництва електроенергії з різних видів палива є структура її ціни, яка визначається такими складовими як паливна, експлуатаційна, інвестиційна, останнім часом – й емісійна. Така характеристика має свої особливості для кожної країни, в залежності від забезпеченості її окремими енергоресурсами. Структура ціни європейської електроенергетики на різних видах палива (на прикладі Фінляндії) наведена на рис. 1.3 [20].

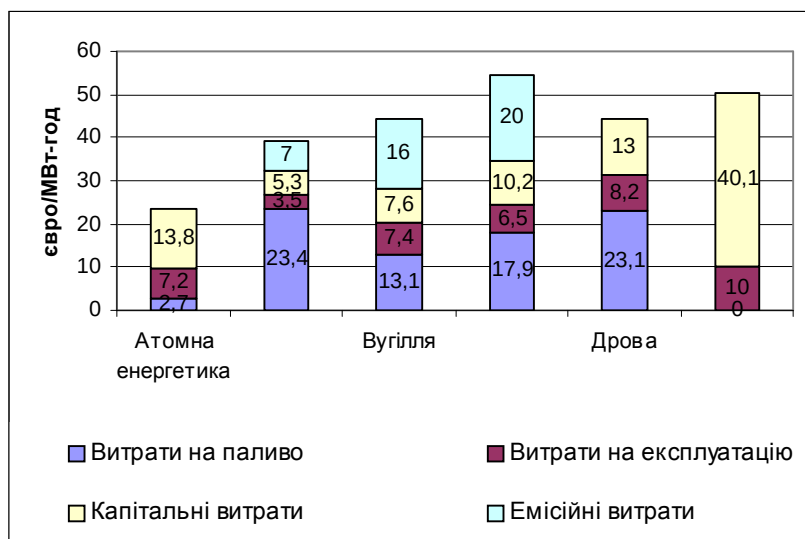


Рис.1.3. Вартість електроенергії за видами генерації з врахуванням сплати за емісію

Такого роду оцінки сьогодні набирають актуальності у зв'язку із необхідністю визначення ризиків різних видів енерговиробництв (з врахуванням “зовнішньої” ціни) у процесі прийняття рішень щодо змін структури паливно-енергетичних балансів на різних рівнях.

Задоволення зростаючих світових потреб у енергоресурсах потребує значних інвестицій в енергетичну інфраструктуру. За оцінками МЕА, потреби в інвестиціях з 2005 до 2030 року складуть більш 20 трлн дол. (за курсом 2005 р.) [21]. Це на 3 трлн більше, ніж передбачалося в попередньому прогнозі. Пояснюється це різким збільшенням видатків на капітальне устаткування, особливо в нафто- і газо видобуванні, 56% всіх інвестицій буде потрібно вкласти в підприємства з виробництва електроенергії, а з урахуванням видатків на паливо для електростанцій - приблизно 60% всіх інвестицій. У нафтовий сектор буде потрібно вкласти 4 трлн дол. 75% цієї суми буде спрямовано на видобуток нафти. У цьому випадку інвестиції будуть більше залежати не стільки від попиту на нафту, скільки від продуктивності родовищ. Більше половини всіх інвестицій в світову енергетику (це приблизно 10 трлн дол.) буде потрібно здійснити в країнах, що розвиваються. Тільки в Китай знадобиться інвестувати 18% усього світового обсягу коштів, або 3,7 трлн дол. Експерти МЕА попереджають, що немає ніякої гарантії того, що інвестиції будуть здійснені в повному обсязі. Багато чого буде залежати від політики конкретних держав, геополітичних факторів, несподіваних змін вартості устаткування, цін на нафту, впровадження нових технологій та ін. Все це буде впливати на прагнення приватних і державних компаній інвестувати кошти у різні сектори енергетики, і в першу чергу, найбільших нафто- і газодобувних країн. При цьому не менше значення буде мати енергетична політика, яку будуть проводити провідні країни світу.

Таким чином, **основними викликами** в енергетичній сфері для світової спільноти є:

- **зростаючий попит на енергоресурси на фоні скорочення запасів традиційних енергоносіїв та зростання цін на них;**
- **підвищення залежності багатьох країн від імпорту енергоносіїв;**
- **необхідність захисту навколишнього середовища та вирішення проблеми кліматичних змін;**
- **потреба у великих інвестиціях;**
- **політична нестабільність в країнах-постачальниках та транзитерах енергоресурсів.**

Всі ці виклики є настільки значущими для майбутнього світової спільноти, що потребують розробки та впровадження в життя узгодженої глобальної енергетичної політики, яка б враховувала особливості конкретних регіонів та технічний прогрес на напрямках енергозабезпечення.

1.2. Зростання ролі відновлюваних джерел енергії

Вичерпання запасів органічного палива, забруднення повітряного і водного басейнів, кислотні дощі і парниковий ефект – усе це стало в останні роки стимулом щодо розвитку відновлюваних джерел енергії та підвищення їхньої ролі у виробництві електроенергії й тепла.

Загальний теоретичний потенціал ВДЕ на кілька порядків перевищує сучасний рівень світового споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів. Тільки річний енергетичний потенціал сонячної радіації на поверхні Землі є у 3000 разів вищим загальної кількості первинної енергії, що споживається в світі. Значний енергетичний потенціал мають також біомаса, вітер, геотермальна і приливна енергія. Однак при сьогодиньшньому рівні технологічного розвитку та існуючій на світових енергетичних ринках кон'юктурі лише досить незначна їхня частка ефективно використовується. За даними МЕА, внесок відновлюваних джерел у світове енергозабезпечення становить біля 11%.

За визначенням МЕА, до відновлюваних джерел енергії належать: гідро- і геотермальна енергія, енергія сонця, вітру, приливна енергія, а також енергія горючих відходів (твердої біомаси, газу з рідкої і твердої біомаси, деревинного вугілля, відновлюваних муніципальних твердих відходів) [22].

Внесок окремих видів відновлюваних джерел у їх загальний світовий обсяг складає: горючих відходів 80%, гідроенергії 16,3%, геотермальної енергії 3,1%, сонячної і приливної енергії 0,22% і енергії вітру 0,38%. Таким чином, серед відновлюваних джерел перше місце (в основному, для приготування їжі й обігріву) займають горючі відходи. Лідеруючі позиції з їхнього використання займають країни Південної Азії і Африки, що розвиваються. Розвинені країни лідерують у використанні так званих «нових» відновлюваних джерел – енергії сонця, вітру і приливів.

Різні види ВДЕ перебувають на різних стадіях освоєння. Інтенсивно розвивається використання енергії біомаси. Остання може конвертуватися в технічно зручні види палива або використовуватися для одержання енергії шляхом термохімічної (спалювання, піроліз, газифікація) і (або) біологічної конверсії. При цьому використовуються деревинні й інші рослинні та органічні відходи, у тому числі міське сміття, відходи тваринництва й птахівництва. При біологічній конверсії кінцевими продуктами є біогаз і високоякісні екологічно чисті добрива. Цей напрямок має значення не тільки з погляду виробництва енергії. Мабуть, ще більшу цінність він становить з позицій екології, тому що вирішує проблему утилізації шкідливих відходів.

Особливою сферою впровадження ВДЕ є застосування **біопалива** на транспорті. Основними видами такого пального є біоетанол та біодизель. Біоетанол – це спирт, який виробляється з цукрової тростини, буряка, зерна, целюлози тощо. Технологія виробництва – така ж, як у “горільчаному” виробництві спирту, головні відмінності – спрощена процедура дистиляції, масштаби виробництва (значно більші), підвищена енергоефективність.

У своїй більшості етанол виробляється з кукурудзи та цукрового буряка. Використання кукурудзи є характерним для США та частини Європи (де вона дає добрі врожаї), цукрової тростини – для Південної та Центральної Європи. Цукрова тростина – це найкраща сировина, оскільки вона дозволяє застосовувати найпростіший й найефективніший спосіб виробництва етанолу.

Добавка 10% етанолу в паливо не потребує доробки двигуна. Але ж задля більш ефективного використання етанолу в Бразилії та США виробляють етанольно-гібридні авто FFV (flexible fuel vehicles), які можуть працювати на будь-якій суміші етанолу й бензину.

Витрати на виробництво етанолу в різних регіонах залежать від типу сировини й технології переробки, а також витрат на оренду землі, оплату праці тощо. Етанол, що виробляється у Бразилії із цукрової тростини, коштує біля 0,30 дол./л бензинового еквівалента. Ціна етанолу, що виробляється в США з кукурудзи, становить близько 0,60 дол./л, а вироблений із пшениці європейський етанол коштує близько 0,70-0,75 дол./л [23].

Біодизель – це хімічно модифікована олія, найчастіше – це метилові ефіри жирних кислот з рапсу та сої. В Америці в цьому виробництві найбільш використовується соя, в Європі – рапс. Біодизель отримують шляхом змішування 100 частин олії, 10 частин метилового спирту й 1 частини луги. Біодизель можна використовувати без будь-якої модифікації двигуна, втім, рекомендується змішувати із соляркою в пропорції 20:80, отримуючи паливо B20 (20% біодизелю).

Поки що частка етанолу та біодизелю складає трохи більше 1% від загального обсягу транспортного пального, що споживається в світі. Найбільших успіхів досягла Бразилія – вона залишається світовим лідером у виробництві етанолу. У 2004 році в цій країні обсяги виробництва етанолу досягли 15 млрд л, що перевищило половину світового виробництва. Усі заправочні станції країни продають етанол E95 та E25. У 2005 році в Бразилії працювало близько 340 цукрово- та

лікєро-горілчаннх заводів, які виробляли етанол. Другу позицію за обсягами виробництва й споживання етанолу займають США - 14 млрд л у 2004 році. Виробництвом цього продукту займаються 80 заводів. Дж.Буш оприлюднив плани щодо доведення до 2020 року частки етанолу до 20%. До країн, де активно розвивається виробництво етанолу належать країни ЕС, Австралія, Китай, Індія та ін. Що стосується біодизелю, то його найбільшими виробниками є США, Німеччина, Франція, Італія.

Втім, у світі формується протидія широкомасштабному впровадженню біопалива з причини подорожчання продуктів харчування. Так, ООН вважає, що переорієнтація орних угідь на вирощування технічних культур й наступна їхня переробка на паливо – це шлях до катастрофи, оскільки це призведе до збільшення в світі кількості людей, що потерпають від голоду. Пропонується на п'ять років об'явити мораторій на таке виробництво, а за цей час розробити технології виробництва біопалива з використанням відходів рослинництва [24].

Найбільш швидко серед негорючих ВДЕ в світі розвивається **вітроенергетика**. За різними оцінками, щорічні темпи її зростання складають від 25% до 50%. Значні темпи розвитку вітроенергетики пояснюється тим, що їй властиві найменші питомі капітало-вкладення в порівнянні з іншими видами ВДЕ. Сумарна світова встановлена потужність великих ВЕУ й ВЕС, за різними оцінками, становить від 10 до 20 ГВт. Зростає не тільки сумарна потужність вітряних установок, але і їхня одинична потужність, що перевищила 1 МВт. Сьогодні вітроенергетика використовується більш ніж у 30 країнах. Світовими лідерами із застосування енергії вітру є США, Німеччина, Нідерланди, Данія, Індія. У багатьох країнах виникла нова галузь - вітроенергетичне машинобудування. Очевидно, і в найближчій перспективі вітроенергетика збереже свої передові позиції.

За даними Європейської вітроенергетичної асоціації, до 2010 року потужності ВЕС у країнах Європи в середньому становитимуть 10% від загального енерговиробництва. Це дасть змогу заощадити 13 млрд євро, які не підуть на придбання органічного палива. Але головне, у навколишнє середовище не буде викинуто 523 млн т вуглецю, що забезпечить на третину виконання вимог Кіотського протоколу.

Наступне місце за обсягами застосування займає **геотермальна енергетика**. Сумарна світова потужність ГеоТЕС становить не менш 6 ГВт. Вони цілком конкурентоспроможні в порівнянні із традиційними паливними електростанціями. Однак ГеоТЕС географічно прив'язані до обмеженого числа районів, і це обмежує область їхнього поширення. Поряд з ГеоТЕС широке використання одержали системи геотермального теплопостачання. Темпи росту світової геотермальної енергетики становлять від 5 до 9%.

Останнім часом значними темпами (від 17 до 33% на рік) поширюється використання **сонячної енергії**. Вона використовується, в основному, для виробництва низькопотенціального тепла для комунально-побутового гарячого водопостачання й теплопостачання. Переважним видом устаткування тут є так звані плоскі сонячні колектори. Їхнє загальносвітове виробництво становить не менш 2 млн м² у рік, а виробництво низькопотенціального тепла за рахунок сонячної енергії досягло 5·10⁶ Гкал.

Усе активніше впроваджується устаткування для перетворення сонячної енергії в електроенергію. Тут використовуються два методи - термодинамічний і фото-електричний, останній лідирує зі значним відривом. Так, сумарна світова потужність автономних фотоелектричних установок досягла 500 МВт. Тут варто згадати проект «Тисяча дахів», реалізований у Німеччині, де 2250 будинків були обладнані фотоелектричними установками. При цьому роль резервного джерела відіграє електромережа, з якої може надходити енергія в разі потреби. У випадку ж її надлишку вона передається в мережу. При реалізації цього проекту до 70% вартості установок сплачувалося з федерального й земельного бюджетів. У США прийнята ще більш масштабна програма «Мільйон сонячних дахів», яка розрахована до 2010 р. Витрати федерального бюджету на її реалізацію складуть 6,3 млрд дол. Сьогодні велика кількість автономних фотоелектричних установок постачається (за рахунок міжнародної фінансової підтримки) в країни, що розвиваються.

Однак поки що головною перешкодою на шляху широкого впровадження фотоелектричних батарей є їхня ціна, яка визначається високою ціною кремнієвих пластин. Кремній – основний матеріал для виробництва фотоелектричних пристроїв. Особливість ринку полікристалічного кремнію полягає в тому, що виробництво кількох тисяч тонн на рік цього матеріалу за повним технологічним циклом в змозі забезпечити лише декілька країн світу. Повні технологічні “кремнієві” цикли існують сьогодні у США, Японії, Німеччині та Італії. Вважається, що тільки шість корпорацій контролюють увесь світовий ринок полікристалічного кремнію – Wacker Sitronics (Німеччина),

MEMC (Італія), Shin-Etsu Semiconductors (США), Mitsubishi Materials-Silicon, Toshiba Ceramics та Komatsu Electronic Metals (Японія).

Сьогодні в світі виробляється близько 30 тис. т полікристалічного кремнію. З них близько 22 тис. т йдуть на потреби мікроелектроніки і силовій техніки (потужні тиристори та діоди) і тільки біля 8 тис. т – у фотоелектроніку. У зв'язку з бурхливим розвитком фотоелектроніки вартість кремнію з 2000 по 2004 рр. на світовому ринку зросла вдвічі. Але навіть за ціною 60-70 дол. за кг сьогодні відчувається його дефіцит.

Технології виробництва “сонячного” кремнію та фотоелектричних батарей постійно вдосконалюються, а разом з цим зростають і обсяги виробництва фотоелектричних модулів. Аналітики прогнозують зростання їхньої встановленої потужності з 896 МВт у 2004 р. до 3062 МВт у 2010 р. Наприкінці 2005 р. середня вартість за 1 Вт складала в Європі 5,76 євро і 5,23 дол. в США.

Значний розвиток одержав напрямок, пов'язаний з використанням **низькопотенціального тепла навколишнього середовища** (води, ґрунту, повітря) за допомогою теплонасосних установок (ТНУ). Економічна доцільність використання ТНУ підтверджується світовим досвідом [26]. У ТНУ при витраті одиниці електричної енергії виробляються 3-4 еквівалентні одиниці теплової енергії, отже, їхнє застосування в кілька разів вигідніше, ніж пряме електричне нагрівання. Вони успішно конкурують і з паливними установками. В розвинених країнах сьогодні ТНУ є найбільш поширеною системою опалення та кондиціювання. Поштовхом до їх розвитку були світові енергетичні кризи 1973 та 1978 рр. На початку свого впровадження ТНУ встановлювались в будинках вищої цінової групи та підвищеної комфортності, але за рахунок застосування сучасних технологій та масового виробництва зараз ТНУ доступні середньому класу. Вони встановлюються в нових будівлях або замінюють застаріле обладнання зі збереженням або незначною модифікацією попередньої опалювальної системи. Найбільше розповсюдження ТНУ набули в США (у 2000 р. їхня встановлена потужність становила 4800 МВт), Швейцарії (500 МВт), Канаді (380 МВт), Швеції (377 МВт), Німеччині (344 МВт), Австрії (228 МВт) та ін.

У США щорічно виробляється біля 1 млн. теплових насосів, в Японії - біля 3 млн. У Швеції 50% всього опалення забезпечують теплові насоси, у тому числі 12% всього опалення Стокгольма забезпечують ТНУ загальною потужністю 320 МВт, що використовують тепло Балтійського моря. В 2001 році у Швейцарії в кожному третьому новозбудованому будинку встановлювався ТНУ. У будинку Президента США Джорджа Буша в Техасі у 2001 р. встановлено геотермальний тепловий насос, що дозволило зменшити витрати на опалення та кондиціювання на 75%.

В останні роки спостерігається відродження інтересу до створення й використання **малих ГЕС**. Вони одержують у багатьох країнах все більше поширення на новій, більш високій технічній основі, пов'язаній, зокрема, з повною автоматизацією їхньої роботи при дистанційному керуванні.

Набагато меншим є практичне застосування **приливної енергії**. У світі існує тільки одна велика приливна електростанція (ПЕС) потужністю 240 МВт (Ранс, Франція). Ще менше використовується енергія морських хвиль. Цей спосіб використання ВЕД перебуває в стадії початкового експериментування.

Загальною рисою розвитку ВДЕ є постійне зниження собівартості енергії, що виробляється, завдяки удосконаленню технологій. Так, собівартість 1 кВтг електроенергії, що виробляється ВЕУ, з 1980-х років до теперішнього часу знизилася з 0,38 дол. до 0,03-0,035 дол. У той же час, для електроенергії, що виробляється за рахунок природного газу, відповідний показник зріс з 0,015 дол. до 0,055 дол.

Інвестиції в альтернативну енергетику з кожним роком зростають і сьогодні вони становлять чверть усіх світових інвестицій в енергетичну галузь. У 2004 р. приблизно 9,5 млрд дол. було інвестовано у вітрову енергетику (31,6% від загального обсягу інвестицій в альтернативну енергетику), 7 млрд дол. – у сонячні сітвові енергогенератори (23,3%), 4,5 млрд дол. – в малу гідроенергетику (15%), 4 млрд дол. – у сонячні установки для нагрівання води і обігріву житла (13,3%), 5 млрд дол. – у геотермальні установки і виробництво біопалива.

Однак, незважаючи на наявність значних переваг, внесок ВДЕ в заміщення органічного палива поки досить обмежений. Їхня частка в загальносвітовому енергоспоживанні становить зараз близько 11% (без врахування гідроенергетики), з яких 95% доводиться на біомасу, яка у своїй більшості спалюється.

Прогнози МЕА свідчать про те, що ВДЕ будуть у перспективі найбільш динамічно розвинутою складовою світового паливно-енергетичного господарства. Використання ВДЕ до 2030 року збільшиться майже в 5 разів, виробництво на них електроенергії зросте більш ніж на порядок. Однак їхня частка в загальному енергобалансі залишиться невеликою.

Причину такого становища експерти бачать в низькій конкурентоспроможності ВДЕ на ринку енергогенеруючих технологій [26]. Поки ж питомі капітальні витрати й собівартість виробництва

електроенергії на станціях на органічному паливі істотно нижчі, ніж на станціях на базі ВДЕ. До того ж нижня цінова границя питомої вартості ВДЕ характерна в основному для дослідних, а не промислових зразків установок ВДЕ, а також для практично ідеальних природних умов, які є далеко не скрізь.

Водночас технології на ВДЕ (за виключенням тих, що використовують біомасу) є безпаливними. При цьому експлуатаційні витрати для технологій на ВДЕ за різними оцінками нижче експлуатаційних витрат для технологій на органічному паливі. Це означає, що собівартість виробництва електроенергії на ВДЕ визначається в основному інвестиційною складовою.

У таблиці 1.4 наведено прогноз щодо собівартості виробництва електроенергії та питомих капітальних витрат з використанням ВДЕ та традиційної енергетики на період до 2050 р.

Таблиця.1.4

Прогноз витрат і собівартості виробництва електроенергії*)

Технології виробництва	Питомі капітальні витрати, дол./кВт			Собівартість виробництва, дол./кВтг		
	2005 р.	2030 р.	2050 р.	2005 р.	2030 р.	2050 р.
1	2	3	4	5	6	7
ВДЕ						
Біомаса	1000–2500	950–1900	900–1800	0,031–0,103	0,030–0,096	0,029–0,094
Геотермальні електростанції	1700–5700	1500–5000	1400–4900	0,033–0,097	0,030–0,087	0,029–0,084
Малі ГЕС	2500	2200	2000	0,056	0,052	0,049
Сонячна фотоелектрика	3750–3850	1400–1500	1000–1100	0,178–0,542	0,070–0,325	<0,060–0,290
Сонячна термоелектрика	2000–2300	1700–1900	1600–1800	0,105–0,230	0,087–0,190	<0,060–0,175
ВЕУ на суші	900–1100	800–900	750–900	0,042–0,221	0,036–0,208	0,035–0,205
ВЕУ на морі	1500–2500	1500–1900	1400–1800	0,066–0,217	0,062–0,184	0,060–0,180

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7
Традиційні джерела енергії						
ПГУ	–	400–500	–	–	0,035–0,045	0,045–0,05
Високоєфективні вугільні ТЕС	–	1000–1150	–	–	0,035–0,04	0,035–0,04

*) Джерело: *Energy technology perspectives. IEA. 2006*

Наведені в таблиці дані свідчать, що перспективи зниження питомих капітальних витрат у створення установок на ВДЕ для більшості відновлюваних джерел (за винятком сонячної фотоелектрики) не дуже гарні: нижня границя вартості одиниці потужності за 45 років знизиться в середньому на 10–20%. Втім, загальновідомим є той факт, що зі зростанням випуску будь-якої продукції собівартість її знижується.

За даними МЕА, при подвоєнні потужностей ВДЕ їхня питома вартість знижується на 5% (для сонячної фотоелектрики – на 18%). Слід зазначити, що вартісні характеристики окремих ВДЕ за останні роки значно покращилися, однак стартова площадка була настільки низькою, що досягнуті результати не дозволяють забезпечити їхню бажану конкурентоспроможність. І поки що інвестори не поспішають вкладати кошти в технології, більш дорогі в порівнянні із традиційними.

Існує також ряд інших бар'єрів, які не є ні економічними, ні технічними, проте можуть відкласти або обмежити розробку й розгортання на ринку нових енергетичних технологій. Такі бар'єри можуть приймати різні форми, включаючи правила планування й ліцензування, недолік інформації й освіти, регулювання охорони здоров'я й безпеки та недолік координації в різних секторах. Реалізація на практиці існуючого потенціалу перспективних технологій вимагає уваги й

подолання цих бар'єрів. Для цього необхідно зробити технологічний прорив у зниженні вартості праці й матеріалів при створенні обладнання для ВДЕ й всебічна підтримка їхнього широкого ринкового впровадження (перш за все, підтримка держави).

За висновками експертів МЕА, нові нетрадиційні енергетичні технології, що існують вже сьогодні або перебувають на стадії технологічного доопрацювання, здатні направити світ до стійкого енергетичного забезпечення [23]. Втім, для подолання перешкод на шляху їх розвитку потрібні чітко сплановані програми наукових досліджень і розробок. Це принципово важливо для розвитку багатьох нових енергетичних технологій та зниження їх собівартості. Існує нагальна потреба у стабілізації фінансування енергетичних наукових досліджень і розробок та практичної їх підтримки, у тому числі і на урядовому рівні. Урядам необхідно створити стабільне й прогнозоване правове, нормативне й політичне середовище, що створюватиме стимули для розвитку низьковуглецевих технологій.

Таким чином, нетрадиційна енергетика є сьогодні одним з основних напрямів світового енергетичного розвитку, тому що вона є екологічно чистою (за винятком прямого спалювання біомаси), безпечною і використовує невичерпні ресурси, суттєвий потенціал котрих існує в кожній країні.

1.3. Перспективи нової ядерної енергетики

За піввіку свого існування ядерна енергетика (ЯЕ) придбала статус широкомасштабної енергопромислової світової галузі. Забезпечуючи 6,5% світових енергетичних потреб, вона виробляє 16% світової електроенергії.

Майже 20 держав більш ніж на чверть залежать від одержання електроенергії на атомних станціях. Передові позиції серед них займають Франція (78,5% електроенергії країни виробляють АЕС), Литва (69,6%), Словаччина (56,1%), Бельгія (55,6%), Україна (48,5%) тощо.

Сьогодні, за даними МАГАТЕ в 30 країнах світу експлуатується 441 енергетичний ядерний реактор. Основу цього парку (близько 60%) становлять легководні реактори (типу європейського PWR, російського ВВЕР та ін.). Експлуатуються також важководні реактори типу CANDU, високотемпературні реактори HTR, ядерні реактори кип'ячого типу BWR, високотемпературні реактори з газовим охолодженням HTGR та інші [27, 28].

Стосовно масштабів подальшого розвитку атомної енергетики в світі існують прямо протилежні погляди – від того, що вона стане основною галуззю енергозабезпечення, до можливості поступового її згортання як потенційно небезпечної.

Прихильники ядерної енергетики спираються на такі її переваги.

У ядерній енергетиці фактично не відбувається викидів парникових газів. Повний ядерно-енергетичний цикл, від видобутку урану до поховання відходів, включаючи спорудження реакторів і установок, характеризується викидом лише 2-6 грамів вуглецю на 1кВтг виробленої електроенергії. Приблизно стільки ж виділяється при використанні енергії вітру й сонця, що на два порядки нижче, ніж при використанні вугілля, нафти або навіть природного газу. Якщо закрити АЕС в усьому світі й замінити їх пропорційним сполученням неядерних джерел, то збільшення викидів вуглецю в результаті цього складе 600 млн тонн на рік. Це приблизно вдвічі перевищило б загальний обсяг, на який в 2010 році можуть бути скорочені викиди завдяки застосуванню Кіотського протоколу [29]. Тобто, такий розвиток електроенергетики є явно неприйнятним.

Ядерна енергетика в порівнянні з традиційною енергетикою на сьогоднішній день має кращу забезпеченість паливними ресурсами. При використанні існуючих сьогодні технологій ядерного циклу світових запасів урану вистачить до кінця сторіччя, а в разі переходу на нові технології паливноресурсна база ЯЕ стане практично необмеженою. Крім того, вартість електроенергії, що виробляється на АЕС, має низький рівень залежності від ціни на паливну сировину (див. рис. 1.2).

Лідерами у нарощуванні атомних потужностей є Китай та Індія. В їхніх найближчих планах для енергозабезпечення швидко зростаючих економік є будівництво кількох десятків нових ядерних блоків. Для деяких країн (наприклад, таких, як Франція або Японія) відсутність власних нафтових або газових ресурсів уже є достатнім мотивом збереження ЯЕ в структурі енергетичного балансу. Новими членами “атомного клубу” планують стати такі країни, як Польща, Туреччина, Індонезія й В'єтнам.

За прогнозами світових енергетичних організацій, до 2030 р. частка ядерної енергетики у світовому енергобалансі збережеться практично на існуючому сьогодні рівні, а це означає, що загальні її потужності зростуть приблизно на 50%.

Взагалі, темпи й масштаби подальшого розвитку ядерної енергетики прямо залежать від першочергового вирішення питань безпеки, поводження з радіоактивними відходами та забезпечення нерозповсюдження ядерної зброї.

Сьогодні в світі велика увага приділяється розвитку перспективних безпечних ядерних технологій, які не тільки розширяють ресурсну базу ядерної енергетики, але й вирішують проблему ядерних відходів, ядерного нерозповсюдження з одночасним забезпеченням конкурентоспроможності відносно інших джерел енергії. Лідерами в цьому процесі є Росія і США [30].

Навесні 2000 року США виступили ініціаторами проекту за назвою “Міжнародний форум четверте покоління” (GIF) з метою аналізу й відбору перспективних технологій ядерних реакторів нового покоління для спільних досліджень, розробки й введення в експлуатацію орієнтовно після 2030 року. Восени того ж року Росія виступила з ініціативою створення під егідою МАГАТЕ міжнародного проекту з інноваційних ядерних реакторів та паливних циклів (проект INPRO).

Статут GIF був прийнятий у середині 2001 року. Десять країн-членів GIF (США, Аргентина, Бразилія, Канада, Франція, Японія, Південна Корея, ПАР, Швейцарія й Великобританія) відібрали шість концепцій перспективних ядерно-енергетичних систем для того, щоб зосередити спільні зусилля на розвитку цих систем у майбутньому. Ці концепції включають наступні технології: реактор з натрієвим теплоносієм, реактор зі свинцевим теплоносієм, газоохолоджуваний реактор на швидких нейтронах, високотемпературний газоохолоджуваний реактор, надкритичний водоохолоджуваний реактор, реактор на розплавах солей.

В основі майже всіх реакторних систем, за винятком високотемпературного газоохолоджуваного реактора, лежить принцип закритого паливного циклу, що робить їх привабливими, насамперед, з погляду мінімізації кількості довгоживучих радіонуклідів. Перші три з перелічених - реактори на швидких нейтронах.

Сильними сторонами проекту GIF є опора на потужні фінансові і технологічні ресурси країн-учасниць, націленість на виконання великої програми науково-дослідних і дослідницько-конструкторських робіт, на одержання конкретних результатів щодо покоління III+ ядерних реакторів у найближчій перспективі (до 2010 року), щодо покоління IV, та щодо більш далекої перспективи (2030 рік). Втім, діяльність в рамках GIF спрямована винятково на задоволення енергетичних потреб кількох індустріально розвинених країн.

У той час, як GIF розглядає окремо взяті ядерно-енергетичні системи, у рамках INPRO учасники виробляють стандарти для майбутньої ядерної енергетики, заснованої на комбінації декількох систем.

Російська ініціатива спрямована на організацію великомасштабного міжнародного співробітництва з розробки конкурентоспроможних, екологічних, безпечних до поширення ядерної зброї інноваційних ядерних технологій, здатних забезпечити сталий розвиток суспільства в довгостроковому плані. Сьогодні в проекті INPRO приймають участь 22 країни і Європейська Комісія.

У рамках INPRO розглядаються можливі реакторні технології й технології паливного циклу, які зможуть в найближчі п'ятдесят років стати основним джерелом енергії. Серед потенційних реакторних систем майбутнього розглядаються водоохолоджувальні, газоохолоджувальні, з металевим теплоносієм і швидкі реакторні системи на розплавах солей.

Росія має найбільший досвід в розробці таких систем. Перший розроблений нею реактор на швидких нейтронах БН-350 з натрієвим теплоносієм успішно відпрацював з 1973 по 1988 р. в м. Шевченко (нині – Актау, Казахстан). Сьогодні на Білоярській АЕС працює (починаючи з 1980р.) швидкий реактор БН-600, також з натрієвим енергоносієм. Спорудження експериментального швидкого реактора з металевим енергоносієм Брест-300 очікується у 2010 році, найбільш потужний удосконалений енергетичний реактор на швидких нейтронах БН-800 буде споруджено на Білоярській АЕС орієнтовно після 2010 р. Не пізніше 2025 р. на основі досвіду БН-800 Росія має наміри спорудити серійний комерційний реактор БН-1600.

Розробка реакторів на швидких нейтронах проводиться і в інших країнах. Так, в Китаї споруджується експериментальний швидкий реактор потужністю 65 МВт (тепл.), в Японії – реактор-розмножувач на швидких нейтронах MONJU, Франція розробляє європейський реактор на швидких нейтронах [31].

Сильні сторони проекту INPRO полягають в розумінні національних і регіональних особливостей економічного розвитку, в можливості формування на цій основі вимог до інноваційних ядерних технологій у країнах-учасниках і впливу на процеси розвитку атомної енергетики в цих

країнах через МАГАТЕ як авторитетну міжнародну організацію, спеціалізоване агентство ООН, що має налагоджені канали взаємодії з урядами країн-учасниць і міжнародними організаціями.

Однак промислово розвинені країни, які мають розгалужену ядерно-енергетичну інфраструктуру (США, Франція, Японія й Великобританія), не є учасниками цього проекту. Дві густонаселені країни - Індія й Китай, що характеризуються швидкими темпами економічного розвитку й націлені на розгортання широко-масштабної ядерної енергетики, є учасниками INPRO, але їхній фінансовий і науково-технічний внесок дуже малий у порівнянні з їхніми цілями й завданнями. На сьогоднішній день Росія є основним фінансовим донором проекту. Очевидною є нестача необхідного фінансування для реалізації цього проекту у заплановані терміни.

Проекти INPRO й GIF мають багато спільних завдань. Ключове з них - закриття каналів можливого поширення ядерної зброї, характерних для сучасної атомної енергетики. Ефективне використання внутрішніх бар'єрів повинно зміцнити зовнішні бар'єри. За висновками фахівців, зіставлення стану реалізації проектів INPRO і GIF показує можливість їх синхронізувати при гармонізації постановки кінцевого завдання: розвиток економічно конкурентної великомасштабної ядерної енергетики на базі замкнутого паливного циклу й технологій, захищених від поширення ядерної зброї.

МАГАТЕ прагне до того, щоб дослідження в рамках обох проектів були скоординовані і взаємно доповнювали одне одного. Позитивною подією в цьому напрямку слід вважати вступ Росії до проекту GIF у липні 2006 року.

Водночас з розробкою новітніх ядерних технологій в світі продовжується удосконалення вже апробованих ядерних технологій, це: легководні реактори (модифікації російського ВВЕР, новий європейський реактор EPR), важководні реактори (канадський CANDU, індійський ANWR), високотемпературні газоохолоджувальні реактори та ін.

Треба також відзначити, що останнім часом у зв'язку з пошуком вирішення проблем сучасної ядерної енергетики відновлюється інтерес до створення торій-уранових паливних циклів [32, 33]. Основні дослідницькі й конструкторські роботи з цієї тематики проводилися в Німеччині, Індії, Японії, Росії, Великобританії та США. Цілком або частково торієвим паливом завантажувалися кілька дослідних реакторів, але до комерційної експлуатації енергетичних ядерних реакторів справа не дійшла. Втім, дослідницькі роботи в ряді країн продовжуються. Індія, яка володіє значними запасами торію, висунула завдання впровадження торієвого циклу як основного завдання промислового виробництва електроенергії.

Поновлення інтересу до торію обумовлено тим, що його світові запаси в три рази перевищують запаси урану. Дослідженнями встановлено, що ефективна та безпечна робота ядерних реакторів забезпечується при використанні торій-уранового паливного циклу, основою якого є торій. Поряд з вирішенням ресурсної проблеми, до переваг цього циклу варто також віднести більш ефективне використання палива (за рахунок його більш глибокого вигорання) та значно менші обсяги виробництва радіоактивних відходів. Особливістю цього циклу є те, що в його процесі утворюється ізотоп урану U-233, який сам по собі є ефективною складовою ядерного палива. Але наявність цього ізотопу завжди пов'язана з присутністю високорадіоактивного ізотопу U-232, що ускладнює виробництво палива та його переробку і, як наслідок, робить ці процеси дуже коштовними. У зв'язку з цим окремі фахівці стверджують, що має бути зроблено ще великий обсяг робіт, перш ніж торієвий цикл буде поставлено на комерційну основу. Але поки є можливість видобувати дешевий уран, це є малоймовірним [33].

МАГАТЕ, аналізуючи стан робіт в області торієвого циклу в світі у своїй доповіді за 2005 р., не зробило будь-яких конкретних висновків щодо можливостей його використання в промислових масштабах. Була визначена наявність окремих переваг цієї технології і видані рекомендації щодо необхідності продовження дослідницьких робіт з цього напрямку [34].

Таким чином, з огляду на вимоги безпеки й надійності, нові технологічні рішення в ядерній енергетиці, можуть бути впевнено апробовані тільки в міжнародному ядерному співтоваристві, що акумулювало досвід уже розвинених технологій. Незважаючи на те, що йдеться про багатостороннє міжнародне співробітництво, реалізація цих рекомендацій залежить, насамперед, від позицій США й Росії й має пряме відношення до двостороннього співробітництва цих країн в області нерозповсюдження ядерної зброї. Сьогодні у двох країн є необхідний науково-технічний потенціал для співробітництва в атомній галузі. Потрібно лише прийняття політичного рішення, що відкріє дорогу для повноцінних спільних проектів з розробки й впровадження інноваційних реакторних технологій, проте їх комерційне впровадження слід очікувати не раніше 2025 року.

1.4. Термоядерна енергетика на порозі практичного втілення

Очікується, що на зміну “традиційній” атомній енергетиці прийде термоядерна енергетика. Програми з освоєння потенціалу керованого термоядерного синтезу для виробництва енергії здійснюються приблизно у 50 країнах [35]. Прогрес у дослідженнях в області магнітного утримання плазми знайшов своє відображення в особливостях конструкції Міжнародного термоядерного експериментального реактора ІТЕР. Розробка проекту провадиться впродовж декількох десятків років групою країн (Росія, США, Японія, Китай, Республіка Корея, Індія та ЄС).

ІТЕР сьогодні – це повністю завершений технічний проект першого у світі міжнародного термоядерного експериментального реактора. Кінцевою метою проекту є спорудження реактора й здійснення потужної керованої термоядерної реакції з відпрацюванням технології одержання енергії для подальшого практичного використання. Ця мета записана в Міжурядовій угоді 1992 року, укладеній країнами – учасниками проекту.

У реакторі будуть здійснюватися процеси термоядерного синтезу, аналогічні тим, що відбуваються на Сонці. В основу роботи реактора покладена реакція синтезу ізотопів водню-дейтерію й тритію, яка призводить до отримання хімічно інертного гелію й супроводжується виділенням значної кількості тепла – 1 г дейтерій-тритієвого палива здатний виробляти енергію, що еквівалентна спалюванню 8 т нафти. Реактор здатний сам для себе напрацьовувати тритій, що дуже істотно, тому що на Землі тритію немає. Запасів дейтерію й літію на Землі вистачить на тисячоріччя. Створені на основі цієї технології електростанції будуть безпечними, ефективними й економічними.

На початку роботи над проблемою треба було знайти шляхи вирішення двох завдань: забезпечення нагрівання палива до температур ~ 100 млн $^{\circ}\text{C}$ і стійкого утримання цього утворення на час, більший ніж час між зіткненнями ядер дейтерію й тритію.

В основу проекту ІТЕР покладена концепція термоядерних установок типу «Токамак», які спочатку розроблялися в СРСР, а потім і в США, Англії, Франції, Японії й інших країнах.

У світі було споруджено близько 300 установок типу «Токамак». Найбільші з них були побудовані в США, Європі і Японії. Зі зростанням технічних параметрів установок і їхніх геометричних розмірів передбачувано зростали параметри плазми, наближаючись до необхідного для термоядерного реактора рівня.

На установці JET в Англії в дейтерієво-тритієвій плазмі була здійснена реакція синтезу з енерговиділенням ~ 17 МВт, подібні експерименти із трохи меншим енерговиділенням були проведені в США на установці TFTR.

Отримані до початку 90-х років минулого століття результати дозволили стверджувати, що в дослідженнях з керованого термоядерного синтезу здійснено етап наукової демонстрації термоядерної реакції синтезу й обґрунтовано перехід до етапу здійснення потужної керованої термоядерної реакції й відпрацювання технології практичного використання енергії цієї реакції. Розуміючи, що наступний крок у дослідженнях пов'язаний зі створенням дуже великої, технічно складної й досить коштовної установки, Росія, Європа, США і Японія вирішили об'єднати свої наукові, технічні й фінансові можливості й спільно розробити спочатку проект експериментального термоядерного реактора, що одержав назву ІТЕР, а потім, також спільно, його спорудити.

Розробку технічного проекту реактора було завершено в 2001 році. Загальна вартість розробки проекту склала близько 2 млрд дол. США. Нещодавно розпочався основний етап — спорудження експериментального реактора на півдні Франції в м. Кандараше. Спорудження реактора буде здійснюватися впродовж 10 років.

Комплекс реактора ІТЕР буде розміщено на території $\sim 0,7$ км х 1,2 км. Крім споруди власне реактора, на цій території повинно бути споруджено ще близько 30 будинків - для криогенної фабрики, очищення й підготовки палива (тритію), потужної системи електроживлення, системи керування й збору інформації та ін. Повна проектна термоядерна потужність реактора буде становити 500 МВт при усередненому потоці нейтронів на стінку більше $0,5$ МВт/м².

У перший період на реакторі будуть проводитися дослідження на водні, а потім на дейтерії й тритії. Істотним елементом робіт у другому періоді досліджень буде технологічне відпрацювання відтворення тритію в спеціальних модулях бланкету, що містять літій. Також планується відпрацювання безперервного режиму роботи реактора.

Всі країни - учасниці проекту виявили бажання брати участь у виготовленні й поставці ключових елементів і систем реактора, тому що це надто важливо для одержання реального досвіду в справі створення майбутньої термоядерної енергетики.

Загальна вартість проекту становить близько 13 млрд дол. Країні-господарці треба вкласти 6-8 млрд дол. Решта країн-учасниць проекту вкладуть по 10%. Однак, окрім витрат, реалізація проекту надасть Франції важливі переваги. Влада регіону Прованс – Альпи – Лазурне узбережжя, де буде споруджуватися реактор, розраховує, що в період спорудження реактора з'явиться додатково близько 2400 робочих місць, ще більше 3000 робочих місць буде створено в період експлуатації ІТЕР.

Інші країни-учасниці проекту також отримають преференції. Так, Росія розраховує, що в період спорудження ІТЕР замовлення отримають більше 200 російських підприємств і організацій.

Експериментальний термоядерний реактор розглядається як необхідний і останній крок перед розробкою енергетичних термоядерних реакторів. Сподіваючись на успішну реалізацію проекту, фахівці передбачають, що створення широкомасштабної термоядерної енергетики відбудеться у другій половині поточного сторіччя.

Як альтернативу розвитку традиційної атомної та термоядерної енергетики деякі фахівці рекомендують розглянути можливість розвитку релятивістської важкоядерної енергетики. В основі її – розділення важких ядер нейтронами з енергією 14 МеВ, що створює можливість спалювання урану-238 прямим чином, а не шляхом його перетворення у плутоній, як це робиться у бридері.

Така технологія дозволяє:

- зберегти уран-235;
- повністю виключити виробництво матеріалів, які можуть використовуватися при створенні ядерної зброї;
- значно зменшити накопичення радіоактивних відходів;
- забезпечити роботу реактора без перевантажень палива до ста й більше років;
- використовувати як паливо збіднений уран з відвалів уранового виробництва та відпрацьованого ядерного палива.

Проблема практичної реалізації такої технології складається у необхідності розробки потужного прискорювача, який мав би прийнятні габарити (за наявними технологіями такий прискорювач повинен мати довжину у десятки кілометрів). Російські вчені вирішили цю проблему, розробивши принципово новий прискорювач, який може розміститися в межах атомної станції. Розроблювачі програми впевнені, що за належної підтримки держави вони в змозі за десять років розробити дослідний блок [36]. Також російські вчені пропонують створити при Московському міжнародному енергетичному клубі організаційну структуру по аналогії з проектом ІТЕР, в яку могли б бути запрошені зацікавлені країни.

Поки що пріоритети у Росії, але на Заході вже проявляють інтерес до цієї технології, і як вже не раз було, з часом Захід може перехопити ініціативу.

1.5. Переваги та проблеми водневої енергетики

Воднева енергетика розглядається багатьма фахівцями як вихід із очікуваної ситуації дефіциту головних енергоресурсів та глобальних змін клімату. Деякі із них навіть вважають, що воднева енергетика буде основою майбутньої економіки, зробить революцію в енергетичному забезпеченні людства і, навіть, у його свідомості. Водневі технології, за їхньою думкою, дадуть новий імпульс в науці, виробництві, дозволять вирішити очікувані економічні проблеми, зроблять екологічно чистим виробництво енергії.

Така перспектива водневої енергетики визначається декількома різноплановими чинниками, частина яких уже розглядалась в попередніх розділах.

Демографічний чинник – різке зростання потреби в енергії через збільшення чисельності населення в світі та зростання енергоспоживання на душу населення.

Природно-екологічний чинник – ресурси викопних видів палива вичерпуються і не поновлюються, викиди парникових газів все більш негативно впливають на клімат планети.

Економічний чинник – видобування і переробка викопного палива у світі коштує все дорожче, частка праці та інвестицій, що витрачається на утримання енергетичного сектора зростає.

Науково-технічний чинник - у останні роки з'явилися винаходи і технології, які дозволяють одержувати в необхідних масштабах водневе паливо і використовувати паливні елементи. Поки що воднева енергія коштує дорожче за традиційні джерела, але прогнози свідчать, що в перспективі на фоні дорожчання викопного палива вона може досить швидко стати конкурентоспроможною.

Геополітичний чинник – від стабільності постачання викопного палива (нафти і газу) з країн-експортерів, що часто піддається всьляким дестабілізуючим впливам, багато в чому залежить

економіка країн-імпортерів цього палива (у тому числі й розвинених). Крім того, джерела і шляхи постачання енергоресурсів є привабливими об'єктами для міжнародних терористів.

Прогнозується, що технології енергозабезпечення на вуглеводневому викопному паливі поступово будуть замінені на технології одержання енергії із відновлюваних джерел (по суті - енергії Сонця та його похідних), ядерної енергії та термоядерної енергії. Але на проміжних етапах, коли ще значна кількість енергії буде одержуватись з викопних джерел, потрібно буде підвищити ефективність їх використання. За думкою фахівців, цьому буде сприяти, в першу чергу, перехід від технології прямого спалювання викопного палива до електрохімічних технологій вивільнення енергії. Для цього викопні палива будуть перетворюватись у синтетичне паливо, яке за допомогою паливних елементів перетвориться в електричну енергію. Найбільш прийнятним синтетичним паливом, на думку багатьох, є водень, тому водневим технологіям приділяється така значна увага. Водень може вироблятися як окремо від місця споживання, так і безпосередньо на об'єкті виробництва електроенергії, де первинним паливом може бути природний газ, синтезований газ (із вугілля, відходів та ін.) або біоетанол.

У першому випадку важливим елементом є інфраструктура для водню (зберігання, транспортування, акумулювання), що поки що є досить важкою проблемою. Очевидно, що у перехідний період, разом із водневими буде розвиватися ціла низка технологій, як використання викопних ресурсів (особливо природного газу, вугілля), так і відновлюваних джерел (енергії Сонця і його похідних), що підвищить ефективність їх споживання і зменшить шкідливий вплив на довкілля. Набудуть нової якості і ядерні технології, енергія яких стане основою централізованих систем енергозабезпечення та буде використовуватись для виробництва водню. Децентралізація енергозабезпечення буде відбуватися за рахунок розширення, використання відновлюваних джерел, де визначну роль буде відігравати водень, як для вирівнювання режиму енергоспоживання, так і як проміжний енергоносіє між енергією АЕС і паливним елементом, де він буде безпосередньо перетворений в електроенергію в потрібний час і у потрібному місці.

Для цього необхідно, щоб стали економічно привабливими, енергетично-ефективними та екологічно прийнятними водневі технології на всьому шляху перетворення: одержання, транспортування, акумулювання, зберігання, кінцеве використання водню.

Необхідно відзначити, що водень є вторинним енергоносієм і в природі зустрічається тільки у виді різних сполук. Але ресурсна база для його одержання є досить широкою. Крім води, з якої водень можна одержати шляхом електролізу з використанням електричної та теплової енергії, до ресурсної бази належать практично всі викопні види палива, різні види біомаси, а також різні відходи виробництва, побутові відходи та ін. (див. рис.1.4).

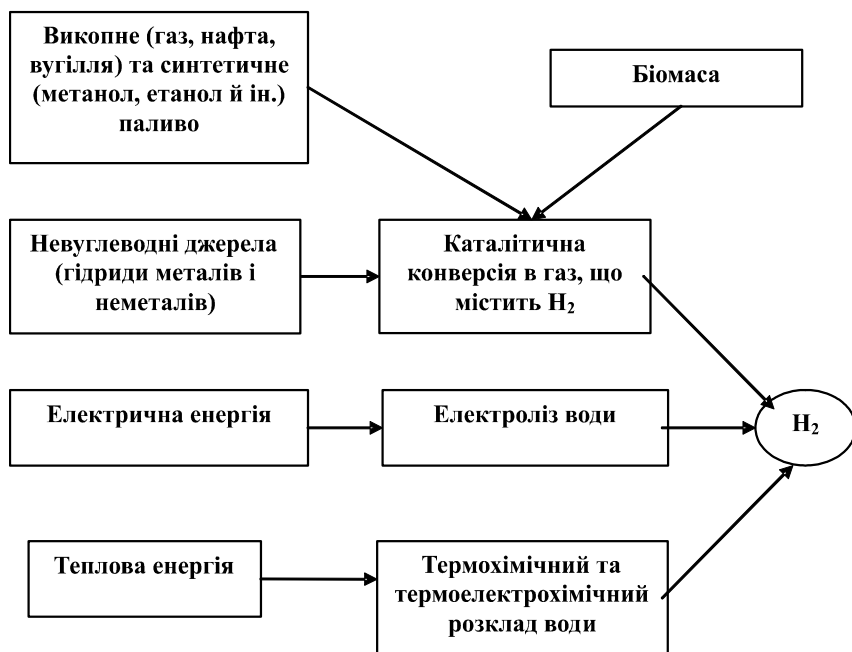


Рис.1.4. Основні джерела одержання водню

На даний час найбільш відомі технології одержання водню базуються на хімічному, термотехнічному процесах та електролізі води, але вони мають такі головні недоліки, як використання високо потенційної енергії з витратами викопного палива і відповідно значним забрудненням довкілля. Недоліком електролізу води є значний рівень споживання електроенергії. Електролітичний водень є найбільш доступним, але більш коштовним продуктом.

Виробництво водню електролізом води на основі сучасних технологій оцінюється по витратах від 10 до 20 дол. за ГДж. Аналогічні цифри дають оцінки, отримані для термохімічного виробництва водню з води з використанням енергії високо-температурного ядерного реактора (ВТГР), які розробляються в рамках міжнародного проекту побудови ядерного реактора ГТ МГР (Росія, США, Франція), і, як очікується, будуть екологічно безпечними [37].

Сьогодні найбільш рентабельний спосіб виробляти водень – парова конверсія. Згідно даним Міненерго США, в 1995 р. вартість водню була 7 дол./ГДж (для умов великого заводу), що еквівалентно вартості бензину 0,24 дол./л. У найближчій перспективі водень, одержуваний з води в процесі парової конверсії метану за допомогою енергії ВТГР, може вироблятися при витратах нижче 7 дол./ГДж.

При виробництві водню або суміші водню з іншими газами шляхом парової конверсії природного газу – метану, майже половина початкового обсягу газу витрачається на проведення ендотермічного процесу парової конверсії. У зв'язку з цим у світі ведеться інтенсивний пошук таких технологій одержання водню, які б відповідали вимогам економічної та енергетичної ефективності й екологічної чистоти.

Наприклад, для виробництва водню вигідно використовувати теплову і електричну енергію, що виробляють АЕС в, так званому, провальному режимі, тобто, у нічний час, коли падає рівень звичайного споживання енергії. Перспективним є електроліз води у поєднанні з нетрадиційними поновлюваними джерелами енергії (сонячна, вітрова).

Найчастіше в промисловості при зберіганні й перевезенні великої кількості водню використовуються криогенні системи. Крім виробництва самих криогенних систем зберігання, для розвитку водневої енергетики буде потрібно вирішити складні завдання заправки цих систем і їхньої експлуатації в конкретних умовах промислових енергоустановок.

У гідридних системах зберігання водень утримується у складі інтерметалічних сполук або у вигляді гідридів металів. Витяг його із цих сполук здійснюється шляхом або гідролізу, або термічної дисоціації. У першому випадку процес є одноразовим, у другому - можуть бути створені акумулятори багаторазової дії. Використання гідридних систем зберігання має таку важливу перевагу, як більш м'які вимоги до безпечної експлуатації. Крім того, у металогідриді щільність водню вища, ніж у його рідкому стані. Головний недолік систем цього типу - відносно невисокий вміст водню по масі.

Зробити остаточний вибір на користь тієї або іншої системи зберігання сьогодні неможливо, потрібні додаткові дослідження й експертизи.

Найбільш перспективний напрямок розвитку водневої енергетики - заміна вуглеводневих палив на водень у системах транспорту, насамперед, в автомобілебудуванні (двигуни внутрішнього згорання). Вже близько 20 років водневі енергосистеми використовуються в ракетній техніці в якості розгінних блоків космічних кораблів (американський «Шаттл», російський «Буран»). Для виробництва електроенергії в малопотужних автономних системах енергоспоживання паливні елементи можуть бути перспективними (для живлення мобільних телефонів та ін.).

Іншими областями застосування водню та змішаного газу, що містить водень, можуть бути: хімічна, нафтопереробна, металургійна, харчова промисловість, житлово-комунальний сектор й т. ін. Широке застосування у світі набувають паливні елементи для децентралізованої стаціонарної енергетики.

Потреби в паливних елементах для децентралізованої стаціонарної енергетики (потужністю 250 кВт – 10 МВт) у найближчі 10 років становлять 100 000 МВт. Вартість 1 кВт планується довести з сучасних 3000 – 6000 дол. до 1000 – 1500 дол. до 2015 р. Потреба в паливних елементах для автотранспорту (потужністю 25-50 кВт) становить 500 000 шт. на рік. Вартість 1 кВт планується довести із 300-1000 дол. до 100-50 дол. У недалекій перспективі в результаті жорсткості стандартів на викиди, підвищення вартості бензину й зниження вартості паливних елементів очікується зміна кон'юнктури на користь автомобілів і автономних енергоустановок потужністю до 100-300 кВт на базі твердополімерних паливних елементів (ТППЕ).

Концепція великомасштабного застосування водню як для одержання електроенергії, так і в інших галузях народного господарства отримала назву водневої економіки. За оцінками Міненерго США, до 2100 р. його виробництво складе 770 – 950 Мт (у 2000 році воно складало 50 Мт). Це

приведе до формування великого нового сектору світової економіки на основі широкого застосування паливних елементів [38].

Водневий паливний елемент - універсальне джерело енергії, що може використовуватися в енергетиці, на транспорті (у т.ч. автомобільному), у побуті. Тому сьогодні найбільша увага дослідників, розроблювачів, промисловості й інвесторів спрямована на паливні елементи. Паливні елементи (електрохімічні генератори - ЕХГ) - тип технологій, які використовують реакцію окислювання водню в мембранному електрохімічному процесі, що виробляє електрику, теплову енергію й воду. Американські й російська космічні програми використовують ЕХГ протягом десятиліть. Паливні елементи (ПЕ) для приводів автомобілів і автобусів успішно розробляються для наступного покоління транспортних засобів, а також для автономних систем енергоспоживання. Твердополімерні ПЕ по технічному рівню перебувають на порозі комерціалізації. Однак їхня висока вартість сьогодні у значній мірі стримує цей процес.

Щодо екологічних переваг водню, то слід зазначити, що паливні елементи є кінцевою ланкою водневого циклу, а чистота попередніх ланок залежить від технології переробки сировини і технологій одержання водню та поводження з ним (перетворення, транспортування та ін.). Ці переваги очевидні, якщо для його одержання використовуються чисті технології, наприклад, енергія вітру, сонця, термальні води та інші відновлювані джерела. Крім того, акумулюючі властивості водню можуть забезпечити рівномірний графік виробництва електроенергії сонячною та вітровою енергетикою при несприятливих для них погодних умовах. Використання паливних елементів на автомобільному транспорті дозволить значно покращити екологію довкілля великих міст, які сьогодні потерпають від локальної концентрації продуктів згорання двигунів автотранспорту.

Технологічний ланцюг водню, який включає видобування (конверсія, електроліз), його перетворення (до стиснутого або зрідженого стану, або закачування у гідриди), транспортування до місця його використання і безпосередньо використання в паливних елементах на кожному етапі потребує енергетичних витрат, від яких залежить загальна енергоефективність [39]. Більш привабливі перспективи в цьому плані має водневий цикл, який базується на використанні енергії нетрадиційних відновлюваних джерел енергії (НВДЕ), але ця енергія поки що є досить дорогою, як і самі водневі технології, включаючи паливні елементи. З часом, коли ці технології набудуть більш широкого розповсюдження і відповідно стануть більш дешевими, вони можуть стати конкурентоспроможними. Головними проблемними питаннями на цьому шляху є:

- підвищення ККД та покращення екологічних характеристик всього технологічного циклу водневої енергетики (виробництво водню, виробництво комплектуючих частин паливних елементів, перетворення палива в електроенергію);
- зменшення вартості водневого циклу перетворення;
- збільшення ресурсу експлуатації паливних елементів;
- забезпечення безпеки на всіх етапах виробництва, перетворення, зберігання, транспортування та застосування водню.

Поки що на шлях вирішення зазначених проблем стали окремі країни (в першу чергу США) та міжнародні організації.

Дослідження з водневої енергетики розвиваються зі зростаючою активністю. У США, Німеччині, Японії, Канаді створені й експлуатуються дослідні водневі автозаправні станції. Уряди й приватний бізнес розвинених країн активно інвестують у розвиток цього напрямку енергетики. У Японії налагоджується випуск автомобілів, що працюють на водневих паливних елементах. Урядом Ісландії у 2002 р. було оголошено про перевід транспортних наземних систем і рибальського флоту на водневі системи. У цій країні на нових чистих видах енергії, у першу чергу — геотермальній, базується вся енергетика й теплопостачання. Споживання нафтопродуктів залишилося тільки в сфері автотранспорту й рибальства. На основі досвіду експлуатації перших десятків водневих автобусів у Європі в Ісландії на початку 2003 р. компанією Shell введена в експлуатацію перша станція заправки автобусів стислим електролізним воднем.

У 2003 р. президент США Буш висунув "Ініціативу в області водневого палива", завдання якої складається у прискоренні необхідних досліджень і розробок зі створення і демонстрації можливостей нових технологій. Фінансування програми в період 2004 – 2008 рр. визначено у 1,2 млрд дол. Президентська ініціатива покликана сприяти прийняттю приватним сектором рішень щодо комерціалізації й виводу на ринок технологій водневого палива до 2015 р., отримання відчутних результатів із заміщення нафти, зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище. Відповідно до плану Міністерства енергетики, федеральний уряд буде відігравати ключову роль в освоєнні нових технологій у короткостроковій перспективі, поки вони перебувають у стадії розробки й демонстрації на відносно вузьких ринках. У середньостроковій перспективі федеральний уряд візьме на себе

функції з ранньої адаптації нових технологій і розробки політики. Це буде сприяти розвитку можливостей промисловості щодо забезпечення поставок на ринок значних об'ємів водневого палива. Роль промисловості в освоєнні нових водневих технологій на більш пізніх етапах почне поступово ставати домінуючою. Основними ключовими орієнтирами, досягнення яких є необхідним для побудови водневої економіки, за оцінками Міністерства енергетики, є:

- створення систем зберігання водню для автомобілів, вага яких не перевищує 9% від загальної ваги, а запаси палива забезпечують пробіг не менш 300 миль без дозаправки;
- виробництво водню із природного газу або рідкого палива за ціною 1,5 дол. за галон у бензиновому еквіваленті;
- створення автомобільних паливних елементів на основі полімерних електролітних мембран, які виробляють енергію за питомою ціною 30-45 дол/кВт і гарантують 5000 годин роботи без додаткового обслуговування;
- створення підприємств з виробництва водню з вугілля без викидів вуглецю за собівартістю 0,80 дол. й ціні поставки 1,8 дол. за галон у бензиновому еквіваленті;
- розробка технології доставки водню за ціною 1 дол. за галон у бензиновому еквіваленті.

Особливе значення мають також досвід і плани Європейського Союзу щодо розвитку водневої енергетики. Перспективи водневої енергетики привернули увагу ЄС ще в 1988 році, коли на проведення досліджень у цій галузі із загального бюджету вперше було виділено 8 млн євро строком на чотири роки. Однак до початку 2004 р. у Європі був відсутній скоординований технологічний підхід у даній області, що вело до неефективного використання обмежених державних і приватних ресурсів. Європейські політики прийшли до висновку, що успішно вирішити поставлене завдання можна тільки шляхом об'єднання державних і приватних ресурсів країн регіону і досягнення чіткої координації їхнього використання. Тому на початку 2004 р. було створено європейську програму "Європейська технологічна платформа в області водневої енергетики і паливних елементів". Основна мета цієї програми - розробити стратегію переходу ЄС від використання вуглеводневих паливних ресурсів до водневої економіки, що дозволить забезпечити Європі енергетичну безпеку, прийнятну якість навколишнього середовища й необхідні заходи щодо захисту на випадок прогнозованих кліматичних змін. Більш конкретна мета пов'язана з перетворенням ЄС у провідного гравця на світовому ринку водневих технологій.

Основна частина досліджень, що проводяться під егідою "Європейської технологічної платформи", фінансується через 6-у Європейську рамкову програму наукових досліджень (Framework-6).

У рамках першого конкурсу проектів одержали підтримку 10 контрактів вартістю 62 млн євро на розвиток водневих технологій і 6 контрактів вартістю 30 млн євро на розробку водневих паливних елементів. Такий же обсяг коштів на здійснення цих проектів надають приватні компанії. У 2004 - 2005 рр. було отримано ще 150 млн євро за результатами другого конкурсу проектів.

На думку деяких європейських експертів, у найближчий час робота буде зосереджена на тому, щоб забезпечити вагомий статус і фінансування робіт в області водневої енергетики у 7-й Рамковій програмі ЄС.

Помітну роль у розвитку розглянутого напрямку в Європі в найближчі 10 років може зіграти розпочата з листопаду 2003 року програма «Швидкий старт» (Quick Start Programme), що є частиною Європейської ініціативи із забезпечення економічного зростання (European Initiative for Growth). Метою цієї програми є здійснення інвестиційних проектів з розвитку європейської інфраструктури, підприємницьких мереж і знань шляхом сприяння створенню державно-приватних партнерств у кооперації з урядами різних країн, промисловістю, науковим співтовариством, Європейським інвестиційним банком і іншими зацікавленими структурами. Програма передбачає формування строком на 10 років двох партнерств з проведення досліджень, розробок, демонстрації результатів і розгортання водневої енергетики. Перше з них може бути націлене на здійснення повномасштабних досліджень і будівництво демонстраційних установок, здатних виробляти водень і електрику в промислових масштабах. Друге - на проведення дослідно-конструкторських робіт по вивченню можливостей створення, рівня безпеки й економічної доцільності побудови «співтовариств водневої енергетики» - «водневих селищ». Сьогодні загальний бюджет цих розрахованих на 10 років проектів оцінюється в 1,3 і 1,5 млрд євро відповідно.

Керівництво США, ЄС та Росії неодноразово закликали до об'єднання зусиль світової спільноти для проведення дослідницьких робіт в галузі водневої енергетики.

Деякі фахівці вважають, якщо дослідження, що проводяться, будуть успішними і здійсняться заходи, що стимулюють інвестиції в розширення використання паливних елементів, водень як

джерело енергії, можливо, буде заміщати до 30-40 % традиційної органічної енергетики після 2030 року [40]. (За висновками Міжнародного енергетичного агентства [41], саме до цього періоду питомі капітальні витрати на впровадження енергопотужностей на водневих паливних елементах знизяться до рівня, властивого традиційній енергетиці). Реалізація революційного сценарію в енергетиці може сприяти тому, що розвинені країни Заходу остаточно випередять інший світ за рівнем впливу, а також економічного й технологічного розвитку.

Таким чином, водневі енергетичні технології сьогодні ще не набули у світі тієї якості й ефективності, коли вони могли б замінити традиційну енергетику та існуючі нафтові технології на транспорті. Однак потенційні можливості водневих технологій дозволяють прогнозувати широке їх використання у майбутньому. Цьому сприятимуть такі основні переваги водню перед викопними видами палива:

- невичерпність ресурсу;
- можливість універсального використання (централізовані та автономні електростанції, комунальна теплоенергетика, транспорт, елементи живлення різних електронних пристроїв тощо);
- екологічність (перетворення водню в енергію безпосередньо в місці використання за допомогою паливних елементів є чистою технологією, а комбіноване використання звичайних моторних палив і водневих паливних елементів на транспорті дозволить зменшити екологічну напругу у великих містах).

2. ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОЇ СВІТОВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПОЛІТИКИ

2.1. Основні фактори, що визначають сучасну світову енергетичну політику

Сьогодні ситуація у світовій енергетиці характеризується загостренням протиріч, першопричиною яких є конфліктний потенціал, закладений у розподілі енергетичних ресурсів на планеті: світові запаси вуглеводнів сконцентровані головним чином на територіях порівняно невеликої групи країн, що розвиваються, і країн з перехідною економікою, основними ж споживачами їх є високорозвинені країни й найбільші швидко зростаючі економіки таких країн, як Китай та Індія.

Останнім часом у структурі світового енергетичного ринку відбулися масштабні зрушення. Політична нестабільність більшості ресурсно багатих регіонів є основною загрозою для світового енергетичного ринку. Існуюча світова практика взаємовідносин виробників і споживачів енергоресурсів не влаштовує обидві сторони. Механізми формування енергетичного ринку, що сформувалися в другій половині ХХ століття, не відповідають сучасним реаліям.

Поточний стан світової енергетики визначають такі країни й регіони світу, як Сполучені Штати, Близький Схід, Росія, Китай й країни - члени Європейського союзу.

США - найбільший споживач нафти (24,6 % світового споживання), більше половини якої імпортується, а також лідер з імпорту природного газу (16%).

Споживання нафти в КНР за останні 40 років збільшилося більш ніж в 25 разів і становить 8,55 % світового.

Частка Західної Європи в споживанні нафти становить 22 %. В економічній зоні ЄС розташовано лише 3,5 % світових доведених запасів газу й менш 2 % доведених запасів нафти (в основному в Норвегії, яка не є членом ЄС, і Великобританії). У той же час нафтогазові родовища експлуатуються там набагато інтенсивніше, ніж в інших регіонах світу, що веде до швидкого виснаження ресурсів. Основною проблемою Євросоюзу є зростання залежності від імпорту енергоносіїв.

Росії належить 26,6 % світових запасів природного газу, від 6,2 % до 13 % (за різними оцінками) розвіданих запасів нафти, близько 20% розвіданих запасів кам'яного вугілля. Росія посідає перше місце у світі з торгівлі природним газом і друге з експорту нафти. Сьогодні більше 90% експортованих російських енергоносіїв постачається в держави Європи.

У країнах Близького Сходу зосереджено 61 % світових запасів нафти й 40,1 % запасів газу. Серед близькосхідних країн виділяються: Саудівська Аравія - 22 % світових доведених запасів нафти (при 13,5 % світового виробництва нафти), Іран - 11,5 %, Ірак - 9,6 %; Катару належить 14,3 % доведених світових запасів газу, Ірану - 14,9 %.

Економічні й політичні інтереси таких великих споживачів, як США, Європейський союз і КНР, зосереджені на одних і тих же ринках, і це призводить до загострення конкуренції між ними.

Принципового значення набуває геостратегічне протистояння між Китаєм і Сполученими Штатами. До 2030 року Китай зрівняється зі США за обсягами імпорту нафти. Енергетична безпека й пошук нових ринків стають для Китаю питанням «виживання» як одного з лідерів світової економіки. У свою чергу Вашингтон не зацікавлений у посиленні китайської присутності на нафтогазовому ринку й готовий використати максимум політичних і економічних важелів для того, щоб не допустити туди китайські компанії.

Розвиток ситуації в світовій енергетиці успадкує тенденції сьогоdnішнього періоду. Частка країн, що розвиваються, у загальному енергоспоживанні зросте, а розвинених - знизиться.

Споживання нафти буде зростати в основному за рахунок країн Азіатсько-Тихоокеанського регіону, а також країн американського континенту та Близького Сходу.

Споживання газу найбільш швидко буде зростати в країнах АТР, у Центральній і Південній Америці, на Близькому Сході, в Африці, збільшуючись за рахунок здешевлення й удосконалювання технологічних систем його транспортування (включаючи ЗПГ) і використання.

Пропозиція газу розшириться завдяки реалізації низки найбільших проєктів з його видобутку в Росії (на півострові Ямал, у Східному Сибіру, на Далекому Сході), Ірані, Катарі, Саудівській Аравії, ОАЕ, Кувейті, Алжирі, Лівії, Азербайджані, Казахстані, Туркменії (шельф Каспійського моря) й інших регіонах.

Ринок зрідженого природного газу поступово перетворюється з географічно розділеного в глобальний. Поки що Японія залишається лідером на ринку ЗПГ. Але ж приріст основного попиту на зріджений газ очікується з боку США і країн АТР. США, вже будучи найбільшим імпортером

природного газу, планують збільшувати імпорт ЗПГ - на це націлено 55 проектів нових приймальних терміналів.

В ресурсному забезпеченні зростатиме роль альтернативних та відновлюваних джерел енергії. Основні інвестиції в їх розробку очікуються з боку США, Японії, Китаю, а також провідних світових нафтогазових концернів - BP, ExxonMobil, Royal Dutch/Shell та ін.

Внаслідок прогнозованого зниження рівня видобутку нафти в промислово розвинених країнах і нестабільності ситуації в країнах Перської затоки зростає увага основних країн - споживачів енергоресурсів і великих міжнародних корпорацій до ресурсно-сировинної бази країн, що не входять до ОПЕК, у тому числі до Росії й інших країн на пострадянському просторі.

Очікується значне збільшення частки африканського континенту у світовій енергетиці. Крім існуючих добувних проектів у Північній і Західній Африці (Нігерія, Алжир, Єгипет, Лівія), міжнародні енергокомпанії будуть активно інвестувати в геологорозвідку й видобуток у Східній та Південно-Східній Африці (Судан, Танзанія, Ангола). Збільшення видобутку нафти прогнозується також у Чаді, Конго й Екваторіальній Гвінеї. У першу чергу розвиток одержать шельфові проекти.

Видобуток нафти буде зростати також на Каспії. У період до 2015 року пальму першості тут буде втримувати Азербайджан з його нафтовими свердловинами Азери-Чираг-Гюнешлі й газовим родовищем Шах-Дениз. З 2015 року базовим джерелом нафти стане казахстанський Кашаган. Основними постачальниками газу залишаться Туркменія й Казахстан, тоді як частка Азербайджану буде знижуватися.

Геополітична ситуація в Каспійському регіоні в цілому складається на користь Заходу. Вже функціонує нафтопровід Баку - Тбілісі - Джейхан (БТД) в обхід Росії й турецьких проток, готується до експлуатації газопровід Баку - Тбілісі - Ерзерум (БТЕ). Планується спорудження газопроводу через Туреччину у Європу (проект «Набукко»). Казахстан і Туркменія реалізують трубопровідні проекти з поставок нафти й газу в Китай.

Близький Схід у цілому залишається під стратегічним контролем США. Водночас США, як і Китай, Європейський союз та Японія, прикладають значні зусилля до того, щоб знизити залежність від близькосхідної нафти. США поряд із близькосхідним будуть прагнути активно розвивати латиноамериканський, африканський, канадський й каспійський напрямки нафтовидобутку.

Китай також намагається розширити свій вплив і економічну присутність на Близькому Сході, в Африці, Центральній Азії, а також у Латинській Америці, використовуючи зростаючу політичну опозицію США, очолювану президентом Венесуели Уго Чавесом.

У цих умовах складаються передумови для переорієнтації потоків південноамериканської нафти з північноамериканського напрямку на азіатсько-тихоокеанський.

Роль Ірану на світовій арені, як політична, так і енергетична, зростає. Тегеран прагне розширювати географію експорту енергоносіїв. Серед регіональних напрямків його газової стратегії можна виділити західне (Туреччина, європейські ринки), північне (Південний Кавказ і Центральна Азія) і східне (Пакистан, Індія, Китай та ін.). Перспективи «західного вектора» газової політики Ірану (газопровід Іран - Туреччина з перспективою виходу на європейські ринки) виявляються в зоні високих політичних ризиків. Втім, Іран з його запасами – один з основних напрямів енергетичної незалежності ЄС від Росії.

Тому США зацікавлені в знятті «іранської проблеми» і використанні іранського енергетичного потенціалу для вирішення власних геополітичних завдань, і в першу чергу, зменшення залежності ЄС від Росії. Однак ініціативи в сфері транспортування іранських вуглеводнів на європейський ринок можуть бути реалізовані тільки після мирного вирішення іранської ядерної проблеми. Доти, поки ця проблема не буде знята, Іран продовжить орієнтуватися насамперед на ринок збуту країн АТР.

Починаючи з 2000 року, коли розпочався черговий арабо-ізраїльський конфлікт, зростання цін на вуглеводневі ресурси придбало характер стійкої тенденції. Згодом всі «пікові» значення нафтових котирувань відображали напруженість світового політичного стану: вторгнення США в Ірак, «тридцятиденна війна» у Лівані, загострення обстановки навколо ядерної програми Ірану та ін. Тобто високі ціни були головним індикатором напруженості на світових енергетичних ринках. Але крім політичного фактору, все частіше це пояснюють загальною недостатчею вуглеводнів.

В останнє десятиріччя приріст запасів нафти в світі не компенсує її видобуток, а обсяг світового споживання рідких вуглеводнів продовжує збільшуватися приблизно на 1 - 2,5% щорічно. При цьому має місце істотне зростання собівартості нафтогазового видобутку. Найбільш доступні й економічно рентабельні нафтогазові родовища наближаються до виснаження. Нові ділянки розвідуються і розроблюються, але ж віддача від них з причин географічної та геологічної важкодоступності, а також якості вуглеводнів – значно нижча. Тому капітальні витрати на розробку родовищ значно зростають, і це є причиною недостатнього інвестування галузі. За оцінками експертів

МЕА, світ сьогодні на 20% відстає від обсягу капіталовкладень, необхідних для забезпечення адекватного рівня нафтового забезпечення впродовж найближчої чверті століття [42, 43].

Енергетична взаємозалежність і зростаючі масштаби торгівлі енергоносіями вимагають постійного співробітництва виробників і споживачів для забезпечення безпеки всього ланцюга енергопостачання. Трансграничні трубопроводи великої довжини стають усе більш важливим елементом у світовій енергетичній торгівлі. Водночас сьогодні близько 40 млн барелів нафти щодня перетинають світовий океан в танкерах; до 2020 року цей показник може підвищитися до 67 млн барелів. Обсяги природного газу, що перетинає світовий океан у вигляді ЗПГ, можуть до 2020 року потроїтися (до 460 млн т).

Втім, джерелом загроз для безпечного транспортування енергоносіїв сьогодні є численні вузькі коридори на маршрутах морського транспортування нафти та зрідженого природного газу: це Ормузька протока на вході в Перську затоку; Суецький канал, що з'єднує Червоне й Середземне моря; Баб-ель-Мандебська протока, що веде в Червоне море; протока Босфор - головний експортний канал для російської й каспійської нафти; Малаккська протока, через яку проходить 80 % японської й південнокорейської нафти, а також біля половини китайської. Захоплення й ушкодження танкерів на цих стратегічних водних шляхах здатні перекрити канали поставки на тривалий час. Безпека трубопроводів і вузьких коридорів у морській акваторії обумовлює необхідність впровадження спеціальних заходів: додаткового моніторингу обстановки, створення системи швидкого реагування.

Таким чином, зростаюче споживання вуглеводнів призводить до подальшого поглиблення ключових протиріч світового паливно-енергетичного комплексу. Із збільшенням світової торгівлі енергоресурсами та поглибленням інтеграції світових ринків загострюються проблеми в сфері енергетичної безпеки. Існує ймовірність нових регіональних конфліктів на Близькому Сході й африканському континенті, а також терористичних нападів на об'єкти енергетичної інфраструктури. Все це вимагає впровадження погодженої енергетичної політики з боку всіх учасників світового енергетичного ринку (як постачальників та споживачів, так і транзитерів), яка б відповідала новим світовим реаліям.

2.2. Загальні тенденції у світовій енергетичній політиці

Сьогодні світове співтовариство усвідомлює колективну відповідальність за ефективність протидії існуючим у світовій енергетиці викликам, необхідність більш сильної політичної координації розподілу енергоносіїв, їхнього ефективного використання та транспортування. На саміті у Санкт-Петербурзі в липні 2006 року лідери "вісімки" погодилися прикласти більше зусиль для вживання технічно можливих і економічно виправданих заходів для вирішення проблеми з метою зняття напруженості на енергетичному ринку й для того, щоб поставити світ на шлях більш стійкого енергетичного розвитку. Стрижневим елементом стратегії розвитку глобальної енергетики визнано забезпечення міжнародної енергетичної безпеки (МЕБ) [44].

У найбільш стислому виді формула МЕБ зводиться до наступного: надійне енергозабезпечення людства та світової економіки з використанням максимально широкого спектру видів енергії на передбачуваних умовах, за прийнятними для імпортерів і експортерів цінами і при мінімальному тиску на навколишнє середовище. Головними напрямками забезпечення МЕБ визнані:

- підвищення прозорості, передбачуваності й стабільності глобальних енергетичних ринків;
- покращення інвестиційного клімату в енергетичному секторі;
- підвищення енергоефективності та енергозбереження;
- диверсифікація видів енергії;
- забезпечення фізичної безпеки життєво важливої енергетичної інфраструктури;
- скорочення масштабів енергетичної бідності;
- вирішення проблем зміни клімату та стійкого розвитку.

Більш детально, згідно з підсумковим документом саміту, ці напрямки характеризуються наступним чином.

Підвищення прозорості, передбачуваності й стабільності глобальних енергетичних ринків має життєво важливе значення для ефективного функціонування глобальної енергетичної системи. Це повинно забезпечуватися за рахунок посилення та розширення верховенства закону, створення й укріплення передбачуваних, ефективних режимів оподаткування й регулювання, проведення відповідальної політики щодо до попиту та пропозиції. Для безперебійного функціонування світових енергетичних ринків необхідний також обмін надійною інформацією між усіма учасниками ринку. Суттєвий внесок в глобальну енергетичну безпеку вносить прозорість, стабільність і передбачуваність національних систем регулювання.

Покращення інвестиційного клімату в енергетичному секторі повинно забезпечуватися за рахунок формування конкурентних, відкритих, справедливих і прозорих ринків. Цьому буде сприяти створення в країнах-виробниках, країнах-споживачах та транзитних країнах передбачуваних режимів регулювання, у тому числі стабільного, заснованого на ринкових принципах, законодавства в області інвестицій, розробка середньострокових та довгострокових прогнозів попиту на енергоресурси, усунення не виправданих адміністративних бар'єрів, прийняття своєчасних і ефективних заходів щодо обов'язкового виконання контрактних зобов'язань та доступу до ефективних процедур з вирішення суперечок.

Підвищення енергоефективності та енергозбереження енергоресурсів певною мірою рівнозначне їхньому виробництву, і найчастіше становить найбільш рентабельний та екологічно відповідальний засіб забезпечення зростаючого попиту на енергію. Це сприяє зниженню енергоємності економіки, дозволяє знизити навантаження на інфраструктуру і сприяє оздоровленню навколишнього середовища за рахунок скорочення викидів парникових газів й інших забруднюючих речовин.

В рамках світового співтовариства велике значення має всебічний підхід до енергозбереження та енергоефективності в усіх ланках виробничо-збутового енергетичного ланцюга та обмін передовим досвідом. Загальновизнаними шляхами скорочення втрат в енергетичному секторі є:

- підвищення ефективності переробки вуглеводів;
- зниження до мінімального рівня спалювання попутного газу у факелах й заохочення його використання;
- удосконалення енергетичної інфраструктури, у тому числі мінімізацію втрат нафти та нафтопродуктів при транспортуванні й витіку газу із систем газопостачання;
- утилізація метану, що утворюється при видобутку вугілля, на сміттєзвалищах та в процесі сільськогосподарської діяльності.

Оскільки 2/3 світового споживання нафти припадає на транспортний сектор й споживання палива тут відбувається прискореними темпами, основними напрямками підвищення ефективності та екологічності цього сектора мають бути:

- розробка в країнах програми, з врахуванням національних умов, зі створення стимулів, які спонукають споживачів користуватися ефективними транспортними засобами, у тому числі з екологічно чистими дизельними й гібридними двигунами, а також по можливості впровадження в широких масштабах гібридних й/або екологічно чистих дизельних двигунів на суспільному транспорті;
- заохочування до диверсифікації джерел енергії для транспортних засобів на основі нових технологій, у тому числі до впровадження в значних масштабах різних видів біопалива для автотранспорту, а також до більш широкого використання стислого й зрідженого природного газу, зрідженого попутного газу й різних видів синтетичного рідкого палива;
- заохочування до більш широкого застосування на традиційних транспортних засобах сучасних технологій, матеріалів й устаткування, що дозволяють знизити вагу, поліпшити аеродинамічні характеристики й ККД двигунів і інших елементів - трансмісії, рульового керування, автопокришок і ін.;
- інтенсифікування наукових досліджень для розробки транспортних засобів, що працюють на бензині/водневому паливі й водневих паливних елементах для сприяння створенню «водневої економіки»;
- сприяння, там, де це доцільно, розвитку трансмодальних і транскордонних систем перевезень;
- водночас Світовому банку, МЕА й іншим світовим організаціям рекомендовано розпочати в рамках своєї компетенції й порівняльних переваг заходи щодо вдосконалення міжнародно визнаних стандартів з маркування, впровадження передового досвіду, а також проведенню кампаній по залученню уваги громадськості.

Диверсифікованість видів енергії передбачає поряд з розвитком традиційних джерел енергії вживання заходів з розвитку низьковуглецевої й альтернативної чистої енергетики, розширення використання відновлюваних джерел енергії, а також з розробки й впровадження інноваційних технологій у всіх галузях енергетичного сектора.

Розвиток низьковуглецевої енергетики сьогодні характеризується розробкою проектів в області зв'язування й зберігання CO₂, впровадженням екологічно чистих технологій спалювання вугілля, проектуванням електростанцій з мінімальним рівнем викидів та ін.

Одним із перспективних джерел енергії може стати воднева енергетика, на це спрямована програма Міжнародного партнерства по водневій економіці (IPHE). Найважливішим елементом цих

зусиль повинна стати розробка єдиних міжнародних стандартів в області розвитку комерційної водневої енергетики, інфраструктури й відповідних заходів безпеки.

Розвиток ядерної енергетики на основі новітніх технологій також буде сприяти глобальній енергетичній безпеці, дозволяючи одночасно скоротити забруднення атмосфери й вирішити проблему зміни клімату. Необхідно забезпечити всім країнам надійний доступ до ядерної енергії на конкурентній основі, відповідно до зобов'язань і стандартів в області нерозповсюдження.

Масштабне використання відновлюваних джерел енергії внесе істотний вклад у забезпечення споживачів енергією на довгострокову перспективу, не супроводжуючись при цьому негативним впливом на клімат. Відновлювані джерела енергії - сонячна, вітрова, геотермальна, гідроенергія й біомаса - все більше наближаються до цінової конкурентоспроможності стосовно традиційних видів палива, а ціла низка різних засобів їхнього використання рентабельна вже сьогодні.

Інноваційні енергетичні технології відіграють сьогодні значну роль, забезпечуючи більш ефективний видобуток традиційних енергоносіїв і скорочення екологічних наслідків їхнього виробництва й використання. До їхнього числа належать технології глибоководного видобутку нафти й газу, виробництво нафти з бітумінозних пісків, технології «чистого» вугілля, у тому числі з використанням поглинання й зберігання вуглекислого газу, витяг газу з газогідратів і виробництво синтетичних видів палива.

Більш перспективні інноваційні технології пов'язані зі спорудженням удосконалених енергомереж, надпровідністю, нанотехнологіями (включаючи нанобіотехнології), а також з термоядерними технологіями.

Необхідною умовою розвитку новітніх технологій є зміцнення взаємодії між фундаментальними й прикладними дослідженнями для забезпечення економічно обґрунтованої появи цих технологій на ринку в найближчий час.

Втім, для політичної практики недостатньо простої констатації принципів, які можуть бути покладені в основу рішення тієї або іншої проблеми. Необхідна також розробка механізму цього рішення, побудованого на відповідних принципах. Одним з підсумків активних дискусій останнього часу навколо проблеми енергетичної безпеки стало зростаюче усвідомлення того, що енергетика, так само як, приміром, екологія, має глобальний вимір - це сфера, проблеми й завдання якої стосуються умов життя кожної людини в кожній країні. Тому сьогодні поняття енергетичної безпеки не можна вживати у відриві від процесу глобалізації. Глобальний аспект стосується підходу до енергетичних ресурсів не тільки як до засобу торгівлі й одержання прибутку окремими гравцями, але і як до однієї з основ економічного і гуманітарного розвитку світу в цілому [45]. Тому саме міжнародний механізм глобальної енергетичної безпеки в змозі забезпечити легітимний і авторитетний арбітраж різних підходів до енергетичних проблем, і в тому числі арбітраж конкретних спірних випадків в енергетичній сфері. Йдеться не про втручання у внутрішні справи або двосторонні політичні й торгово-економічні відносини, а, приміром, про блокування тих випадків, коли окрема країна, ігноруючи існуючі міжнародно-правові принципи, втручається в сферу енергетичної безпеки інших країн. Саме в рамках міжнародного механізму із забезпечення енергетичної безпеки можливий вихід за межі винятково торгово-фінансових енергетичних взаємин окремих країн і створення системи стійкого забезпечення енергетичними ресурсами всіх країн. Для цього потрібен авторитет міжнародної інстанції, яка б була визнаним арбітром у спірних питаннях і була б в змозі на практиці забезпечити справедливості поставок і розподілу енергетичних ресурсів.

Світовий досвід вирішення проблем енергетичної безпеки є дуже важливим для України при формуванні власної енергетичної політики. Найбільш важливою часткою цього досвіду є досвід Європейського Союзу, оскільки обраний Україною стратегічний курс на євроінтеграцію потребує зближення позицій наших країн у здійсненні енергетичної політики. Тому розглянемо цей досвід більш детально.

2.3. Енергетична політика основних учасників світового енергетичного ринку

Європейський Союз. Актуальні питання в сфері енергетики завжди визначали основні аспекти енергетичної політики Євросоюзу. Цей сектор політики ЄС активно відслідковує світові процеси, вимоги власної економіки і, активно реагуючи на виклики часу, динамічно розвивається. ЄС є світовим лідером у керуванні попитом, у розвитку нових і відновлюваних джерел енергії, а також у розробці технологій з низьким викидом CO₂.

Поява нових викликів в енергетичній сфері для європейського суспільства завжди спричиняла необхідність удосконалення своєї енергетичної політики. Останнім часом такими викликами стали:

- термінова потреба в інвестиціях: в Європі для того, щоб задовольнити очікуваний попит на енергію й замінити старіючу інфраструктуру, будуть потрібні інвестиції в обсязі одного трильйона євро протягом наступних 20 років;

- зростання залежності від імпорту: у наступні 20 - 30 років 70 - 90 % енергетичних потреб Євросоюзу будуть задовольнятися імпортованими енергоресурсами, у тому числі - з регіонів, яким загрожує нестабільність;

- обмеженість постачальників енергоресурсів: сьогодні біля половини обсягу газу, який споживається в ЄС, надходить усього із трьох країн (Росії, Норвегії, Алжиру), при цьому, за прогнозами, імпорт газу за наступні 25 років зросте ~ на 80%;

- різка зміна цін на газ і нафту;

- зростання загроз для екосистем й економік країн ЄС у зв'язку з усе зростаючим обсягом викидів парникових газів і потеплінням клімату;

- недостатня розвинутість внутрішніх ринків енергії (консолідація енергетичного сектора повинна мати ринкову природу).

Відповіддю на ці виклики стала нова європейська енергетична політика, основи якої Європейська Комісія оприлюднила в новій “Зеленій книзі” на початку 2006 року в якості рекомендацій для прийняття країнами співдружності європейської стратегії сталої, конкурентоспроможної й безпечної енергетики [46].

У березні 2007 року на Брюссельському саміті Рада Європи схвалила запропоновані “Зеленою книгою” пропозиції щодо вдосконалення європейської енергетичної політики і прийняла план дій з довгостроковими підходами щодо її втілення.

Пріоритети нової енергетичної політики ЄС, які задекларовані на саміті [19], полягають у наступному.

Створення повноцінного внутрішнього ринку енергії

Конкурентна й безпечна енергетика не може бути розбудована без відкритих ринків енергії, заснованих на конкуренції між компаніями. Справді конкурентний єдиний європейський ринок електроенергії й газу дозволить знизити ціни, підвищити безпеку поставок і конкурентоспроможність. Також він допоможе навколишньому середовищу, тому що компанії будуть реагувати на конкурентну боротьбу, закриваючи енергетично неефективні підприємства.

Споживачам необхідна єдина європейська енергосистема для того, щоб розвинути європейські ринки електроенергії й газу. Це може бути здійснене шляхом забезпечення загальних правил і стандартів у питаннях, що впливають на торгівлю між державами.

Для заміни застарілих енергогенеруючих потужностей і задоволення попиту ЄС будуть потрібні значні інвестиції в наступні 20 років. Для своєчасних і стабільних інвестицій є необхідним правильно працюючий ринок, що дає необхідні цінові сигнали, вигоди, регуляторну стабільність і доступ до фінансів.

Одна з найбільш важливих цілей внутрішнього енергетичного ринку - сприяння конкурентоспроможності промисловості ЄС і, тим самим, збільшення кількості робочих місць. Енергетична політика, отже, повинна заохочувати рентабельні рішення й ґрунтуватися на ретельному економічному аналізі різних варіантів стратегії і їхніх впливів на цінові характеристики енергії. Надійна доступність енергії за прийнятними цінами є вирішальною. Необхідно для всіх європейців забезпечити доступ до енергії за розумними цінами й внесок внутрішнього енергетичного ринку в підтримку рівнів зайнятості.

Енергетична ефективність: кожен може зробити свій внесок

Заощадження енергії знижує рівень забруднення, здешевлює використання й скорочує необхідність створення нових електричних потужностей, трубопроводів, нафтових терміналів та ін. Підраховано, що за рахунок заощадження можна зберегти до одної п'ятої частки енергоресурсів. Європейська Комісія (ЄК) вже оприлюднила *План дій з ефективного використання енергії*, який сприяє тому, щоб країни-члени, окремі регіони, місцева влада й громадяни в масштабі усієї Європи об'єднали свої зусилля щодо зниження витрат енергії. Він розрахований на досягнення у 2020 році 20%-ої економії. Планом передбачаються такі заходи:

- довгострокові цілеспрямовані компанії по ефективному використанню енергії, включаючи ефективне її використання в будинках і спорудах, в основному, суспільних будинках;

- широкомасштабна робота з підвищення ефективності використання енергії в транспортній галузі й, зокрема, якнайшвидшого поліпшення системи міського суспільного транспорту у великих європейських містах;

- адаптація фінансових інструментів для прискорення інвестування комерційними банками проектів з ефективного використання енергії й компаній, що надають послуги в області енергетики;

- впровадження механізмів для стимулювання капіталовкладень у проекти з ефективного використання енергії й заохочення компаній, що надають послуги в сфері енергетики;
- створення загальноєвропейської системи "білих сертифікатів" - ринкових (товарних) сертифікатів, які дозволили б компаніям, що перевищують мінімальні стандарти ефективного використання енергії, "продавати" цей успіх іншим компаніям, які не відповідають вимогам цих стандартів;
- встановлення рейтингу (класифікації), а також демонстрація енергетичних робочих показників найбільш досконалої за використанням електроенергії продукції.

Взагалі, ефективне використання енергії повинно стати головним пріоритетом. Сьогодні ЄС прагне донести цю концепцію до своїх міжнародних партнерів за допомогою міжнародної ініціативи в області енергозбереження. План дій може слугувати в якості "пускової площадки" для прискорення подібної роботи в усьому світі, у тісному співробітництві з МЕА й Всесвітнім Банком.

Збільшення внеску відновлювальних джерел енергії

Зміни клімату, підвищення залежності від вуглеводневого палива, зростання цін на енергоресурси – усі ці фактори сприяють зростанню уразливості Європи. Як основний захід запобігання цьому розглядається підвищення ролі відновлюваних джерел енергії у всіх сферах: електроенергетиці, теплозабезпеченні й на транспорті. Прийнято рішення довести до 2020 року внесок відновлюваних джерел енергії до 20%, а використання біопалива на транспорті – як мінімум до 10%.

Починаючи з 1990 року, ЄС брав участь у реалізації амбіційного плану, що був спрямований на забезпечення провідної ролі ЄС в області відновлюваної енергетики. Ринок відновлюваної енергетики має щорічний оборот 15 млн євро (половина світового ринку), загальна кількість зайнятого персоналу – 300 000 чоловік. Сьогодні відновлювані джерела починають конкурувати за цінами з традиційним паливом.

Європейська Комісія вважає, що для максимальної реалізації потенціалу відновлюваних джерел необхідно, щоб політична структура забезпечувала цьому підтримку, і зокрема, стимулювала підвищення конкурентоспроможності й одночасно повністю дотримувалась правил конкуренції. Це може бути реалізовано тільки за допомогою довгострокового зобов'язання розвивати й впроваджувати відновлювану енергетику. Для цього ЄК вважає за необхідне розробити *Дорожню Карту з відновлюваної енергетики*, яка охопить такі основні ключові питання в цій галузі, як:

- активна програма з конкретними заходами, спрямованими на виконання поставлених завдань;
- розгляд, які із цілей або завдань після 2010 є необхідними, а також сутності таких цілей, для того, щоб забезпечити довгострокову впевненість промисловості й інвесторів, а також активні програми й заходи, що вимагають втілення;
- нова Директива Співтовариства по теплопостачанню й охолодженню, що доповнює структуру Співтовариства по енергозбереженню;
- детальний коротко-, середньо- і довгостроковий план для стабілізації й поступового скорочення залежності ЄС від імпортованих нафтопродуктів. Його необхідно створити на основі існуючого Плану дій по Біомасі ("Biomass Action Plan" - COM(2005) і Стратегії по Біологічних видах палива (Communication from the Commission "An EU Strategy for Biofuels" - COM(2006));
- дослідження, демонстрація й ініціативи по реплікації ринку для того, щоб наблизити до ринків чисті й поновлювані джерела.

Дорожня карта може бути заснована на ретельному аналізі відновлюваних джерел і порівнянні їх з іншими існуючими варіантами.

Вважається за необхідне вживати ефективних заходів для вирішення проблем, пов'язаних із зміною клімату, працювати над організацією як можна більше широкого міжнародного руху. Робота в області відновлюваних джерел енергії й ефективного використання енергії, крім того, що вона охоплює рішення проблем зміни клімату, буде сприяти забезпеченню надійності енергопостачань і допоможе обмежити зростаючу залежність ЄС від імпортованої енергії.

Збільшення капіталовкладень у розвиток технологій

Технології будуть відігравати головну роль у досягненні цілей нової енергетичної політики єдиної Європи. Для цього ЄК у 2007 – 2013 роках буде щорічно інвестувати біля 1 млрд євро в дослідження та інновації в області енергетики.

Розвиток і залучення нових енергетичних технологій є істотно важливим для забезпечення безпеки й надійності поставок, стабільності й промислової конкурентоспроможності. В Європі сьогодні розглядається широкий портфель технологій: технології з ВДЕ, виробництво збагаченого вугілля й захоплення вуглецю, біопаливо для транспорту, нові вектори в енергетиці, такі як: використання водню й паливних елементів, ефективне використання енергії; а також удосконалених

процесів ядерного розподілу й розробка термоядерних реакторів (проект ITER). ЄК вважає, що для ефективного використання всіх цих технологій ЄС потрібно розробити Стратегічний план з енергетичних технологій. Це повинно прискорити розвиток перспективних енергетичних технологій, а також сприяти створенню умов для ефективного й результативного впровадження цих технологій на ринки ЄС і всесвітні ринки. Цей план повинен зміцнити європейську науково-дослідну діяльність для того, щоб запобігти дублюванню національних технологій та дослідницьких програм, а також для того, щоб зосередитися на виконанні загальноєвропейських завдань. Використання європейських галузевих технологічних платформ по біопаливу, водню, паливним елементам, збагаченому вугіллю й мережам енергосистеми допоможе розробити погоджену всіма сторонами програму досліджень і стратегію розвитку. Для цього необхідно визначити шляхи фінансування найбільш перспективних в стратегічному плані енергетичних досліджень Співтовариства з позицій інтеграції й координації національних дослідницьких й інноваційних програм, а також бюджетів.

Дії щодо прискорення розробки технологій, а також зниження витрат на нові енергетичні технології повинні бути доповнені політичними заходами, спрямованими на відкриття ринку й на забезпечення проникнення на ринок існуючих технологій, які ефективно вирішують проблеми, пов'язані зі зміною клімату.

Безпека ядерної енергетики

Сьогодні більше половини країн-членів ЄС мають атомні станції, які забезпечують, у середньому по ЄС, 15% усієї енергії й одну третину виробництва електроенергії. Таким чином, ядерна енергетика є найбільш вагомим у Європі сектором енерговиробництва, вільним від викидів вуглекислого газу. Рішення щодо використання ядерної енергетики належить до компетенції окремих країн-членів. Контроль за надійністю та безпекою цього сектору енергетики є прерогативою ЄС згідно з договором EUROATOM. Тому питанню досягнення максимально високих стандартів надійності, безпеки й нерозповсюдження ядерних технологій приділяється велика увага з боку керівництва ЄС.

ЄК вважає за необхідне розробити Стратегічний аналіз енергетики ЄС (Strategic EU Energy Review), який міг би надати чітку європейську основу для національних рішень щодо структури енерговиробництва. Для цього необхідно дослідити всі переваги й недоліки різних джерел енергії, у тому числі відновлюваних джерел енергії, вугілля, ядерної енергії та ін. Цей аналіз повинен передбачати відкрите й об'єктивне обговорення майбутньої ролі ядерної енергетики в ЄС. В цьому сенсі, ЄС може зіграти корисну роль, забезпечуючи чітке визначення всіх витрат, переваг й недоліків ядерної енергетики для проведення широко інформованого, об'єктивного й відкритого обговорення.

Спрощення взаємодопомоги країн-членів у випадках енергетичних криз

Єдиний внутрішній ринок енергії підвищує взаємну залежність країн-членів ЄС в енергетичній сфері. Навіть із зростанням енергоефективності й підвищенням ролі ВДЕ нафта і газ будуть задовольняти більш половини потреб ЄС в енергії при тому, що залежність від імпорту в цих двох секторах є дуже великою. Тому в найближчі роки ЄС буде домагатися диверсифікації джерел енергоресурсів, їхніх постачальників й маршрутів транспортування. Це вважається за необхідне, зокрема, тому що деякі країни-члени значно або повністю залежать від одного постачальника.

Сьогодні у ЄС немає офіційного інструмента для регулювання зовнішнього енергозабезпечення. Тому потрібно розробити новий, більш офіційний, цілеспрямований інструмент для запобігання кризових явищ, а також для управління ними у випадку їхнього виникнення. Для цього може бути застосований моніторинговий механізм для раннього сповіщення й своєчасного реагування на зовнішні енергетичні кризи.

Розвиток зовнішніх зв'язків й співробітництво в сфері енергетики

Погоджена зовнішня європейська політика є важливим елементом не тільки у розбудові стійкої, конкурентоспроможної й безпечної європейської енергетики, а також у забезпеченні для Європи стійких позицій у вирішенні загальних міжнародних проблем з енергетичними партнерами в усьому світі.

ЄС прагне свій досвід у розробці загальноєвропейської енергетичної політики поширити на увесь світ з метою формування навколо ЄС безпечної енергетичної зони. Створення *Загальноєвропейського Енергетичного Співтовариства* буде сприяти розвитку загальної торгівлі, транзиту й норм навколишнього середовища, інтеграції й гармонізації ринку, залученню інвестицій, а також буде гарантувати енергозабезпечення ЄС і сусідніх країн.

ЄС прийме на себе ініціативу з розробки на рівні Співтовариства нового механізму оперативного й злагодженого реагування на аварійні ситуації у зовнішньому енергозабезпеченні, нових міжнародних угод, таких як Енергетична Хартія або Кіотський протокол. ЄС також буде

сприяти покращенню умов інвестування у міжнародні проекти, у тому числі шляхом призначення на важливі інфраструктурні проекти своїх координаторів.

19 вересня 2007 року на Брюссельському саміті ЄС оприлюднив новий аспект своєї енергетичної політики – *захист своїх енергетичних активів від іноземних інвесторів*. Відтепер компаніям із третіх країн заборонено купувати газові та електричні мережі в ЄС. Виключенням можуть стати лише ситуації, коли Євросоюз укладає з урядом третьої держави угоду про взаємний доступ до енергетичних ринків. Це положення стосується не тільки продажу газових і електромереж у ЄС, але й керування ними. Як повідомила Єврокомісія, даний пункт не обмежує інвестиції у виробництво енергії, тобто, наприклад, у купівлю електростанцій.

Основою нового пакета законів з енергетики стане зобов'язання енергетичних концернів або розлучитися із власністю на електричні мережі, або передати їх у керування незалежним операторам. Керівництво мережами буде перебувати під жорстким наглядом регулюючих органів країни, а також європейського регулюючого агентства, яке ще має бути створено.

На думку спостерігачів, необхідність введення твердих правил на європейському енергетичному ринку обумовили зростаючі фінансові можливості державних фондів у таких країнах, як Китай, Росія, а також у країнах Близького Сходу. І в першу чергу, нові захисні механізми спрямовані на обмеження доступу інвесторів з Росії. У Європі серйозно побоюються, що російські кошти від продажу газу й нафти будуть спрямовані на придбання стратегічних пакетів акцій підприємств європейської промисловості. Таким чином, ЄС розпочав нову політику відносно інвестицій у свій енергетичний сектор.

Росія. “Енергетична стратегія Росії на період до 2020 року” [47] передбачає на цей період збереження значних обсягів експорту енергоресурсів, особливо природного газу і рідкого палива, однак нарощування їхніх поставок на зовнішні ринки повинно припинитися вже до 2012-2015 рр. Подальша динаміка експорту енергоносіїв буде визначатися насамперед співвідношенням між цінами зовнішніх ринків і витратами на видобуток палива і виробництво енергії в Росії.

Енергетична стратегія Росії сформована з урахуванням оптимізації паливно-енергетичного балансу країни за структурою, а також у розрізі галузей і регіонів. Стратегією передбачається:

- зростання виробництва і споживання електроенергії, що є необхідною умовою розвитку економіки і підвищення комфортності життя населення;
- істотне підвищення ефективності витрат палива й електроенергії в економіці країни й у житлово-комунальному секторі за рахунок енергозбереження;
- удосконалення структури виробництва електроенергії, у тому числі за рахунок випереджального зростання виробництва на атомних електростанціях і більш повного використання потенціалу гідроенергетики в результаті завершення будівництва об'єктів, яке раніше було розпочато;
- поліпшення якості нафтопродуктів при одночасному підвищенні ефективності переробки нафти;
- комплексна переробка природного й побіжного газу та збільшення використання газу на непаливні потреби;
- розширення використання економічно ефективних відновлюваних джерел енергії.

Для забезпечення прогнозованого експорту енергоресурсів з Росії передбачено освоєння унікальних родовищ вуглеводневої сировини півострова Ямал, Східного Сибіру, шельфів Баренцева, Карського і далекосхідних морів, корінна реконструкція і розвиток електроенергетики, розробка і широке впровадження нових технологій видобутку, переробки і транспортування енергоносіїв.

Серед головних принципів взаємин Російської Федерації з закордонними партнерами можна виділити такі, як пріоритет національних російських інтересів, залучення на взаємовигідних умовах закордонного капіталу в російський ПЕК, а також участь російського капіталу в енергокомплексах інших країн. Особливий пріоритет надається відносинам з найближчими сусідами по СНД для забезпечення поставок у Європу газу, нафти й електроенергії. У відносинах із країнами СНД Росія прагне зайняти чільне положення, контролюючи єдину трубопровідну інфраструктуру, створену за часів СРСР. Вона прагне координувати керування цією системою, а також проводити погоджену цінову й тарифну політику. На підставі підписаних останнім часом довгострокових контрактів створена договірна основа для одержання природного газу з Туркменістану, Казахстану й Узбекистану.

Західноєвропейський регіон є найбільшим ринком збуту російських енергетичних ресурсів і залишиться ним у найближчому майбутньому. У ЄС надходить 53% російського експорту нафти й 62% - природного газу, що становить відповідно 16% і 20% від обсягів ресурсів, споживаних членами ЄС. За прогнозами, наданими в Енергетичній стратегії Росії, російський експорт нафти й газу в цю

групу країн зможе скласти в 2020 р. відповідно 150-160 млн т і 160-165 млрд м³.

Завданнями російської енергетичної дипломатії у відносинах із Західною Європою є розвиток співробітництва в енергетичній сфері на взаємовигідних умовах, сприяння в залученні інвестицій у російський ПЕК і формування системи колективної енергетичної безпеки по лінії Росія – ЄС.

У рамках діалогу Росія – ЄС пріоритетними є великомасштабні проекти, реалізація яких поліпшить енергопостачання Західної Європи. Почалася реалізація проекту Північно-Європейського газопроводу, що прямо зв'язує Росію з Німеччиною, Великобританією, Фінляндією й Швецією. У планах аналогічна програма з будівництва нафтопроводів: «Північні ворота», Балтійської трубопровідної системи, Самара - Гданьск та ін., а також газопровід Ямал - Польща - Німеччина.

Відповіддю на стратегію ЄС з диверсифікації джерел енергоресурсів може стати російська стратегія послідовного збільшення експорту в Азійсько-Тихоокеанський регіон (насамперед, у Китай і Японію), а також у США. Велике значення надається освоєнню ринків газу, нафти й електроенергії в країнах АТР, а також формуванню необхідної для цього транспортної інфраструктури. На це спрямовано проекти нафтопроводу Східна Сибір - Тихий океан і газопроводу «Алтай», а також проекти «Сахалін-1» і «Сахалін-2». В наступні роки ці напрямки (насамперед – в країни Північно-Східної Азії й Азійсько-Тихоокеанського регіону в цілому) будуть складати усе більшу питому вагу в структурі експорту енергоресурсів з Росії.

Зростуть потоки електроенергії між Росією і зарубіжжям, буде потрібна організація спільної роботи енергосистем Росії, України й інших країн СНД із міждержавними енергетичними об'єднаннями Південної, Центральної і Західної Європи. "Енергомости" із країнами Північно-Східної Азії покладуть початок формуванню глобальних євро-азійських енергетичних систем.

Росія виступає за формування єдиної енергетичної й енерготранспортної інфраструктури в суміжних регіонах Європи й Азії, за розвиток міжнародних енерготранспортних систем, за недискримінаційний транзит енергоносіїв.

У цих цілях держава буде заохочувати участь російських компаній у розробці і реалізації великомасштабних міжнародних проектів, таких як: газотранспортні - Ямал - Європа, Південно-Європейський і Північно-Європейський газопроводи, Ковикта-Китай-Корея, "Блакитний потік" і інші; нафтотранспортні - Каспійський трубопровідний консорціум, Балтійська трубопровідна система, Східна Сибір-Китай та інші; електроенергетичні - Балтійське кільце, Об'єднана енергетична система країн Каспійсько-Чорноморського басейну, енергомости Схід-Захід, Сибір-Китай, Сахалін-Хоккайдо й інші, а також участь у розробці родовищ вуглеводневої сировини на території закордонних держав.

Росія також зацікавлена в експорті в АТР устаткування, послуг і кваліфікованої робочої сили. Зручне географічне положення, унікальні ресурси, досвід спорудження магістральних газопроводів дозволяють Росії успішно розвивати співробітництво як із традиційними партнерами в Європі, так і з країнами АТР.

Але ж у всіх цих регіонах Росія зіштовхується з жорсткою конкуренцією з боку США, які також намагаються встановити над ними свій контроль. Втім, обидві країни, виходячи із завдань колективної безпеки, а також своїх національних інтересів, змушені вести діалог та досягати балансу інтересів. Так, на початку вересня 2005 р. ВАТ "Газпром" була здійснена перша поставка зрідженого природного газу на американський ринок. На цей же ринок прийшла перша відвантажена з "Сахаліну-1" нафта. Частка російської нафти й нафтопродуктів на американському ринку збільшилася більш ніж в 2 рази, хоча в загальному обсязі американського ринку вона становить поки що близько 4 %. Подальші перспективи співробітництва Росії зі США пов'язані з реалізацією Штокманського газового проекту.

Взагалі, у розбудові системи сталої глобальної енергетичної безпеки вирішальну роль відіграють взаємовідносини між США, Євросоюзом та Росією. При тому, що деякі позитивні зрушення в цих відносинах в останні роки відбулися, повного порозуміння поки що не досягнуто. Сьогодні в основі відношень проміж США, Євросоюзом та Росією лежить наступне: активізація США у Європі і на прилеглих до Росії територіях з використанням стратегічних важелів, з боку Росії – жорсткість у внутрішній та зовнішній політиці з опорою на засоби енергетичного впливу і як результат – відтиснення Євросоюзу на другий план [48]. Кризова ситуація, яка сталася у російсько-українських газових відносинах у січні 2006 року, продемонструвала здатність Росії використовувати поставки енергоресурсів як політичний інструмент. Євросоюз зіткнувся з тим, що у міжнародні відносини повертається логіка сили і опинився неготовим до змін, які не вписуються у рамки загальноєвропейських цінностей. Останнім часом занепокоєння викликають наміри Росії створити

“газовий ОПЕК”. Такі події приводять європейців до усвідомлення необхідності перегляду відносин з Росією.

З початку 1990-х років залежність Європейського союзу від російських поставок газу неухильно зростає. Але їх умови усе менше влаштовують обидві сторони. ЄС прагне до лібералізації російського енергетичного ринку з метою для участі в ньому своїх компаній. Захищаючи транспортну монополію в енергетичній сфері, Росія відмовляється ратифікувати Транзитний протокол до Європейської енергетичної хартії, і ця відмова вже протягом десятиліття викликає гострі розбіжності. Російська сторона висунула ряд аргументів проти ратифікації хартії й Транзитного протоколу. На обвинувачення у свою адресу вона відповідає, що Європейський союз і сам намагається обмежити діяльність російських компаній на своєму ринку, порушуючи принцип рівності учасників.

Втім, стабільні й ефективні енергетичні взаємини лежать в основі інтересів обох сторін. Євросоюз не зможе швидко диверсифікувати імпорт газу, скориставшись послугами більш стабільних партнерів. Швидка диверсифікованість експорту зажадає від Росії величезних вкладень, які вона не в змозі собі дозволити в найближчій перспективі. Тому Москва приречена на торгівлю зі своїм головним клієнтом.

Найважливіша передумова для розвитку енергетичного співробітництва - взаємна лібералізація. Щоб гарантувати безперервність внутрішніх і зовнішніх поставок, Росії варто модернізувати свій енергетичний ринок. З огляду на відносну відсталість у технологічній сфері, очевидна зацікавленість Москви в контрольованому розкритті ринку й більше тісному співробітництві з енергетичними компаніями з Європейського союзу й інших промислово розвинених країн. Це стосується не тільки виробництва й транспортування, але й раціонального використання енергії.

На думку експертів, Європейська енергетична хартія вбачається кращим з існуючих засобів зняття напруженості в енергетичному питанні [49]. Вона містить правила інвестування й недискримінаційної торгівлі, а також посередницький механізм - важливі важелі регулювання енергетичних відносин не тільки між Євросоюзом і Росією, але й із країнами транзиту. Тому повернення Росії та Євросоюзу до переговорів з питань ратифікації Транзитного протоколу треба розглядати як шлях досягнення загальної стабільності.

США. Сучасну систему національних енергетичних пріоритетів США визначає «Закон про енергетичну політику» від 2005 року. В цьому законі максимальна увага приділяється розширенню внутрішнього видобутку палива, на другому місці перебувають багатопланові заходи щодо підвищення загальної енергетичної ефективності економіки, а на третьому - федеральне стимулювання освоєння відновлюваних джерел енергії.

На початку 2006 р. американський президент виступив з низкою ініціатив з диверсифікації постачань енергетичних ресурсів і зниженню небезпечно високих обсягів їх імпорту з нестабільних у військовому й політичному плані районів, що досяг по нафті 60% поточного споживання. При цьому як основне завдання було висунуте скорочення до 2025 р. обсягу нафтового імпорту із країн Близького Сходу на 75%, а також переважне використання інноваційного енергозбереження.

Одночасно із цим була розпочата програма державного субсидування поступового переходу автомобільного транспорту на нові види палива на базі природного газу та біомаси з метою зниження обсягу споживання нафтопродуктів. Особлива увага надана заходам щодо посилення енергозбереження в комунальному господарстві, а також по скороченню обсягу забруднюючих викидів вугільних електростанцій в атмосферу.

Важлива роль при цьому була відведена продовженню програм Міністерства енергетики США по вдосконалюванню технологій «чистого вугілля» й більш безпечних АЕС нового покоління. З метою збільшення частки більш безпечного в екологічному відношенні, ніж вугілля, природного газу президент запропонував прискорити будівництво нового трансаляскінського газопроводу й десятків перевантажувальних портових терміналів для зрідженого природного газу.

Виступаючи в січні 2007 року із черговим посланням до Конгресу про положення в країні, президент Джордж Буш поставив додаткові завдання із скорочення протягом наступних 10 років обсягів споживання в країні бензину на 20%, жорсткості стандартів паливної економічності автомобілів, а також збільшення в 2 рази обсягу існуючого стратегічного нафтового резерву - до 1,5 млрд барелів. При цьому обсяг щорічного споживання альтернативних видів моторного палива з вітчизняної сировини повинен зрости з нинішніх 15 млрд л до 132 млрд л у 2017 році. У більш віддаленій перспективі в США передбачається істотне розширення використання сонячної й вітрової енергії, а також широке застосування водню в якості основного універсального енергоносія. Втім, починаючи з 2000 року, сумарні щорічні витрати споживачів на нафтопродукти, природний газ, вугілля й електроенергію почали перевищувати 700 млрд доларів.

США оголосили країни з багатими родовищами нафти й газу зонами своїх інтересів і підтримують там високу активність американських транснаціональних нафтогазових компаній (ТНК). Провідні нафтогазові ТНК, що базуються в США і займають визначальні позиції на світових ринках енергоресурсів й устаткування, одержують політичну й фінансову допомогу з боку американської держави (податковий кредит на діяльність за кордоном, заохочення капіталовкладень у країнах з високим ступенем ризику та ін.)

Після подій 11 вересня 2001 року Сполучені Штати прагнуть замінити частину арабської нафти на російську, а також виявляють інтерес до поставок скрапленого природного газу із Росії для зменшення своєї залежності від політично нестабільного регіону Перської затоки. В 2004 році США імпортували 501,2 млн т нафти, у тому числі з Росії лише 7,2 млн т, що становить 1,4% від усього обсягу. За підсумками 2005 року експорт російської нафти в США перевищив 20 млн т, а в найближчі роки може досягти 50 млн т. Проте в останні роки російський експорт нафти й нафтопродуктів у США обмежується, зокрема, високими транспортними витратами й інфраструктурними обмеженнями. За оцінками американських експертів, його бажаний рівень міг би досягати 12-15%.

У лютому 2007 р. на переговорах у Вашингтоні міністр закордонних справ Росії Сергій Лавров і президент США Дж.Буш, відзначивши успішну реалізацію спільних ініціатив щодо створення міжнародних центрів з надання послуг ядерного циклу, констатували хороші перспективи в розвитку двостороннього енергетичного діалогу, а також загальне бачення необхідності поглиблення російсько-американського партнерства шляхом залучення до цього процесу комерційних компаній, зайнятих у сфері високих технологій.

Китай. Зростаюча щорічно на 10% китайська економіка стійко перетворює Китай у найбільшого імпортера енергоресурсів. Енергетична залежність КНР від зовнішнього ринку за останні роки досягла 50%. Найбільший дефіцит Китай має у нафті. Щойно Китай потіснив Японію в списку найбільших імпортерів нафти, вийшовши на друге місце після США. Для задоволення своїх енергетичних потреб у найближчі 15 років Китаю будуть потрібні додаткові асигнування на суму близько 2,4 трлн дол.

Донедавна провідним постачальником нафти на китайський ринок був Оман. Останнім часом розширюється енергетичне співробітництво КНР із країнами Африки, а також Саудівською Аравією, Кувейтом, Індонезією. У рамках організації ШОС Китай активно співробітничав з Росією й країнами Центральної Азії, насамперед з Казахстаном. Співробітництво з Росією стає взаємовигідним політичним проектом з метою стримування американського впливу в Центральній Азії.

В 1997 році Китай і Казахстан підписали угоду про спорудження нафтопроводу Атасу - Алашанькоу загальною довжиною більше 3 тис. км. «Китайська національна нафтова група» придбала компанію «Петроказхстан» за 4,2 млрд доларів і буде використовувати її для розробки родовищ у цій країні. Зацікавленість Китаю в казахстанських родовищах обумовлена й тим, що КНР розглядає Казахстан як міст до Близького Сходу, який Китай розглядає як майбутнього партнера - постачальника енергетичних ресурсів.

Нафтопровідна система між Китаєм і Росією буде побудована по маршруті Тайшет (Іркутська область) - Сковородино (Амурська область) - бухта Перевізна (Приморський край). Загальна потужність нафтопроводу Східний Сибір - Тихий океан повинна скласти до 80 млн. тонн нафти на рік. Також Китай веде переговори з Росією про прокладку трубопроводу для транспортування сибірської нафти в північно-східні райони Китаю.

Водночас Пекін і Москва співробітничать і в сфері електроенергетики. «Китайська державна електрична корпорація» оголосила про свої плани збільшити в п'ять разів імпорт електроенергії з Росії до 2010 року.

Розширюючи коло постачальників нафти, Китай почав займати позиції в нафтових регіонах Африки, які традиційно знаходились під впливом США, Британії й Франції. Як тільки США у 1997 році ввели заборону на роботу американських нафтових компаній у Судані, туди швидко прийшли китайці. Китай уже інвестував у Судан майже 3 млрд. доларів, 5% китайського імпорту нафти зараз іде із Судану. Китай виділив Нігерії кредит в 1 млрд доларів на реконструкцію залізниць, китайська корпорація CNOOC вклала 2,3 млрд. доларів у нігерійські нафтогазові родовища. З Нігерією Китай підписав угоду, за якою йому надається право на розробку чотирьох родовищ в обмін на 4 млрд. доларів китайських інвестицій в інфраструктуру. Подібні інфраструктурні інвестиції в енергетику були зроблені в Габоні, на Березі Слонової Кістки, у Ліберії й Екваторіальній Гвінеї. В Ефіопії нафти немає, але китайські компанії домоглися контракту на будівництво греблі, вартістю 300 млн. доларів.

Китай активно розвиває енергетичне співробітництво з Іраном і закликає США припинити втручання у двосторонні економічні відносини з цією країною. Китайська державна компанія

CNOOC запропонувала Ірану інвестиції у 15 млрд дол. для розробки газового родовища Парс. Раніше взяти участь у розробці цього родовища розраховували провідні нафтогазові компанії з різних країн світу, у тому числі з Росії й Франції. Однак після того, як проти нього була прийнята низка міжнародних санкцій, Іран припинив переговори з іноземними партнерами з цього питання.

Одночасно з розширенням зовнішньої експансії одним із ключових положень енергетичної політики КНР є ставка на власні енергоресурси – “за всяку ціну з міркувань безпеки” [50]. Це насамперед стосується газової сфери й електроенергетики, де ситуація відрізняється від нафтової. У питаннях щодо можливого імпорту газу й електроенергії з Росії традиційною перешкодою стають ціни. У той же час Китай успішно реалізував коштовний проект будівництва власного газопроводу «Захід-Схід» довжиною більше 4 тис. км із власних Таримського й Чангинського родовищ у провінції Синьцзян (де підтверджені запаси становлять 700 млрд куб. м) до основних районів споживання газу.

Маючи у своєму розпорядженні значні запаси вугілля (12,6% світових запасів) й значний нереалізований потенціал розвитку гідроенергетики, країна прагне розвивати електрогенеруючі потужності, що не залежать від імпорту газу. До 2025 року в Китаї планується побудувати 171 Гвт додаткових електрогенеруючих потужностей на вугільному паливі.

Крім того, Китай активно розвиває атомну енергетику, поставивши завдання до 2030 року спорудити 30 енергоблоків (при 9 існуючих), інвестувавши в цю програму більше 50 млрд. дол.

Одним із пріоритетних напрямків у китайській енергетиці є масштабний розвиток альтернативних джерел енергії як шлях для запобігання тяжких екологічних наслідків від спалювання вугілля, газу й мазуту. В 2006 році в КНР був прийнятий новий закон, що регулює використання відновлюваних джерел енергії. Офіційний Пекін поставив завдання до 2010 р. довести до 10% частку ВДЕ в енергозабезпеченні країни, а до 2020р. - до 20%. Закон передбачає значні інвестиції й фінансові пільги для будівництва невеликих гідроелектростанцій, а також вітряних та сонячних електро-генераторів.

Близько 12% систем нагрівання води, що продаються сьогодні в Китаї, це - сонячні термоелементи, що встановлюються на дахах будинків. І ці термоелементи коштують в 10 разів менше, ніж у Європі, де цей ринок наполовину закритий і контролюється австрійськими й німецькими виробниками.

До розробки альтернативних енергетичних проектів у Китаї підключилися й великі іноземні фінансові установи, такі, наприклад, як Bank of America. Деякі експерти вважають, що у розвитку альтернативних джерел енергії Китай може значно випередити США і європейські країни.

Таким чином, енергетична політика Китаю розвивається й удосконалюється у відповідності зі стратегією розвитку економіки країни, а також відповідно до світових тенденцій.

Японія посідає четверте місце у світі після США, Росії й Китаю за обсягами споживання енергетичних ресурсів. У той же час рівень забезпеченості власними енергоресурсами дуже низький: більше 80% забезпечує імпорт.

У структурі енергетичного споживання перше місце займає нафта (55%), потім вугілля - 15%, зріджений природний газ - 10%, ядерне паливо - 15%, гідроресурси - близько 4%.

Економіку Японії відрізняє високий рівень енергоефективності й енергозбереження. Енергоємність її ВВП - одна з нижчих серед промислово розвинених країн і становить 0,16 кг н.е./дол, що на 40% менше середнього показника країн-членів МЕА. Це забезпечується успішною політикою енергозбереження, згортанням і перенесенням в інші країни енергоємних виробництв, а також удосконаленням структури енергоспоживання.

Практично вся нафта, що споживається в країні, імпортується (99,7%). Більше двох третин її поставляється із Близького Сходу. Питання забезпечення надійності й довгостроковості її поставок займають пріоритетне місце в енергетичній політиці країни. Цим пояснюється інтерес Японії до країн Центральної Азії, який вона почала проявляти після розпаду СРСР. Вона стала найбільшим донором гуманітарної допомоги в цьому регіоні, намагаючись досягнути переваг у своїй конкурентній боротьбі з Китаєм за доступ до енергоресурсів. Прагнучи зменшити свою залежність від Близького Сходу, Японія має наміри здійснити свій амбіційний план будівництва нафто- і газопроводів, які з'єднають Центральну Азію з Японією через Афганістан, Пакистан і Індійський океан, оминаючи Росію й Китай.

Японія є однією з розвинених країн, в якій ядерна енергетика є одним із пріоритетних напрямків розвитку енергетичного сектору економіки. Атомна енергетика країни, забезпечуючи сьогодні 36 % усього виробництва електроенергії в країні, нарощує свої потужності.

Орієнтація уряду Японії на розвиток атомних технологій і збільшення частки атомного сектора в структурі енергетики країни обумовлена низкою факторів.

Насамперед, це дозволить зменшити частку вуглеводневого палива в структурі енергоспоживання й знизити залежність країни від його імпорту.

З точки зору «політичної благонадійності» країн-постачальників, світовий ринок урану - основної сировини для атомної енергетики - набагато більш стабільний. Японія імпортує уранову сировину з Канади (32%), Австралії (22%), Намібії (16%), Нігеру (14%), США (9%). На Росію й Казахстан припадає 7% поставок цієї сировини.

Використання атомної енергії стає економічно вигідним на тлі зростання цін на інші види енергетичної сировини. Це особливо актуально для Японії, що має найвищі ціни на електроенергію у світі (0,174 дол. за кВтг у 2004 р.). Також важливим аргументом на користь розвитку атомної енергетики є боротьба за зниження викидів парникових газів в атмосферу. За рівнем цих викидів Японія займає одне з провідних місць у світі, поступаючись тільки США й Китаю.

Розвиток атомної енергетики спричинить зростання потреб країни в урановому паливі й у послугах зі збагачення, лише частина яких буде покриватися за рахунок власних потужностей. Тому на найближчу перспективу Японія, як і раніше, залишиться одним з основних імпортерів продуктів і послуг ядерного паливного циклу.

Протягом довгого часу японська ядерна енергетика орієнтована на закупівлю послуг ЯПЦ у американських та європейських компаній. Прагнучи до диверсифікації, Японія виявляє зацікавленість до російських компаній. Основною перешкодою для цього співробітництва є нерегульованість правової бази, які обидві сторони прагнуть усунути.

Водночас офіційна політика в ядерній галузі націлена на створення власної повномасштабної виробничої бази замкнутого ЯПЦ із повною переробкою відпрацьованого ядерного палива й використанням вилученого урану й плутонію для виготовлення реакторного палива. Однак процес іде з відставанням від запланованого графіка, що спричиняє зсув акценту в державній політиці у бік довгострокового зберігання відпрацьованого ядерного палива і його поступової переробки в міру введення в експлуатацію нових потужностей. Втім, деякі експерти вважають, що розвиток ядерних технологій та досліджень розширює для Японії можливості для маневрів в питанні "ядерного вибору" (володіння ядерною зброєю). Але ж це стосується не тільки Японії, але й всіх країн, що прагнуть розвивати ядерні технології.

Останнім часом поширюється співробітництво Японії й США в енергетичній сфері [51]. Одним з найважливіших напрямків спільної діяльності визначено співробітництво в області досліджень і розробок для підтримки будівництва нових атомних електростанцій і розширення спільних досліджень в області цивільних ядерно-енергетичних технологій.

Японія також погодилася брати активну участь у американському проекті "Фьюchedжен" у формі державно-приватного партнерства вартістю 1 млрд дол., що передбачає будівництво першої у світі вугільної електростанції, яка працюватиме на кам'яному вугіллі й не буде створювати викидів. Проект "Фьюchedжен" стартував у 2003 році й розрахований на 10 років.

США і Японія будуть прискорювати науково-дослідні й інформаційні обміни між державним і приватним секторами в області екологічно чистих вугільних технологій, таких як комбінований цикл комплексної газифікації, каптаж і утримання вуглецю. Комбінований цикл комплексної газифікації є екологічно чистою вугільною технологією, яка в першу чергу перетворює вугілля в газ, а потім, до згоряння цього газу, виводить із нього домішки. Каптаж і зберігання вуглецю - це технологія уловлювання викидів двоокису вуглецю з великих джерел, таких як електростанції, і його безпечного зберігання із запобіганням викиду в атмосферу.

Дві країни також будуть продовжувати обмін науково-дослідною інформацією про дослідження в області використання гідратів метану, які розташовані в донних відкладеннях океанів й у полярній вічній мерзлоті.

Таким чином, всі країни світу прагнуть забезпечити надійне та стійке енергоресурсне забезпечення своїх економік і розбудовують енергетичну політику, виходячи із своїх національних інтересів. Водночас вони усвідомлюють взаємну відповідальність за глобальну енергетичну безпеку і спрямовують зусилля щодо співробітництва та розбудови сталого світового ринку, оскільки стабільні поставки є важливим фактором для економік і країн-постачальників, і країн-споживачів та транзитерів.

3. УКРАЇНА У СВІТОВОМУ ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ПРОСТОРИ

3.1. Сучасний стан та перспективи енергозабезпечення

Україна належить до країн, лише частково забезпечених власними енергоресурсами.

Основу енергозабезпечення країни, як і у світі в цілому, складають вуглеводневі енергоносії. Особливістю вітчизняного балансу є значна частка у його витратній частині природного газу – 43% (в світі – 20,7%). Частка нафти складає 12,5%, вугілля – 23,5%, атомної енергетики – 15%, гідроенергетики та НВДЕ - 6%.

Значну частку енергоносіїв Україна імпортує. Імпорт газу від його загального споживання становить 68%, нафти – 75%. Імпорт ядерного палива (тепловиділяючих збірок) становить 100%, в т. ч. українська частка ядерної сировини (урану) для його виготовлення становить 30%. Це при тому, що Україна має значні поклади вугілля та урану, яких вистачить для власного споживання більш, як на 100 років.

Загальний рівень енергозалежності України сьогодні становить 55%, що в цілому відповідає середньоєвропейському рівню. Але за обсягами споживання енергоресурсів та ефективністю їхнього використання, що характеризують рівень економічного розвитку країни та добробуту її громадян, Україна значно відстає від європейських та інших розвинених країн.

Для визначення позиціювання країн за вказаним рівнем у світовій практиці найчастіше використовуються такі показники:

- питоме споживання первинної енергії на одну особу ($ПЕР_{пит}$);
- питоме споживання електроенергії на одну особу ($Е_{нпит}$);
- енергоемність валового внутрішнього продукту ($Е_{ввп}$).

Кількісні значення таких показників для низки країн, за даними Міжнародного енергетичного агентства, наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Показники енергозабезпеченості та енергоефективності окремих країн світу

Країна / регіон	$ПЕР_{пит}$ т н.е./люд.	$Е_{нпит}$ кВт/люд.	$Е_{ввп}^{*)}$ кг н.е./дол.
Великобританія	3,91	6231	0,14
Венесуела	2,11	2664	0,45
Ємен	0,30	163	0,35
Колишня Югославія	1,89	3600	0,28
Іспанія	3,34	5868	0,15
Південна Африка	2,59	4504	0,26
Сирія	1,03	1297	0,30
Словаччина	3,44	5009	0,28
США	7,84	13066	0,22
Судан	0,50	84	0,27
Таджикистан	0,51	2225	0,48
Туркменістан	3,54	1690	0,63
Туреччина	1,12	1654	0,16
Україна	2,74	2964	0,53
Швеція	5,75	15397	0,21

*) з врахуванням паритету купівельної спроможності, дол. на 2000 рік.

Порівняльний аналіз цих показників дає змогу зробити наступні висновки. Найкращі показники із забезпечення населення енергоресурсами та електроенергією мають розвинені країни, такі як США, Великобританія, Швеція та інші європейські країни. Ці ж країни забезпечують і найефективніше

використання енергоресурсів. Найменшу забезпеченість енергоресурсами мають такі країни, як Ємен, Судан, Таджикистан.

Україна щодо забезпеченості енергоресурсами трохи відстає від більшості європейських країн, але практично в 2 рази перевищує ці показники для Туреччини. Проте, ефективність використання енергоресурсів в Україні більш ніж в 3 рази нижча в порівнянні з Туреччиною і в 2,5 – 3,5 рази в порівнянні з розвиненими країнами (США, Великобританія, Швеція та ін.).

Разом з тим, для вирішення енергетичних проблем Україна має такі переваги:

- достатні запаси вугілля та сировини для виробництва ядерного палива (уран, цирконій);
- вигідне географічне та геостратегічне положення;
- розвинуті транспортні потужності для транзиту й експорту нафти, газу, електроенергії та можливості для їх нарощування;
- розвинуту базу енергетичного машинобудування та його науково-дослідного супроводження;
- значний науковий та кадровий потенціал.

Важливим кроком для енергетики країни стало прийняття “Енергетичної стратегії України на період до 2030 року” [52], яка з врахуванням всіх цих переваг та світових тенденцій накреслила основні напрямки розвитку вітчизняного ПЕК та національної енергетичної політики з метою забезпечення сталого розвитку соціальної сфери та економіки країни.

На базі прогнозних оцінок щодо результатів розвитку складових вітчизняного ПЕК та впровадження енергозберігаючої моделі розвитку вітчизняної економіки Стратегією сформовано паливно-енергетичний баланс країни до 2030 року, за яким при зростанні споживання первинних енергоресурсів лише на 47,5% (з 205,2 млн т у.п. до 302,7 млн т у.п. за базовим сценарієм) забезпечується:

- збільшення вітчизняного ВВП в три рази;
 - зменшення енергоємності вітчизняного ВВП в два рази;
 - зниження рівня енергетичної залежності до 11,7%.
- Досягнення завдань, визначених Стратегією для вітчизняного ПЕК, потребує:

- збільшення вітчизняного видобутку органічного палива практично вдвічі (з 84,8 млн т у.п. до 170,6 млн т у.п.);
- збільшення встановленої потужності АЕС у 2,2 рази (з 13,8 ГВт до 29,5 ГВт);
- збільшення використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії;
- збільшення виробництва електроенергії ГЕС та ГАЕС в 1,5 рази (з 12,3 до 18,6 млрд кВт);
- реалізації комплексу заходів з енергозбереження, загальний потенціал якого складає 318 млн т у.п.;
- вкладення інвестицій у вітчизняний ПЕК в обсязі 1069,2 млрд грн.

Основні складові паливно-енергетичного балансу згідно Стратегії станом на 2030 рік у порівнянні з 2005 роком наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Основні складові паливно-енергетичного балансу України

Стаття балансу	Одиниця виміру	2005 р.	2030 р.
1.Споживання енергоресурсів в Україні, в тому числі:	млн т у.п.	205,2 (100%)	302,7 (100%)
- вугілля	млн т у.п.	48,1 (23,5%)	101,0 (33%)
- нафта	млн т у.п.	25,7 (12,5%)	34,0 (11%)
- природний газ	млн т у.п.	87,9 (43%)	56,9 (19%)
- атомна енергія	млн т у.п.	30,95 (15%)	76,0 (25%)
- гідроенергія	млн т у.п.	4,24 (2%)	6,4 (2%)
- НВДЕ	млн т у.п.	8,31 (4%)	28,4 (9%)
2. Імпорт органічного палива	млн т у.п.	103,4	73,2
3. Експорт паливно-енергетичних ресурсів з України	млн т у.п.	19,8	46,2

Наведені дані свідчать, що в цілому перспективний баланс країни відповідає світовим тенденціям. Удосконалення вітчизняного енергетичного балансу повинно відбутись за рахунок

зменшення частки газової складової більш, ніж у 2 рази, збільшення вугільної та атомної складової приблизно в 1,5 рази та збільшення частки НВДЕ у 2,2 рази. При цьому імпорт енергетичних ресурсів знижується у 1,5 рази, а експорт збільшується практично у 2,5 рази.

Передбачається, що для вирішення запланованих завдань у вітчизняний паливно-енергетичний комплекс до 2030 р. буде інвестовано 1069,2 млрд грн. за напрямами, які наведено у табл.3.3.

Таблиця 3.3

Напрями фінансування ПЕК до 2030 року

Напрями фінансування	2006 – 2010	2011 – 2020	2021 – 2030	2005 – 2030
Усього, млрд грн.	154,1	428,4	486,7	1069,2
у тому числі:				
Теплова енергетика	16,7	75,8	90,9	183,4
Гідроенергетика	3,5	5,6	10,6	19,7
Розвиток електричних мереж	13,1	44,4	25,3	82,8
Ядерна енергетика	16,7	85,0	148,8	250,5
Розвиток нетрадиційних джерел виробництва електроенергії	1,1	3,0	3,0	7,1
Ядерно-паливний цикл	4,0	13,1	4,6	21,7
Вугільна промисловість	42,4	87,9	91,4	221,7
Нафтогазовий комплекс	56,6	113,6	112,1	282,3

Слід відзначити, що в наданому в Стратегії балансі визначені лише основні напрямки розвитку вітчизняного енергозабезпечення, не всі складові його узгоджено. З врахуванням великого значення для економіки країни додержання показників прогностичного балансу впродовж визначеного терміну, а також необхідності прогнозування енергозабезпеченості країни на більш далеку перспективу (поза 2030 р.) потрібно проведення великого обсягу досліджень щодо можливостей забезпечення складових цього балансу, визначення та впровадження найбільш оптимальних енерготехнологій та альтернативних джерел енергопостачання, вивчення можливостей впровадження в країні світових досягнень в енергетичній галузі тощо. Роботи з цих питань проводяться в країні багатьма організаціями. Для керування цими роботами утворено Міжвідомчу координаційну раду з питань розробки енергетичного балансу держави.

Перед вітчизняною енергетикою також стоїть завдання вирішення екологічних проблем. У зв'язку зі значною зношеністю основних фондів та технологічною відсталістю, енергетика України є одним з основних забруднювачів повітря, джерелом близько 69 % загальних викидів парникових газів. Негативні наслідки виявляються не лише в локальному і регіональному, а й у глобальному масштабі. В цьому сенсі одним з головних завдань функціонування енергетики України є додержання вимог раціонального використання природних ресурсів, з урахуванням мінімізації негативного впливу на довкілля та соціально-економічних потреб в паливно-енергетичних ресурсах.

Уряд розробив низку стандартів і вимог з метою контролю викидів від виробництва та використання енергії. Після затвердження урядом у 2006 р. правил механізму Кіотського протоколу щодо проектів спільного впровадження (ПСВ) Україна отримала можливість фінансувати підвищення енергоефективності та впровадження джерел відновлюваної енергії (що сприяє скороченню викидів парникових газів) не тільки шляхом торгівлі квотами на викиди, а й шляхом здійснення спільних проектів з іншими країнами.

3.2. Особливості розвитку окремих галузей паливно-енергетичного комплексу

Нафтогазова галузь. Існуючі в Україні умови доступу до запасів вуглеводнів (розвідки, розробки, видобування) є занадто складними та мають багато ризиків, щоб привабити потенційних інвесторів. Для збільшення власного постачання вуглеводнів та забезпечення адекватного потоку інвестицій необхідна реформа галузі. Щодо потреб в інвестиціях, наприклад, за оцінкою Світового Банку, збільшення видобутку газу на 10 млрд м³ з достовірних запасів потребує капітальних інвестицій 1,5 млрд дол. [5]. Достовірні запаси природного газу в Україні оцінюються у 1030 млрд м³, що

свідчить про важливість діяльності з розвідки та дослідження нових родовищ. Динаміку власного видобутку вуглеводнів [53,54,102] наведено в табл. 3.4.

Дані табл. 3.4 свідчать, що спостерігається тенденція зменшення обсягів видобутку нафти з газовим конденсатом (протягом 2007 року на 1,9% відповідно показника 2006 року, а за 7 місяців 2008 року - на 3,4% відповідно аналогічного показника 2007р.) За 12 місяців 2007 року видобуток газу на 246,1 млн.м³ менше показника 2006 року, але за 7 місяців 2008р. цей показник збільшився на 0,9% відповідно аналогічного показника минулого року.

Таблиця 3.4

Видобуток нафти й газу в Україні

Вид палива	Одиниця виміру	2006 р.	2007р.	За 7 місяців 2008р.
Видобуток в Україні, всього				
Нафта і газовий конденсат	тис. т	4515,5	4427,7	2511,0
Природний газ	млрд м ³	20,850	20,604	12,2046
Видобуток підприємствами НАК «Нафтогаз України»				
Нафта і газовий конденсат	тис. т	4099,4	4025,8	2291,5
Природний газ	млрд м ³	19,32	19,22	11,196

Стимулювати власний видобуток вуглеводнів повинні удосконалені цінові та податкові механізми, передбачені Законом України „Про рентні платежі за нафту, природний газ та газовий конденсат” (прийнятий ще у 2004 році), але станом на 2007 рік цей закон не діяв. Базовий сценарій „Енергетичної стратегії України до 2030 року” прогнозує власний видобуток у 2030 р. в обсязі 28,5 млрд м³. Українські урядовці та фахівці вивчають можливість видобутку газу в інших країнах (Казахстан, Узбекистан, Туркменістан, Лівія, Алжир та ін.). Прогнозується корегування українського газового балансу за рахунок газу, видобутого українськими компаніями за кордоном (до 12 млрд м³ у 2030 р.). Але виникає проблема з питання транспортування цього газу до України. Можливо, є більш економічним продавати такий газ за ринковими цінами іншим країнам, ніж будувати нові дорогі транспортні шляхи до України або використовувати схеми заміщення.

Обсяги видобування вуглеводнів на шельфі Чорного і Азовського морів в найближчі роки можна збільшити в 8-10 разів. Для цього необхідно залучити у розвідку і видобування зарубіжні технології глибоководного буріння та протягом найближчих 3-х років вкласти у цю справу до 10 млрд грн. [55]. У 2006 р. уряд провів конкурсний тендер на право укладання угоди з розподілу продукції Прикерченського блоку (12900 кв. км) у Чорному морі, в прибережній зоні м. Керчі. Цей тендер виграла компанія Vanco International Ltd (США), що підтверджує зацікавленість світових лідерів видобутку нафти і газу до українських шельфових запасів. Однак для потенційних інвесторів необхідно першочергово створити привабливі фінансові умови та безпечні умови праці на ділянках розвідки і видобування (зокрема ліквідація мінних полів воєнних часів та перенос зон ракетних пусків). Не сприяє залученню інвесторів і непослідовність дій Уряду України та неузгодженість дій різних гілок влади, про що свідчать останні події щодо компанії Vanco International Ltd, коли Уряд України в односторонньому порядку розірвав контракт з цією компанією.

Одним з варіантів вирішення проблеми диверсифікації газопостачання може бути імпорт зрідженого природного газу з Лівії, Єгипту й інших країн та побудова для цих цілей терміналу і регазифікаційної установки на Чорному морі. Техніко-економічне обґрунтування такого проекту вартістю у 3 млрд дол. вже є. Але реалізація такого проекту потребує ретельного аналізу витрат та вигод з урахуванням варіантів постачання, світових цін на ЗПГ, витрат на транспортування та потенційного попиту на ЗПГ. Необхідно також враховувати транзит суден через Босфорську протоку та протидії цьому з боку Туреччини. Однак подальше зростання ціни на російський і каспійський газ та широкі реформи в газовому секторі можуть сприяти покращанню перспективи вирішення цієї проблеми.

Невирішеною проблемою нафтогазової галузі залишається питання щодо формування і розподілу природного газу та його ціни для задоволення потреб населення. Постановами уряду встановлено, що уповноваженим суб'єктом з цих питань є НАК «Нафтогаз України». Її дочірні

видобувні структури ВАТ «Укрнафта», НАК «Надра України», ДК „Укргазвидобування” й інші (з державною часткою в статутному фонді більше 50%) повинні реалізовувати виключно «Нафтогазу України» весь здобутий в нашій країні природний газ за винятком об’ємів, що використовуються на виробничо-технологічні потреби і виробництво зрідженого газу. Встановлено, що цей природний газ повинен реалізовуватися за ціною, яка розраховується як різниця між встановлюваним НКРЕ граничним рівнем оптової ціни на газ для потреб населення і сумою тарифів на транспортування й постачання газу, а також 2%-ої цільової надбавки. Основним постачальником природного газу для населення, ЖКГ і бюджетних організацій є ДК „Газ України” (дочірня компанія НАК „Нафтогаз України”). Обсяги природного газу, реалізовані споживачам ДК „Газ України”, та рівень оплати за спожитий газ у 2006-2007 р.р. та за 7 місяців 2008р.[53, 54,102] наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Оплата за спожитий газ

Категорія споживачів	2006 р.		2007 р.		За 7 міс. 2008 р.	
	Обсяг спожитого газу, млрд м ³	Рівень оплати за газ, %	Обсяг спожитого газу, млрд м ³	Рівень оплати за газ, %	Обсяг спожитого газу, млрд м ³	Рівень оплати за газ, %
Населення	18,52	87,0	16,546	92,3	10,41	109,1
Комунальні підприємства	10,18	68,2	8,947	79,1	5,35	83,4
Бюджетні організації	1,05	99,6	0,922	101,6	0,59	97,2
Промисловий та енергетичний комплекс*	1,225	97,2	1,577	97,0	7,38	109,2
Всього	30,97	88,0	27,99	92,5	23,73	102,3

* без врахування споживачів промислового комплексу та енергогенеруючих компаній, які отримують газ від ЗАТ „Укргаз-Енерго”

Наведені дані свідчать, що у 2006-2008р.р. обсягів газу власного видобутку було достатньо для забезпечення потреб населення, а також для постачання ще однієї категорії споживачів – бюджетним організаціям.

Транзит енергоносіїв для України - це часткова гарантія безпечного енергопостачання. Донедавна транзит газу слугував Україні як джерело додаткового ресурсу цього енергоносія для внутрішнього споживання (близько 30 млрд м³). Після укладання зазначених вище угод бартерна схема оплати за транзит російського газу була ліквідована. Але новий транзитний тариф і нова ціна імпортованого газу не дозволяють Україні закупати обсяги газу, які раніше вона одержувала за бартерною схемою. Загострення ситуації пояснюється також тим що Росія зробила кроки щодо диверсифікації своїх транзитних маршрутів постачання нафти і газу в Європу в обхід України.

Обсяги транзиту природного газу через територію України у 2007 році були зменшені в порівнянні з 2006 р. на 10,4%, а за 7 місяців 2008 року збільшились на 20% ніж за аналогічний період 2007 року. Обсяги транзиту нафти підприємствами магістральних нафтопроводів у 2007 році збільшились на 19,7%, а за 7 місяців 2008р. навпаки зменшились на 21,5% (див. табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Обсяги транзиту нафти та газу територією України

Транспортування та розподіл	Одиниця виміру	2006 р.	2007 р.	За 7 місяців 2008 р.
Нафта				
Загальний обсяг	тис. т	44945,0	50904,0	24376,0
МН „Дружба”	тис. т	21692,0	26212,9	15055,8
Придніпровські МН	тис. т	23253	24691,1	9320,2
До країн Західної Європи	тис. т	33210,0	39755,7	4202,5

Для потреб України	тис. т	11735,0	11148,3	2479,4
Транзитний обсяг	%	73,9	78,1	80,7
Обсяг на НПЗ	%	26,1	21,9	19,3
Природний газ				
Транзит	млрд м ³	128,5	115,2	75,7

Іншою проблемою транзиту є необхідність модернізації газотранспортної системи (ГТС) України, кошти на яку з кожним роком знайти все важче. До активізації вирішення цього питання спонукає заклик ЄС, який пролунав в заяві після аварії на газовій магістралі Уренгой–Помари–Ужгород в травні 2007 р.

Одним з можливих варіантів для залучення інвестицій у реконструкцію та модернізацію української ГТС є заснування міжнародного Консорціуму з управління та розвитку. Слід зауважити, що це питання є не дуже простим, навіть суперечливим, має як своїх прихильників, так і супротивників. Так, існують перестороги фахівців щодо можливості оволодіння українською ГТС „Газпромом” шляхом використання існуючих „дірок” в законодавстві України. На нашу думку, питання модернізації ГТС слід вирішувати власними силами.

Надія на диверсифікацію постачання нафти до України та збільшення обсягів її транзиту від функціонування нафтопроводу Одеса-Броди не виправдалася. Трубопровід так і не запрацював в прямому (проектному) напрямі, нині використовується у зворотному напрямку і лише на частину своєї потужності. За прогнозами експорт нафти з каспійського регіону буде зростати, але згідно заяв урядовців, ще декілька найближчих років не буде достатніх обсягів каспійської нафти для заповнення українського трубопроводу. Тобто, Росія ще тривалий час залишатиметься одним з ключових постачальників нафти в Європу, а Україна її основним транзитером. А відносно експлуатації нафтопроводу «Одеса-Броди» сьогодні варто говорити не стільки про створення альтернативного маршруту поставок нафти до Європи, скільки про необхідність його завантаження будь-якою нафтою, що вимагає деполітизувати це питання та залучити до переговорного процесу Казахстан і Росію. Отже, Україна може зберегти статус важливого енерготранзитного коридору для Європи, але для цього необхідно модернізувати свої енерготранспортні системи та проводити послідовну більш гнучку та ефективну політику співробітництва з постачальниками та споживачами нафти.

Переробка та розподіл нафти є єдиними елементами українського енергетичного сектору, які мають розвинену конкуренцію та ринкові ціни. Однак у 2007 році нафтопереробна галузь працювала не на повну потужність. Загальні потужності з первинної переробки нафти за 7 місяців 2008 року завантажено в середньому на 22,2% (у 2007р. – 27,3%). Протягом 7 місяців 2008 року обсяг переробки нафти та газового конденсату зменшився порівняно з аналогічним періодом 2007 року на 29,0%.

Обсяги постачання та переробки нафти на НПЗ України наведено у табл. 3.7 [53,102].

Таблиця 3.7

Переробка нафти на НПЗ України

Постачання та переробка нафти на НПЗ	Одиниця виміру	2006 р.	2007р.	За 7 місяців 2008р.
Постачання нафти, всього	тис. т	14272,3	13601,8	6087,7
власного видобутку	тис. т	3622,1 (25,4%)*	3793,7 (27,9%)*	2154,0 (35,4%)*
імпорт з Росії	тис. т	10650,2 (74,6%)*	9808,1 (72,1%)*	3662,7 (60,2%)*
Переробка нафти, всього	тис. т	14226,1	13787,9	6060,1
Виробництво нафтопродуктів				
Бензин	тис. т	3926,4	4159,4	1993,9
Дизельне паливо	тис. т	4211,1	4096,8	1865,1
Мазут	тис. т	3569,7	3324,3	1357,9

* - процент від загального обсягу поставки

У розвитку українського нафтопереробного сектору визначальну роль відіграє приватний сектор. Російські приватні компанії володіють більшою частиною нафтопереробних заводів (НПЗ) та бензозаправних станцій. Підприємства, що перебувають у державній власності, не контролюють видобуток та транспортування нафти.

Продукція українських НПЗ не відповідає міжнародним стандартам і попиту українського ринку: виробляється забагато мазуту і дуже мало бензину. З метою модернізації виробництва у 2008 році деякі НПЗ скоротили випуск своєї продукції. Низький рівень переробки українських НПЗ є перешкодою для диверсифікації постачання нафти та підвищення енергетичної ефективності. Україна без модернізації своїх НПЗ, для чого потрібні значні інвестиції, не може отримати для переробки високоякісну казахську або азербайджанську сиру нафту.

З метою захисту ринку нафтопродуктів України від неякісного палива Мінекономіки розробило проект внесення змін до Закону України "Про ліцензування певних видів господарської діяльності" в частині введення державного регулювання виробництва і реалізації (оптової і роздрібної) моторних бензинів і дизельного палива. Основною метою державного регулювання повинно стати недопущення до реалізації на внутрішньому ринку продукції, яка не відповідає вимогам нормативних документів за показниками якості й безпеки, запобігання незаконній реалізації моторних палив, забезпечення стабільності ринку, а також рівність прав і законних інтересів всіх суб'єктів господарювання на ринку нафтопродуктів.

Важливим чинником стабілізації ринку пального в Україні є створення стратегічного стабілізаційного фонду нафти і нафтопродуктів, з допомогою якого можна впливати на ринкові ціни. Перші кроки для цього зроблені, але вважати, що такий фонд уже сформовано, ще занадто рано. Однією з проблем є питання щодо об'єктів зберігання одержаних нафтопродуктів. В Україні, поки що, не визначені відповідні потужності для зберігання необхідного запасу нафтопродуктів (від 100 до 250 тис. т). Крім того, формування цих стратегічних резервів є тривалим і дорогим процесом, потребує значних капітальних і операційних витрат.

Суттєвий внесок до вітчизняного ринку пального можна одержати за рахунок зрідженого нафтового газу (пропан-бутану), який має низку економічних і екологічних переваг над традиційним паливом та достатньо розвинуту вітчизняну інфраструктуру розподілу. Крім того, існує тенденція до збільшення споживання такого газу в багатьох країнах, зокрема, в країнах ЄС очікується щорічне збільшення споживання на 3 %.

В Україні більша частина нафтового газу залишається поза державним контролем, що пояснює розбіжності щодо обсягів його виробництва та ємності ринку, які існують в різних офіційних даних. Для залучення цього важливого сегменту до стабілізації ринку пального в Україні необхідно налагодити облік і контроль виробництва та споживання нафтового газу, переорієнтувати експортні потоки вітчизняного виробництва на внутрішній ринок, включити скраплений газ до структури єдиного енергетичного балансу.

Треба зазначити, що останнім часом нафтогазова галузь України знаходиться в центрі великої політики. "Газова суперечка" з Росією, яка останнім часом виникає кожного року, часто переростає у відкритий конфлікт із звинуваченнями на адресу один одного. За відсутністю довгострокових міждержавних угод з постачання природного газу в Україну нестабільність відносин з Росією в газовій сфері буде перманентною.

Тенденція до зростання ціни природного газу для України пояснюється не тільки аналогічними тенденціями на європейському ринку, але і політичною складовою. Газові угоди, які кожного року підписуються кризових умовах, відзначаються непослідовністю позицій, відсутністю стратегічного бачення, вирішують тільки поточні питання і залишають Росії багато шансів для реалізації політики тиску на Україну. В результаті Україна послідовно втрачає свої позиції. Так, наприклад, на фоні постійного зростання ціни постачання газу в Україну транзитний тариф транспортування газу в Європу територією України зафіксовано на 5 років (на рівні 1,7 дол./тис.м³/100 км).

З кожним роком посилюється позиція "Газпрому" на внутрішньому українському газовому ринку. Згідно Газової угоди 2008 року між "Нафто газом України" і "Газпром" на ринок України увійшла дочірня компанія останнього "Газпромзбут України" з правом реалізації не менше 7,5 млрд.м³ природного газу, що складає близько 10% його внутрішнього споживання в країні. Отже „Газпром” успішно реалізує в Україні свою політику експансії на ринках газу інших країн, яку було проголошено в Енергетичній стратегії Росії до 2020 року.

Поки що в енергетичному балансі споживання природного газу власного видобутку складає ~ 32%, нафти з газовим конденсатом ~ 25%. Темпи нарощування видобутку залишаються низькими. Нарощування видобування вуглеводнів в Україні необхідно реалізовувати за рахунок збільшення обсягів пошуково-розвідувального буріння та нарощування витрат на геологорозвідувальні роботи,

шляхом підвищення ефективності видобування вуглеводнів з родовищ, що знаходяться в експлуатації, а також розконсервування старих свердловин, в яких залишилось ~ 40-50% невикористаних енергоресурсів. Залишкові запаси природного газу складають порядку 1024 млрд м³, нафти і газового конденсату – 177 млн т. У 2007 році на проведення геолого-розвідувальних робіт в нафтогазовій сфері держбюджетом було передбачено близько 309 млн грн., а на регіональні дослідження, у тому числі на шельфі морів – 49,9 млн грн. Не зважаючи на позитивні тенденції, такий обсяг інвестування є вкрай недостатнім. Так, за оцінкою Світового банку, збільшення видобутку газу на 10 млрд.м³ потребує 1,5 млрд дол. інвестицій. Крім того, стимулювати власний видобуток вуглеводнів повинні удосконалені цінові та податкові механізми, які станом на 2008 рік ще не діяли.

Обсяги видобутку вуглеводнів на шельфі Чорного й Азовського морів в найближчі роки можна збільшити в 8-10 разів. Українські нафтогазові компанії мають необхідні технічні потужності і кадровий потенціал для освоєння вуглеводневих покладів на суші та мілководді, але самостійно вести геологорозвідку та видобуток в глибоководній частині Чорноморського шельфу в найближчій перспективі Україна собі дозволити не може. Необхідно залучити до розвідки й видобутку зарубіжні технології глибоководного буріння та протягом найближчих 3-х років вкласти у цю справу до 10 млрд грн. Крім власного видобутку, необхідно також активніше реалізовувати можливість видобутку газу та нафти в інших країнах (Казахстані, Туркменістані, Росії, Лівії, Єгипті, Алжирі тощо).

Отже, за умови раціонального використання існуючих розвіданих запасів вуглеводнів, виконання значних обсягів геологорозвідувальних робіт, а також приросту розвіданих запасів, існує можливість забезпечення стабільного збільшення видобутку вуглеводневих енергоносіїв в Україні згідно з показниками, які передбачені у „Енергетичній стратегії України на період до 2030 року”.

Вугільна галузь. На фоні зростаючого глобального нафтогазового дефіциту та зростаючих цін на нафту і газ Україні не залишається іншого вибору, як будувати енергетичну незалежність на вітчизняній сировині. Нові технології видобування й використання вугілля, що впроваджуються передовими країнами світу, та достатні запаси цієї сировини в надрах України роблять цю галузь і цей енергоносієв економічно привабливими.

Вугільна промисловість – це єдина галузь ПЕК України, у якій видобування підтримується прямими державними субсидіями. Сьогодні вона продовжує перебувати в скрутному стані. Існуючі ціни на вугілля не відшкодовують виробничих витрат, зокрема через занадто швидке зростання цін на видобувне обладнання та матеріали. Недостатніми є і обсяги інвестицій для перспективного розвитку.

Слід зазначити, що в галузі вже сформувався в цілому рентабельний і загалом конкурентоздатний приватизований сектор, на частку якого припадає більше 40% вугілля, що видобувається в країні. При цьому власниками вугледобувних підприємств цього сектора є фінансово-промислові групи, пов'язані з виробництвом металу, які зацікавлені в їх ефективному функціонуванні і здатні захистити їх від експансії імпортерів. Державний сектор галузі є неоднорідним за обсягами виробництва і економічним рівнем. Так, обсяги річного видобутку вугілля для різних шахт складають від 10 тис. т до 2 млн т. Тільки близько 10% шахт держсектора одержують прибуток від продажу своєї продукції, а добробут інших залежить від розміру одержаної дотації.

Бюджетні кошти, передбачені на реструктуризацію вугільної промисловості, спрямовувалися на виконання робіт з ліквідації нерентабельних та відпрацювавших ресурс вугільних підприємств. Згідно з рішеннями КМ України у 2006 році заходи з ліквідації таких вугільних підприємств здійснювалися на 132 гірничих підприємствах України. Було завершено ліквідаційні роботи у повному обсязі на 12 гірничих підприємствах. Мінвуглепром розробив механізм подальшого закриття шахт, що відпрацювали кондиційні запаси.

Закриття нерентабельних шахт та приватизація частини шахт дещо покращило ситуацію в галузі: підвищилася продуктивність, зменшилася кількість смертельних випадків серед шахтарів. Значний внесок в загальне видобування вугілля роблять приватизовані шахти. Необхідне подальше реформування галузі, зокрема подальше роздержавлення шахт. При цьому прибуткові шахти слід продавати на конкурсних основах, а збиткові – інвесторам, які візьмуться за справу їхнього оновлення. Необхідно також, щоб плани щодо приватизації шахт були підтримані шахтарськими профспілками, які з цього приводу мають багато зауважень для захисту інтересів шахтарів. Крім того, необхідна законодавча підтримка заходів з приватизації. У Верховну Раду подано законопроект «Про розвиток та особливості приватизації, роздержавлення вугледобувних підприємств». Цей закон повинен визначати особливості правового, економічного й організаційного регулювання та

роздержавлення майна вугледобувних підприємств й особливості подальшої діяльності таких підприємств.

Крім заходів з приватизації, необхідно частково відмовитися від практики утворення громіздких вугільних об'єднань і перейти до прогресивнішої структури управління, а саме – включати вугільні шахти у вертикально інтегровані холдинги, що включають всіх учасників виробничих ланцюжків «вугілля–кокс–метал» (для шахт з коксівним вугіллям і металургійних підприємств) або «вугілля–електрика» (для шахт з енергетичним вугіллям і вугільних ТЕС). Створення таких холдингів в перспективі може вирішити одну з найстаріших проблем української вугільної промисловості – проблему збуту видобутого вугілля.

Структуру видобутку вугілля у 2006-2007 роках та за 7 місяців 2008 року [56,103] наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Структура видобутку вугілля в Україні

Видобуток вугілля	Одиниця виміру	2006 р.	2007 р.	За 7 місяців 2008 р.
Загальний видобуток	млн т	80,3	75,5	52,48
Енергетичне вугілля	млн т	50,2	47,1	33,63
Коксівне вугілля	млн т	30,1	28,4	18,85

Питання суттєвого збільшення видобутку вугілля є дуже важливим з позиції забезпечення енергетичної безпеки країни і передбачено „Енергетичною стратегією України до 2030 року”. Але здійснення цих прогнозів буде залежати від позитивних результатів подальших реформ у галузі. В галузі оголошено мораторій на закриття шахт, де не повністю вичерпані запаси вугілля. Реабілітація таких шахт буде теж сприяти збільшенню видобутку вугілля в країні. До 2011 р. Мінвуглепром обіцяє наростити видобуток вугілля до 100 млн т на рік.

У грудні 2006 року відбулися засновницькі збори учасників Оптового ринку вугільної продукції (ОРВП). Метою створення ОРВП є забезпечення споживачів вугільною продукцією за ринковими цінами з урахуванням антидемпінгового захисту державних виробників вугільної продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках та фінансово-економічне збалансування вугледобувних підприємств на рівні розширеного відтворення при мінімізації бюджетних витрат на підтримку вугільної галузі. Оператором ОРВП було призначено ДП "Вугілля України".

На початку 2007 р. на засіданні Ради Оптового ринку вугільної продукції було ухвалено ряд важливих організаційних рішень, зокрема щодо переходу з березня 2007 р. на визначення закупівельних цін на вугільну продукцію згідно Правилам ОРВП, а також щодо доручення ДП "Вугілля України" почати продаж вугільної продукції на конкурсних основах (на аукціонах). Очікується, що з упровадженням аукціонних торгів буде задіяний ціновий чинник ринкового регулювання та створений стимул для приватних інвесторів, готових вкладати кошти в галузь. Однак перші торги показали, що не всі споживачі вугілля поспішають на аукціон, тому що сьогодні їм вигідніше придбати товар за договірною ціною, якщо вона нижча ринкової.

У держбюджеті на 2008 р. на підтримку вугільної галузі було виділено близько 4,3 млрд грн. [57]. Частина грошей повинна була піти на ремонт шахтного фонду, інші - на підвищення безпеки роботи шахтарів, введення нових лав, дотацію збитковим шахтам, підвищення зарплати. Але чи були зазначені кошти використані ефективно і за призначенням – це питання до органів контролю та до громадськості. Тому прозорість і відкритість в цьому процесі є важливим фактором.

Вугільна галузь є основою забезпечення енергетичної незалежності країни. Головними цілями енергетичної політики у цій галузі є виведення її на рівень рентабельного виробництва, зменшення екологічного впливу на довкілля та підвищення рівня безпеки праці шахтарів і їх соціальної захищеності. Досягнення зазначених цілей можливо шляхом реформування галузі, удосконалення управління, модернізації шахтного обладнання та оновлення технологій переробки і використання вугілля. Необхідно продовжувати закриття безперспективних шахт, реабілітацію шахт, що не вичерпали свій ресурс, та введення в дію нових потужностей. Доцільною формою організації шахт, які постачають енергетичне вугілля, є їх об'єднання в холдинги разом з вуглепереробними підприємствами та тепловими електростанціями.

Для досягнення рентабельності шахт необхідно зробити прозорими процеси ціноутворення на видобуте вугілля та обладнання і матеріали, підвищити продуктивність праці за рахунок рівня механізації робіт, підготовки спеціалістів та покращення менеджменту.

Вагомим додатком до енергетичного балансу країни повинно стати розширення видобутку бурого вугілля, утилізація та використання шахтного метану. Необхідно розширювати спектр використання вугілля, зокрема, виробництво синтетичного моторного палива, газифікацію вугілля, переведення доменних печей з природного газу на вугільний пил та ін.

Разом зі збільшенням видобутку вугілля необхідно впроваджувати екологічно безпечні технології його переробки та спалювання, інакше виконання Кіотських угод Україною стане під загрозою (спалювання вугілля дає до 40% загальних викидів CO₂).

Електроенергетика та теплопостачання. Сектор електроенергетики України перебуває у стадії лібералізації та приватизації. Нині він набагато стабільніший, ніж кілька років тому, рідше трапляються відключення мережі, зріс рівень платежів. Україна має оптовий ринок електричної енергії, єдиним покупцем і розподільником якої є ДП „Енергоринок”. Приблизно половину (48%) загального обсягу виробництва електроенергії генерує ядерна енергетика. Атомні, гідро- та вітрові електростанції продають свою енергію на оптовий ринок за регламентованими цінами НКРЕ. Теплові генеруючі компанії продають електроенергію за ціновими заявками і конкурують між собою. Але становлення лібералізованого Оптового ринку електроенергії (ОРЕ) стримується низкою причин, серед яких незавершеність приватизації енергокомпаній, відсутність ринку палива (вугілля і газу), небажання Мінпаливноенерго втратити контроль над ОРЕ, технічні фактори. Концепція розвитку такого ринку була розроблена ще у 2002 році, але тільки у 2007 р. почалося виконання проекту (НКРЕ), пов’язаного з впровадженням Концепції (підготовка проектів нормативних документів та ін.). На думку деяких фахівців, ситуація щодо нагального впровадження лібералізованого ОРЕ в Україні ще не визріла. Відносно низькі тарифи на електроенергію та стабільність постачання не спонукають споживачів до ініціювання реформ ОРЕ. Однак останнім часом НКРЕ накреслила досить високі темпи зростання тарифів на електроенергію. Крім того, відчувається тиск міжнародних фінансових організацій, що також сприяє активізації процесу лібералізації. Отже, є надія що оновлений (лібералізований) ОРЕ в Україні з’явиться.

Сектор централізованого теплопостачання перебуває на початковій стадії реформування. Не зважаючи на те, що прийнято Закон України „Про теплопостачання”, зроблені тільки перші кроки щодо визначення нової стратегії розвитку сектору. Більшість систем теплопостачання перебувають у скрутному фінансовому стані та працюють в умовах високого ризику відключення мережі та виникнення технічних збоїв. Прикладом є катастрофічна аварія системи теплопостачання м. Алчевська взимку 2006 року, що призвело до надзвичайної ситуації на національному рівні. Отже, сектор централізованого теплопостачання потребує доведення реформ до логічного завершення. Необхідно підвищувати ефективність теплопостачання, тим більш, що сектор має безліч можливостей для впровадження енергоефективності у всіх складових теплозабезпечення, починаючи з виробництва теплової енергії і закінчуючи її розподілом та споживанням.

Національна акціонерна компанія "Енергетична компанія України" (НАК „ЕКУ”) ініціювала розробку загальної стратегії розвитку теплової генерації на період до 2030 року. Мета стратегії - забезпечення енергетичної безпеки країни, поступове зниження споживання імпортного палива - газу й мазуту, ефективне використання вітчизняних ресурсів, вирішення екологічних проблем.

Стратегія ґрунтується на стратегічних планах розвитку, розроблених енергогенеруючими компаніями, державні пакети акцій яких входять до статутного фонду НАК "ЕКУ". Головний напрямок розвитку теплових електростанцій - їх реконструкція (технічне переоснащення) із впровадженням нових технологій і заміною основного й допоміжного обладнання на сучасні конструкції, виведення з експлуатації старих генеруючих потужностей та будівництво на їх заміщення нових потужностей.

Стратегія розвитку теплової генерації передбачає 3 етапи.

На першому етапі (2007 - 2010 роки) передбачається підтримка в робочому стані обладнання ТЕС, проведення якісних планово-попереджувальних і відбудовних капремонтів.

На другому етапі (2011 - 2016 роки) - повузлова реконструкція блоків ТЕС для продовження їхньої експлуатації на 10-15 років, підвищення потужності на 10 -15 МВт, розширення діапазону маневреності, зниження витрат палива (на 20 - 30 г/кВтг), підвищення економічної ефективності роботи станцій в умовах оптового ринку електроенергетики.

На третьому етапі (2017 - 2030 роки) - будівництво на промислових майданчиках ТЕС нових блоків із застосуванням сучасних екологічно чистих технологій спалювання палива й систем очищення димових газів. Заплановано також вивести з експлуатації енергоблоки, які вичерпали свій

ресурс. Це, у першу чергу, блоки потужністю 200 МВт Бурштинської, Зміївської і Старобешівської ТЕС, 150 й 300 МВт Придніпровської ТЕС, 300 МВт Криворізької й Трипільської ТЕС.

На реалізацію стратегії буде потрібно понад 100 млрд. гривень капітальних інвестицій. У статутний фонд Енергетичної компанії входить 100% акцій компанії "Укрінтеренерго", а також 76,04% акцій "Дніпренерго", 85,77% "Донбасенерго", 70,1% "Західенерго", 78,29% "Центренерго", 100% акцій "Укргідроенерго", Дніпродзержинської, Миколаївської, Херсонської, Одеської ТЕЦ і Харківської ТЕЦ-5.

З початку 2006 року в Україні спостерігалось збільшення електроспоживання. Спостерігається тенденція до зниження техноло-гічних витрат електроенергії (ТВЕ) в електричних мережах, але в цілому по Україні вони залишаються занадто високими. Структуру виробництва та споживання електроенергії у 2006-2007рр. та за 7 місяців 2008р. наведено у табл. 3.9 [53,54,58,102].

Таблиця 3.9

Виробництво та споживання електроенергії в Україні

Структура	Одиниця виміру	2006 р.	2007 р.	за 7 місяців 2008 р.
Виробництво електроенергії				
Всього ОЕСУ	млн кВтг (%)	192124,6 (100)	195130,5 (100)	115063,7
ЕС	млн кВтг (%)	184570,3 (96,1)	186910,3 (95,8)	110083,4
Мінпаливоенерго,	млн кВтг (%)	81496,4 (42,4)	4253,6 (43,2)	48865,2 (42,5)
в тому числі:	млн кВтг (%)	81496,4 (42,4)	4253,6 (43,2)	48865,2 (42,5)
ТЕС	млн кВтг (%)	90225,3 (47,0)	92542,9 (47,4)	53850,7 (46,8)
АЕС	млн кВтг (%)	12842,7 (6,7)	10108,5 (5,2)	7364,6 (6,4)
ГЕС	млн кВтг (%)	5,9	5,3	
НДЕ	млн кВтг (%)	7554,3 (3,9)	8220,2 (4,2)	4980,3 (4,3)
Блок-станції і комунальні ТЕЦ	млн кВтг (%)	7554,3 (3,9)	8220,2 (4,2)	4980,3 (4,3)
Відпущено теплової енергії (ТЕС, АЕС, районні котельні)				
Теплова енергія	тис. Гкал	29220,4	26532,0	16456,8
Споживання електроенергії				
Брутто	млн кВтг	181900,4	186126,0	110863,1
Нетто	млн кВтг (%)	143462,9 (100)	148339,7	89502,5

За підсумками 2007 року, одночасно зі зростанням виробництва і споживанням електроенергії в Україні скоротився її експорт: за рік у СНД електроенергії було поставлено на 16,9% менше, ніж у 2006 році. За 7 місяців 2008 р. експортовано електроенергії на 26,5% менше відповідного показника 2007р. Також Україна знизила експорт електроенергії в країни Східної і Центральної Європи на 6,8% у порівнянні з попереднім роком. Найбільшими споживачами української електроенергії у 2007 році були Угорщина (34,5%), Молдова (31,8%), Росія (10,5%), Білорусь (7,4%), а за 7 місяців 2008р. найбільшими споживачами були Молдова (37,5%), Угорщина (37,4%), Словаччина (15,7%). Водночас імпорт електроенергії до нашої країни, зокрема з Росії, в 2007р. досяг 34 млн кВтг, хоча в 2006р. його не було зовсім.

Необхідно відзначити, що таке зниження експорту і нарощування імпорту електроенергії було зумовлене зростанням споживання електроенергії на внутрішньому ринку України, зокрема – в промисловій галузі.

Згідно з Енергетичною стратегією, в планах розвитку електроенергетичної галузі зберігається провідна роль атомної енергетики. До 2030 року внесок АЕС у загальний обсяг електроенергії, що виробляється в країні, повинен зберегтися на рівні 50% при тому, що загальне виробництво електроенергії повинно зрости більш, ніж в 2 рази. Для забезпечення цього планується продовжити терміни експлуатації 9 із 15 діючих сьогодні атомних блоків, а також ввести до дії нові атомні потужності у 20,5 ГВт. Крім того, з метою зменшення енергозалежності країни належить вирішити питання диверсифікації поставок свіжого ядерного палива та створити потужності для його власного виробництва, перш за все, шляхом збільшення власного видобутку урану та розвитку цирконієвого виробництва. Водночас, на порядку денному залишається необхідність вирішення проблем ЧАЕС та проблем поводження з відпрацьованим ядерним паливом й радіоактивними відходами.

Роботи з реалізації накреслених планів вже розпочалися. Продовження ресурсу атомних блоків здійснюється згідно “Комплексній програмі робіт з продовження термінів експлуатації діючих енергоблоків АЕС”. У 2007 році на енергоблоках РАЕС-1, РАЕС-2 та ПУАЕС-1 здійснено заходи з продовження ресурсу в загальному обсязі на 782 млн грн. за участю як вітчизняних, так і іноземних фахівців. Укладено контракт з концерном Novarka (Франція) на проектування, спорудження та введення в експлуатацію нового безпечного конфайменту об’єкту “Укриття”, із концерном Holtec International (США) - на завершення будівництва сховища відпрацьованого ядерного палива (СВЯП-2) на ЧАЕС та ін.

Втім, ефективній діяльності галузі перешкоджає її організаційна невизначеність, політизованість, намагання переглянути положення Енергетичної стратегії та відсутність конкретних програм з основних напрямів розвитку атомно-промислового комплексу. На усунення цих та інших перешкод спрямована розпочата розробка “Стратегії розвитку ядерно-промислового комплексу до 2030 року”.

3.3. Потенціал та перспективи нетрадиційного енергозабезпечення

Загальний річний технічно-досяжний енергетичний потенціал НВДЕ України визначається близьким до 79 млн т у.п., в тому числі 63 млн т у.п. – альтернативні джерела енергії, 16 млн т у.п. – позабалансові (вторинні) джерела енергії, головні з яких є: шахтний метан, природний газ малих родовищ, надлишковий тиск доменного та природного газів.

Перспективними напрямками розвитку НВДЕ в Україні, визначеними Енергетичною стратегією, є: біоенергетика, видобуток та утилізація шахтного метану, використання теплової енергії доквілля, освоєння економічно доцільного гідропотенціалу малих річок України. Показники розвитку використання НВДЕ за основними напрямками освоєння (базовий сценарій) наведено у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Розвиток використання НВДЕ в Україні

Напрями освоєння НВДЕ	Рівень розвитку НВДЕ, млн т у.п.			
	2005 р.	2010 р.	2020 р.	2030 р.
Біоенергетика	1,3	2,7	6,3	9,2
Позабалансові джерела енергії	13,8	15,0	15,7	16,4
Сонячна енергетика	0,003	0,032	0,284	1,1
Мала гідроенергетика	0,12	0,52	0,85	1,13
Геотермальна енергетика	0,02	0,08	0,19	0,7
Шахтний метан	0,05	0,96	2,8	5,8
Вітроенергетика	0,018	0,21	0,53	0,7
Енергія доквілля	0,2	0,3	3,9	22,7
Всього	15,51	19,83	30,55	57,73

При цьому визначено наступні особливості фінансування НВДЕ.

Для НВДЕ, впровадження яких є ефективним та технології використання яких освоєно в Україні (позабалансові джерела енергії, пряме спалювання відходів деревини та виробництва сільськогосподарських культур, виробництва низькопотенційної теплової енергії установками сонячного гарячого водопостачання тощо), фінансування має забезпечуватися власниками

підприємств (реінвестування прибутку підприємств, використання з цією метою амортизаційних відрахувань, кредитів тощо).

Для НВДЕ, які потенційно є ефективними, але в країні немає достатнього досвіду їх експлуатації (геотермальна енергетика, використання тепла довікля, технології піролізу відходів деревини та виробництва сільськогосподарських культур, твердих побутових відходів, тощо), має передбачатися фінансування за рахунок грантів міжнародних фондів, цільового державного та місцевого бюджетів в обсягах, що визначатимуться відповідними законодавчими актами та Державним бюджетом тощо. Впровадження таких технологій після їх освоєння у промислових масштабах передбачається за рахунок інвестицій власників відповідних підприємств.

Для НВДЕ, впровадження яких є можливим лише за підтримки на загальнодержавному чи місцевому рівнях (вітроенергетика, очищення і переробки відходів тваринництва та птахівництва, каналізаційних стоків з отриманням енергетичного ефекту, мала гідроенергетика, виробництво біопалива, тощо), передбачається реалізація механізмів надання інвестиційних субсидій у порядку, передбаченому законодавством. Цей порядок повинен передбачити підстави та критерії визначення отримувачів державної підтримки у цій сфері.

Розглянемо більш детально стан та можливості розвитку в Україні окремих видів НВДЕ. Для визначення їхнього потенціалу скористуємося даними Атласу енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України [59].

Біомаса. Енергетика біомаси вважається одним із найперспективніших векторів ВДЕ. Це поняття означає виробництво електричної і теплової енергії (а також рідкого і газоподібного палива) з органічних речовин рослинного і тваринного походження, які містять вуглець (відходи деревини, торф, солома, рослинні залишки сільського господарства, органічна частина твердих побутових відходів, тощо).

Показники енергетичного потенціалу біомаси відрізняються від потенціалу інших відновлюваних джерел енергії тим, що, окрім кліматометеорологічних умов, енергетичний потенціал біомаси в країні в значній мірі залежить від багатьох інших факторів, в першу чергу, від рівня господарської діяльності. В Україні визначено такі складові енергетичного потенціалу біомаси: потенціал тваринницької та рослинної сільськогосподарської біомаси та потенціал відходів лісу. Загальний річний економічно-доцільний потенціал цих складових становить близько 57 млн т у.п.

Основними технологіями переробки біомаси є пряме спалювання, піроліз, газифікація, анаеробна ферментація з утворенням біогазу, виробництво спиртів та масел для одержання моторного палива.

При обґрунтуванні впровадження біоенергетичних технологій забезпечення охорони оточуючого середовища значна увага приділяється знезараженню відходів біомаси: в процесі переробки тваринницьких відходів та міських стічних вод, окрім знешкодження небезпечної мікрофлори, гельмінтів та насіння бур'янів, які попадають в ґрунт, в поверхневі та підземні води, усувається забруднення повітря в зонах їх накопичення.

Сьогодні Україна споживає біомасу переважно у вигляді деревного палива: близько 1 млн т у.п. на рік спалюється для опалення приватних будівель, а також у більш ніж 1000 котлах, що встановлені на підприємствах лісової та деревообробної галузей країни. Більш ефективні технології використання біомаси в країні тільки починають розвиватися. Фахівці Інституту технічної теплофізики НАНУ вважають, що розпочинати процес широкого впровадження біоенергетичних технологій треба з використання сучасних котлів для спалювання соломи, торфу й відходів деревини [60]. Інші технології виробництва енергії з біомаси (біогаз, біопалива тощо) є не менш важливими й пріоритетними, але сьогодні саме використання котлів може швидко забезпечити альтернативу природному газу для виробництва теплової енергії з найменшими інвестиційними витратами й найкоротшими строками окупності проектів. Україна вже має досвід використання в промисловому виробництві котлів як вітчизняного, так і іноземного виробництва. Терміни окупності обладнання українського виробництва складають 1-2 роки для котлів на деревині й 2-3 роки для котлів на соломі. Для іноземного обладнання ці терміни є трохи більшими, але й вони забезпечують конкурентоспроможність цієї технології.

Найбільш успішним зразком вітчизняного виробництва в цій галузі можна вважати продукцію ЗАТ “Житомирремхарчомаш” – це водогрійні котли потужністю від 40 до 820 кВт, що працюють на відходах деревини. Середня вартість такого обладнання складає 20-30 дол./кВт, що у 3-5 разів дешевше іноземних аналогів.

Наступною технологією використання біомаси є виробництво біогазу. Ця технологія складається в отриманні газу шляхом анаеробної ферментації відходів тваринництва, рослинництва й твердих побутових відходів. Потенціал цього джерела енергії в Україні до 2030 року може скласти

10,2 ТВтг на рік. Біогаз на 50-60% складається з метану й може використовуватися в адаптованих електрогенераторах для виробництва електроенергії або застосовуватися в промисловому виробництві замість природного газу.

Іншим напрямком використання біомаси є виробництво з неї біопалива.

У червні 2007 року Верховна Рада прийняла закон “Про розвиток виробництва та споживання біологічних палив”, згідно якому виконавча влада 9 міст країни з населенням більш 500 тис. осіб (Києва, Харкова, Дніпропетровська, Донецька, Одеси, Запоріжжя, Львова, Кривого Рога та Миколаєва) зобов’язана перевести транспорт на біопаливо: у 2008 році – 50%, у 2009 – 100%. При цьому для виробників бензину встановлюються наступні норми обов’язкового використання біоетанолу у виробництві моторних бензинів: не менш 2% у 2008 році, 3% у 2009 році, 5% у 2010 році й 10% у 2011 році.

На українському ринку вже з’явилося біопаливо вітчизняного виробництва “БІО-100” на основі етилового спирту. Поки що це паливо виробляє тільки одна компанія в Західній Україні в обсягах 150-200 т щомісячно. Керівництво НАЕР запропонувало уряду проект створення державної корпорації “БІО-100” для виробництва змішаного бензину на базі 16 спиртових заводів. Корпорація зможе щорічно виробляти 500 тис. т “БІО-100”, ціна якого буде на 15-25% нижче високооктанового бензину А-95 [61].

Раніше, у грудні 2006 року, Кабінет Міністрів затвердив Програму розвитку виробництва дизельного біопалива на 2007 – 2010 роки, згідно якої в Україні буде збудовано не менш як 20 заводів з виробництва біодизелю продуктивністю від 5 до 100 тис. т. Орієнтовні обсяги фінансування програми – близько 9 млрд грн., у тому числі 69,7 млн грн. – за рахунок державного бюджету. Згідно документу, передбачається інтенсифікація вирощування рапсу, у тому числі шляхом створення регіональних зон його концентрованого вирощування площею від 50 до 70 тис. га. Планується, що виконання цієї програми буде здійснюватися у два етапи. На першому етапі (2007-2008 рр.) передбачено формування сировинної, технічної та технологічної бази для виробництва біопалива й розробка необхідних нормативних документів. На другому етапі (2009-2010 рр.) буде здійснюватися реалізація пріоритетних інноваційних проектів будівництва заводів з виробництва біодизелю у зонах концентрованого вирощування рапсу. Очікується, що виконання цієї програми дозволить довести щорічні обсяги виробництва дизельного біопалива до 623 тис. т, що, у свою чергу, буде сприяти зменшенню імпорту нафти до 1,88 млн т. Виробництво біодизелю сьогодні вже налагоджено у Вінницькій та Тернопільській областях.

Таким чином, при тому, що Україна має значний потенціал біомаси, ефективні енерготехнології її використання знаходяться на початковій стадії і це є причиною поки що високих цін на продукти її переробки. Але досвід отримання іноземних інвестицій на розвиток цієї галузі дає підстави вважати, що до 2030 р. вона отримає належний розвиток і стане конкурентоспроможною.

Сонячна енергія. За кліматичними умовами Україна належить до регіонів із середньою інтенсивністю сонячної радіації. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що поступає на 1 м² поверхні, на території України знаходиться в межах: від 1070 кВтг/м² в північній частині України до 1400 кВтг/м² і вище в АР Крим. Річний потенціал сонячної енергії на території України наведено у табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Потенціал сонячної енергії на території України, МВтг/рік

№ п/р	Області	Загальний потенціал (‘10 ⁹)	Технічний потенціал (‘10 ⁷)	Доцільно-економічний потенціал (‘10 ⁵)
1	Вінницька	30,8	14,8	2,3
2	Волинська	21,8	10,5	1,6
3	Дніпропетровська	37,6	18	2,8
4	Донецька	33,0	15,8	2,5
5	Житомирська	32,3	15,5	2,4
6	Закарпатська	15,5	7,5	1,2
7	Запорізька	34,8	16,7	2,6

8	Івано-Франківська	16,4	7,9	1,2
9	Київська	31,5	15,5	2,4
10	Кіровоградська	28,8	13,8	2,2
11	Луганська	34,0	16,3	2,5
12	Львівська	25,4	12,2	1,9
13	Миколаївська	32,5	15,6	2,4
14	Одеська	45,4	21,8	3,4
15	Полтавська	31,9	15,3	2,4
16	Рівненська	21,8	10,5	1,6
17	Сумська	26,0	12,5	2,0
18	Тернопільська	16,3	7,8	1,2
19	Харківська	35,4	17	2,7
20	Херсонська	38,4	18,4	2,9
21	Хмельницька	24,3	11,6	1,8
22	Черкаська	24,2	11,6	1,8
23	Чернівецька	9,6	4,6	0,7
24	Чернігівська	34,2	16,4	2,6
25	АР Крим	36,5	17,5	2,7
	Всього	718,4	345,1	53,8

Сьогодні в Україні досліджуються й практично використо-вуються такі основні напрями використання сонячної енергії:

- гаряче водопостачання й опалення з використанням сонячних колекторів (СК);
- виробництво електричної енергії на основі фотоелектричних перетворювачів;
- когенераційне виробництво електричної та теплової енергії.

Потенціал сонячної енергії в Україні є достатньо високим для його використання шляхом впровадження практично в усіх областях як теплоенергетичного, так і фотоенергетичного обладнання. Термін ефективної експлуатації геліоенергетичного обладнання в південних областях України - 7 місяців (з квітня по жовтень), в північних областях - 5 місяців (з травня по вересень). Фотоенергетичне обладнання може достатньо ефективно експлуатуватися на протязі всього року.

В Україні реалізовано кілька десятків експериментальних проектів у різних галузях народного господарства. Серед них системи гарячого водопостачання житлових і суспільних будинків, лікувально-оздоровчих установ; сонячні приставки до паливних і електричних котелень, що обслуговують промислові, сільськогосподарські й комунальні підприємства; малі автономні установки для індивідуальних житлових будинків і підприємств побутового обслуговування. За оцінками українських фахівців, строк окупності впроваджених експериментальних установок сонячного водо- і теплопостачання становить від п'яти до десяти років.

Реалізовані в останні роки експериментальні проекти показали, що щорічне виробництво теплової енергії в умовах України становить 500 - 600 кВтг/м². З огляду на загальноприйнятий на Заході потенціал використання сонячних колекторів для розвинених країн, який дорівнює 1 м² на одну людину, а також продуктивність сонячних установок для умов України, щорічні ресурси сонячного гарячого водопостачання й опалення можуть скласти 28 млрд кВтг теплової енергії. Реалізація цього потенціалу дозволила б заощадити 3,4 млн т у.п. на рік [62].

Сьогодні біля десяти підприємств у різних регіонах країни освоїли випуск сонячних колекторів різних конструкцій. Вартість СК перебуває в діапазоні 60-150 дол. за кв. метр. При цьому загальний випуск колекторів не перевищує кількох сотень квадратних метрів у рік. Загальна площа СК, установлених в Україні, становить приблизно 10 тис. м², що відповідає приблизно тисячі окремих установок.

Що стосується використання фотоелектрики, то вітчизняний фотоелектричний ринок тільки що почав формуватися. На ньому працюють київський завод "Квазар" та Світловодський завод чистих металів. Але виробники фотоелектричних модулів гостро відчувають нестачу сировини за прийнятною ціною, яку вони змушені закуповувати у Німеччині, Швейцарії та Італії. І все це при тому, що за часів СРСР на території України було зосереджено 10% світових потужностей з виробництва кремнію: у Волновасі (Донецька обл.), у Запоріжжі на титаномagneїєвому комбінаті (ЗТМК), у Світловодську на заводі чистих металів. Але за часів незалежності практично увесь цей виробничий потенціал зруйновано, втрачено також і науково-дослідну базу. Для відродження цього потенціалу потрібно втручання держави.

З наведеного вище можна зробити висновок, що найбільш економічно доцільним напрямом використання потенціалу сонячної енергії в Україні сьогодні і на ближчу перспективу є отримання гарячого водопостачання і опалення житлових будинків. Встановлений Енергетичною стратегією рівень використання цього джерела енергії у 1,1 млн т у.п. у 2030 р. складає приблизно одну третину

економічно доцільного потенціалу і за умови здійснення необхідних організаційних заходів це завдання може бути не тільки виконано, але й перевиконано.

Мала гідроенергетика. Мала гідроенергетика є сектором екологічно чистої відновлюваної енергетики, забезпечує стійке локальне електропостачання й, на відміну від великих ГЕС, не є загрозою для місцевих екосистем. Не менш важливим є те, що для будівництва малих і мікрогес потрібно набагато менше фінансових ресурсів, ніж при спорудженні великих об'єктів гідроенергетики.

Україна має потужні ресурси гідроенергії малих рік - загальний гідроенергетичний потенціал малих рік України становить біля 12,5 млрд кВтг, що складає біля 28% загального гідропотенціал у всіх рік України.

В Україні налічується понад 63 тис. малих рік і водотоків загальною довжиною 135,8 тис. км, з них близько 60 тис. (95%) – дуже маленькі (довжина менш 10 км), їхня сумарна довжина – 112 тис. км, тобто середня довжина такого водотоку – 1,9 км.

Основною гідрологічною характеристикою є середній багаторічний стік, або норма річного стоку. Найбільшою водоносістю відрізняються ріки Карпат, стік яких значною мірою залежить від висоти басейну. При використанні енергетичних ресурсів маленьких річок велике значення має стан льодоставу на річках узимку. Це особливо важливо для мініГЕС, які використовують кінетичну енергію потоку річок. Дані щодо гідроенергетичного потенціалу малих рік України наведено у табл. 3.12.

Таблиця 3.12

Гідроенергетичний потенціал малих рік України, млн кВтг/рік

№ з/р	Області	Загальний потенціал	Технічний потенціал	Доцільно-економічний потенціал
1	Вінницька	360	238	108
2	Волинська	115	76	35
3	Дніпропетровська	101	67	30
4	Донецька	189	125	57
5	Житомирська	336	222	101
6	Закарпатська	4532	2991	1357
7	Запорізька	51	33	15
8	Івано-Франківська	399	263	120
9	Київська	200	132	60
10	Кіровоградська	170	112	51
11	Луганська	436	288	131
12	Львівська	1814	1197	544
13	Миколаївська	157	104	47
14	Одеська	38	25	11
15	Полтавська	396	261	119
16	Рівненська	304	201	91
17	Сумська	298	197	89
18	Тернопільська	427	282	128
19	Харківська	268	177	80
20	Херсонська	2	2	1
21	Хмельницька	304	200	91
22	Черкаська	331	219	99
23	Чернівецька	884	583	265
24	Чернігівська	178	118	54
25	АР Крим	211	139	63
	Всього	12501	8252	3747

На початку 50-х років ХХ сторіччя кількість побудованих малих гідроелектростанцій в Україні становила 956 із загальною потужністю 30 тис. кВт. Однак через розвиток централізованого електропостачання й стійкої тенденції до концентрації виробництва електроенергії на потужних тепло- і гідроелектростанціях будівництво малих ГЕС було зупинено. Почалася їхня консервація, демонтаж, сотні малих ГЕС було зруйновано.

Сьогодні в Україні збереглося всього 48 малих гідроелектростанцій. До них належать такі порівняно потужні станції, як: Тербле-Рикська, Гайворонська, Корсунь-Шевченківська, Стеблевська, Ладжинська й інші. Більшість малих ГЕС країни сьогодні потребує реабілітації, значна кількість –

повного відновлення. Однак через складний економічний та фінансовий стан, значне подорожчання будівництва, практично припинилося оновлення основних фондів цих об'єктів.

Досвід відновлення деяких малих ГЕС окреслив низку проблем нормативно-правового, організаційного та технічного характеру. Вирішенню цих проблем сприятимуть зміни, внесені постановою Уряду від 14 березня 2007 р. № 447 до „Механізму справляння збору у вигляді цільової надбавки до діючого тарифу на електричну і теплову енергію” (затверджений постановою Уряду від 24 грудня 2003 р. № 2002). Цим рішенням малі ГЕС потужністю до 20 МВт звільнені від сплати названого збору, завдяки якому формуються додаткові джерела коштів на фінансування програм розвитку енергетичної галузі. Разом з тим, суми коштів, звільнених від сплати збору, мають спрямовуватися виключно на будівництво нових, реконструкцію або модернізацію діючих малих гідроелектростанцій потужністю до 20 МВт. Сьогодні сума коштів названого збору від цільової надбавки до тарифу на електроенергію малих ГЕС становить майже 3 млн грн., тобто 0,1% від загальної суми, яку підприємства енергетики перераховують до спеціального фонду державного бюджету.

Слід зазначити, що сплата збору у вигляді цільової надбавки малими ГЕС збільшувала терміни окупності відновлених ГЕС, спричиняла подвійні витрати на інвестування розвитку малої гідроенергетики й робило нецільовим вкладання коштів у відбудову малих ГЕС.

Сьогодні у рамках програми розвитку малої гідроенергетики України АТ "Київенергомаш" розробляє проекти:

- відновлення й реконструкції наявних і діючих мініГЕС;
- будівництва нових мініГЕС у районах децентралізованого енергопостачання;
- будівництва мініГЕС у регіонах централізованого енергопостачання на наявних перепадах водоймищ і водотоків;
- нове будівництво з концентрацією напору.

Задіяння гідроенергетичного потенціалу малих річок сприятиме зменшенню обсягів імпорту органічного палива, надійному енергозабезпеченню віддалених споживачів та мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Геотермальна енергетика. Геотермальні ресурси України являють собою, перш за все, термальні води і тепло нагрітих сухих гірських порід. Крім цього, до перспективних для використання в промислових масштабах можна віднести ресурси нагрітих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом діючими свердловинами нафто-газових родовищ.

Найбільш поширеним в даний час і придатним до технічного використання джерелом геотермальної енергії в Україні є геотермальні води.

Основними напрямками використання геотермальної енергії є опалення, водопостачання і кондиціонування повітря в житлових та громадських будинках, а також технологічне використання в різних галузях промисловості і сільського господарства.

За прогнозними оцінками, ресурси термальних вод в Україні становлять:

- фонтануючі родовища (23 тис. куб. м на добу із сумарною енергією 0,6 млн Гкал на рік);
- родовища, ресурси яких можна видобути насосним способом (137 тис. куб. м на добу із сумарною енергією 2,14 млн Гкал на рік);
- родовища, ресурси яких можна видобути за підтримкою пластового тиску (понад 27 млн куб.м із сумарною енергією 453 млн Гкал на рік).

Із шпар, глибиною від 550 м до 1500 м, можна одержати воду, температура якої на виході становить 40-60°C, при глибинах шпар до 2000 м температура води зростає до 90-100°C.

Досвід освоєння цього потенціалу найбільш повно узагальнено в роботі [63] і в коментарях до неї.

Найбільш перспективними районами можливого використання геотермальної енергії в Україні є Закарпаття, Крим, Передкарпаття, Полтавська, Харківська, Донецька, Луганська, Херсонська та Запорізька області.

Найбільш сприятливі умови для формування бази практичного використання геотермальної енергії є в Закарпатті й у Криму. Якщо середнє значення геотермічного градієнту (показника підвищення температури надр на кожні 100 м у глибину Землі) для України становить 2 – 3 С°, то для рівнинної частини Закарпаття він становить більше 5°C.

Добові експлуатаційні можливості 8-ми геотермальних площ Закарпаття становлять близько 240 тис. куб. м на добу термальних вод температурою близько 60°C. Це дозволяє з використанням теплових насосів забезпечити енергетичні теплові потужності близько 493 МВт.

Економічно обґрунтованим, на думку геологів, є використання термальних вод Береговського, Косинського, Залужського, Тереблянського, Велятинського, Велико-Паладського, Велико-Бактянського й Ужгородського родовищ. Найбільш перспективними є родовища в Береговському районі (Косинське й Береговське), де із глибин 800-1300 м можна добувати воду з температурою 45-65°C.

Експлуатація першої теплопостачальної геотермальної установки почалася в 1999 р. Це були 2 шпари Береговського родовища, тепло води використовувалося для опалення санаторію. Шпари глибиною від 900 м до 1300 м забезпечують добовий видобуток в об'ємі 750 куб. м термальної води температурою 32°C. Загальна потужність теплоустановки становить 1,2 МВт. Експлуатація гідротермальних ресурсів забезпечує санаторію економію в розмірі 143 т у.п. на рік.

Сьогодні в м. Берегове для водопостачання плавального басейну учбово-спортивної бази використовують 2 шпари Береговського родовища глибиною 800 м і 970 м з виходом 648-860 куб. м термальної води за добу з температурою 58-60°C. Ще 2 шпари працюють тільки в літній період на Косинському родовищі, де із глибини близько 1100 м відбирається 350 куб. м води на добу температурою близько 50°C.

Планується розширити використання гідротермальних ресурсів на Закарпатті. Зокрема, на Береговському родовищі планується введення до дії ще 2-х шпар для водопостачання плавального басейну, а також розглядається можливість будівництва геотермальної електростанції потужністю 1,6 МВт у с.Теребля Тячевського району.

На території Криму прогнозні ресурси підземних термальних вод становлять понад 27 млн куб. м на добу, що дозволяє говорити про можливість забезпечення істотної частини потреб регіону в енергоресурсах за рахунок цього джерела.

У Криму налічується 310 термальних фонтануючих джерел, 240 з них вже повністю досліджені. Експериментальна експлуатація провадиться тільки на 2-х родовищах — Відмедівському й Бурштинівському. Перша геотермальна міні-електростанція була побудована в 2001 р. у с. Відмедівка, де 2 шпари подають термальну воду температурою 64°C з глибини 1700 м. Вода використовується для одержання теплоенергії, а газ, що втримується в ній, є джерелом електроенергії. Станція має теплову потужність близько 1 МВт і електричну - 100 кВт. Електроенергію й тепло гідротермального джерела одержують об'єкти соціальної сфери.

Для поліпшення енергопостачання в Криму заплановано побудувати кілька геотермальних електростанцій потужністю по 6 МВт у західній частині півострова, де на глибині 4 км залягають запаси води із пластовою температурою 250°C. Їхня загальна потужність буде становити понад 100 МВт.

Окремі об'єкти геотермальної енергетики можна спорудити, використовуючи нафтогазові шпари, на яких вже припинено видобуток вуглеводнів, але існує можливість добувати гарячу воду. В таких випадках немає необхідності у попередній підготовчій роботі, геологічній розвідці, бурінні промислових шпар, вкладенні значних коштів. Кожна третя – четверта шпара у Полтавській та Івано-Франківській областях може бути джерелом геотермальної енергії.

Одним з перспективних напрямків використання геотермальної енергії є спорудження ГеоТЕС. Перевагою використання таких станцій є також їхня екологічність. Відпрацьовані термальні води закачуються назад у підземні горизонти, що забезпечує екологічну безпеку регіону і стабільність технологічного циклу. Вартість ГеоТЕС потужністю 2,0 – 2,5 тис. МВт знаходиться в межах 1,5 – 2,0 млрд дол. Тобто вартість виробленої електроенергії при сьогоднішніх цінах на енергоресурси буде в 1,2–1,5 рази нижча, ніж на тепловій вугільній електростанції. Окупність витрат забезпечується менш, ніж за 5 років, що є значною перевагою. Найдовша окупність властива сонячній енергетиці, потім – атомній, гідро- й теплоенергетиці.

Техніко-економічний аналіз показує, що при сучасній технології вилучення тепла геотермальних ресурсів економічно обґрунтованими є системи із глибиною свердловин до 3 км. Тепловий потенціал 90% термальних вод на даній глибині не перевищує 100°C. При цьому найбільш ефективним напрямком використання цього потенціалу є теплопостачання у порівнянні з виробництвом електроенергії.

Поліпшити ситуацію з теплопостачанням населення дозволить використання навіть слаботермальних вод (до 40°C), запаси яких у багатьох регіонах досить значні.

Таким чином, геотермальна енергетика є дуже перспективним джерелом енергії для України, оскільки запаси її геотермальних вод практично необмежені. Але поки що використання цих ресурсів знаходиться на початковій стадії. Навіть у Закарпатті, де існують найбільш сприятливі умови, використовується лише 2% загального потенціалу геотермальних ресурсів. Це є свідченням неефективної державної політики, що проводилася до цього часу у цій галузі.

Вітроенергетика. За обсягами виробництва вітрової електроенергії Україна посідає 25-е місце у світі та 14-е в Європі і вважається лідером не лише серед країн СНД, а й Східної Європи. Річний технічний потенціал вітрової енергії в Україні дорівнює 30 млрд кВтг.

Створювати вітрову енергетику Україна почала з 1997 року. Тоді урядом було затверджено Комплексну програму будівництва ВЕС. У реалізації програми спочатку були задіяні більш як півсотні найбільших вітчизняних підприємств військово-промислового комплексу. Фінансування програми передбачалося на період до 2010 року в обсязі 3 млрд грн., із яких 1,4 млрд грн. — державні кошти, а решту планувалося залучити за рахунок інвесторів. Насправді ж будівництво ВЕС здійснюється виключно на державні кошти, але і їх обсяги були вдвічі меншими запланованої суми. Фінансування цієї програми налагоджено за рахунок надбавки до оптового тарифу на електроенергію в обсязі 0,75%, що давало змогу щорічно акумулювати на розвиток вітроенергетики в спеціальному фонді близько 80 млн грн. Але насправді таких грошей виробники вітроенергетичних установок (ВЕУ) не одержували і це позначилося на якості установок.

Паралельно уряд прийняв рішення про залучення в Україну іноземних фірм. Було створено підприємство «Вінденерго», співзасновником якого стала американська компанія WindPower. Спільне підприємство одержало ліцензію від WindPower на право виробляти вітроустановки. Крім того, у WindPower було закуплено три готові вітрові енергетичні установки USW56-100 потужністю 107 кВт кожна. Вартість ліцензії й агрегатів була внесена до статутного фонду СП — це була одна з перших іноземних інвестицій в Україну на суму 5 млн дол. Збірку вітроагрегатів було налагоджено на Дніпропетровському ДП «Південмаш». Нині в Україні зроблено 750 таких агрегатів. У результаті на їхній базі здійснюється будівництво п'яти станцій загальною потужністю 226 МВт. Уже введено в експлуатацію 72 МВт.

Вироблені в Україні агрегати коштують дешевше, ніж у США. Там створення установки в перерахунку на один кіловат обходиться від 800 до 1400 дол., а в Україні — 420 дол. Це є наслідком того, що всі компоненти й вузли виробляють вітчизняні заводи, де робоча сила набагато дешевша, ніж у розвинених країнах.

Сьогодні в світі спостерігаються тенденція переходу від виробництва малопотужних до більш потужних установок. Таким шляхом має намір рухатися й Україна. Дніпропетровський завод «Південмаш» після 100-кіловатних розпочав випуск 600-кіловатних ВЕУ.

Про наміри розвивати українську вітроенергетику на якісно новому рівні заявила компанія «Нова-Еко». Компанія вважає, що в першу чергу це повинно здійснюватись в Криму, оскільки цей регіон має величезний вітроенергетичний потенціал і достатньо вільних територій для будівництва ВЕС. АР Крим традиційно є енергодифіцитним регіоном, у якому існує гостра нестача потужностей власної енергогенерації. У пікові періоди споживання дефіцит електроенергії становить 200-400 МВт, що призводить до роботи електричних мереж у режимі, що перевищує їх установлену проектну пропускну спроможність і змушує вводити обмеження для споживачів. Динаміка розвитку економіки Криму й особливо її туристичної галузі вже в найближчій перспективі призведе до вирівнювання рівнів споживання електроенергії в зимову й літню пори року. За прогнозами, споживання електроенергії в Криму до 2010 року зросте до 1500 МВт, що додатково підтверджує необхідність пріоритетного розвитку власної електрогенерації. Прогнози закордонних і українських експертів збігаються в тому, що Крим може забезпечити весь ріст власного споживання електроенергії на перспективу за рахунок використання ВЕС, сумарна потужність яких до 2030 року може скласти близько

3700 МВт. Світова практика показала, що яких-небудь значних проблем у регулюванні такої генерації ВЕС не існує.

Згідно проекту, загальна потужність нової ВЕС складе 300 МВт. Вона буде споруджуватися на базі вітроагрегатів потужністю 2МВт, які вже кілька років експлуатуються в різних країнах Європи і зарекомендували себе як надійні та високо-технологічні.

На презентації проекту були оприлюднені технічні характеристики ВЕУ, на базі яких пропонується спорудження ВЕС-300, в порівнянні з існуючими [64] (див. табл. 3.13.).

Таблиця 3.13

Технічні характеристики ВЕУ

Характеристика	ВЕУ, що експлуатуються в Україні	ВЕУ у складі перспективної ВЕС-300
Одинична потужність ВЕУ, МВт	0,11 – 0,6	2
Висота осі турбіни, м	20 – 60	80
Діаметр ротора, м	17 – 48	92

Мінімальна швидкість вітру для генерації електроенергії, м/с	5	3
Швидкість вітру для виходу ВЕУ на номінальний рівень генерації, м/с	13 – 15	11,3
КВВП	0,07 – 0,1	0,3 – 0,34

Початок будівництва ВЕС-300 заплановано на 2008 рік. Бюджет проекту складає близько 800 млн дол. З врахуванням “зеленого” тарифу, який передбачається Законом України “Щодо внесення змін до деяких законів України щодо встановлення зелених тарифів”, окупність станції складе 8 – 10 років. Реалізація проекту дозволить скоротити викиди парникових газів в обсязі, еквівалентному 3,7 млн т вуглецю, в період 2009 – 2012 рр. й тим самим поліпшити екологічну ситуацію в Криму й в Україні. Будівництво ВЕС дозволить здійснювати модернізацію застарілих і будівництво нових електричних мереж, що підвищить надійність енергосистеми країни в цілому. Інвестиції створять багато нових робочих місць. Передбачається, що в реалізації проекту буде задіяно близько 30 вітчизняних підприємств.

Сьогодні тарифи на електроенергію українських ВЕС складають від 6,08 до 8,81 цента за 1 кВтг, що в порівнянні з середньоєвропейським (близько 7,4 цента за 1 кВтг), при тому, що там питомі капітальні та експлуатаційні витрати є вищими. Введення в експлуатацію нових вискоєфективних ВЕУ з КВВП 0,3-0,34 дозволить знизити тарифи на електроенергію в цілому по Україні.

Поряд з розвитком комерційної вітроенергетики в Україні необхідно розвивати некомерційну, в першу чергу, «сільську», «фермерську», «для двору», для чого також необхідно розробити механізм інвестування, - так вважають вітчизняні фахівці. Україні слід визначитися з моделлю розвитку вітроенергетики, в якій було б закладено механізми фінансування. Для цього можна скористатися досвідом європейських країн, таких як Данія, Німеччина та ін. із залученням у будівництво ВЕС вільних грошових коштів населення. Так, для будівництва 40 МВт ВЕС на акваторії моря поблизу Копенгагена 50% необхідних коштів було отримано від населення Данії шляхом продажу високоприбуткових акцій [65, 66].

Взагалі, щодо можливостей та перспектив розвитку вітчизняної вітроенергетики можна зробити такі висновки: наявність розвиненої науково-дослідної та промислової бази, отриманий власний досвід та світовий досвід, в першу чергу, європейських країн, дають підстави вважати, що заплановані до 2030 року обсяги розвитку цієї галузі є цілком обґрунтованими.

Теплова енергія довкілля та скидний енерготехнологічний потенціал. Джерелом низькопотенційної теплоти може служити атмосферне повітря, тепло ґрунту, ґрунтових вод, водоймищ, рідкі промислові відходи тощо. В світі використання всіх цих джерел для альтернативного теплозабезпечення з застосуванням теплових насосів (ТН) в останнім часом динамічно зростає.

Атмосферне повітря використовується малими тепло-насосними установками (ТНУ) для теплозабезпечення будинків, квартир, тощо. Більшу цінність як джерела теплоти для ТНУ становлять незамерзаючі водойми. До них належить і Чорне море. Постійне використання теплоти морської води впродовж року є найбільш ефективним.

Теплова енергія ґрунту та ґрунтових вод може використовуватися для обігріву та вентиляції приміщень. Відбір теплової енергії від ґрунту може здійснюватися за допомогою теплообмінників різних типів. Температура теплоносія в ґрунтовому теплообміннику становить від мінус 5-7°C до плюсу 10-12°C і є придатною для виробництва теплоносія з температурою 40-70°C за допомогою теплових насосів.

Дані з енергетичного потенціалу низько потенціальної теплоти ґрунту та ґрунтових вод в Україні наведено в табл. 3.14.

Досвід провідних країн свідчить, що енергію ґрунту найчастіше використовують в теплонасосних установках потужністю до 70-100 кВт, які обслуговують окремі невеликі будинки, головним чином садибні житлові споруди. В умовах України це можуть бути садибні будинки міст та сіл.

В Україні експлуатується 9,3 млн садибних будинків з загальною площею 515,8 млн м². Для забезпечення їхнього теплопостачання достатньо було б скористатися теплообмінниками, загальна потужність яких була б значно меншою технічного потенціалу теплоти ґрунту та ґрунтових вод, який становить близько 39 млн т у. п. на рік.

Втім, основними джерелами низькопотенціальної скидної теплоти техногенного походження є вентиляційні викиди та охолоджуюча вода технологічного та енергетичного обладнання підприємств, промислові та комунально-побутові стоки.

Таблиця 3.14

**Енергетичний потенціал низькопотенціальної теплоти ґрунту
та ґрунтових вод в областях України, тис. МВтг/рік**

№ з/р	Області	Загальний потенціал	Технічний потенціал	Доцільно-економічний потенціал
1	Вінницька	4731	3379	513
2	Волинська	3321	2372	290
3	Дніпропетровська	15438	11027	424
4	Донецька	15422	11015	2656
5	Житомирська	3374	2410	428
6	Закарпатська	5093	3638	79
7	Запорізька	3833	2738	355
8	Івано-Франківська	5532	3951	51
9	Київська	12966	9262	192
10	Кіровоградська	3720	2657	833
11	Луганська	10571	7551	1958
12	Львівська	11941	8529	203
13	Миколаївська	3441	2458	117
14	Одеська	4015	2868	195
15	Полтавська	9163	6545	162
16	Рівненська	3106	2219	225
17	Сумська	4492	3208	239
18	Тернопільська	3819	2728	194
19	Харківська	12125	8661	153
20	Херсонська	2597	1855	172
21	Хмельницька	4438	3170	171
22	Черкаська	4286	3061	476
23	Чернівецька	2149	1535	123
24	Чернігівська	3930	2807	149
25	АР Крим	4027	2877	206
Всього		157530	112521	10564

Найбільш ефективним є використання теплової енергії стічних вод за допомогою теплових насосів. В Україні каналізаційні системи централізованого відведення комунально-побутових стоків функціонують у 427 містах, 515 селищах міського типу, 856 селах. Питомий обсяг комунально-побутових стоків становить 0,15-0,4 куб. м на одного жителя за добу. Цей показник значною мірою залежить від доступності води та соціально-економічних умов в окремих регіонах. В Україні загальний річний об'єм комунально-побутових стоків становить близько 3740 млн м³. Температура стоків становить 12 - 20°C залежно від сезону. Дані з потенціалу стічних вод в Україні наведено у табл. 3.15.

Таблиця 3.15

**Енергетичний потенціал низькопотенціальної теплової енергії
стічних вод в областях України, тис. МВтг/рік**

№ з/р	Області	Загальний потенціал	Технічний потенціал	Доцільно-економічний
-------	---------	---------------------	---------------------	----------------------

				потенціал
1	Вінницька	1170	636	239
2	Волинська	761	383	144
3	Дніпропетровська	9398	4825	1809
4	Донецька	8550	4089	1533
5	Житомирська	1155	499	187
6	Закарпатська	903	378	142
7	Запорізька	3091	1535	576
8	Івано-Франківська	1869	912	342
9	Київська	9608	5086	1907
10	Кіровоградська	836	451	169
11	Луганська	2971	1329	498
12	Львівська	4979	2616	981
13	Миколаївська	1232	653	245
14	Одеська	3879	1735	651
15	Полтавська	1683	853	320
16	Рівненська	1701	523	196
17	Сумська	1024	456	171
18	Тернопільська	744	376	141
19	Харківська	5273	2825	1059
20	Херсонська	870	448	168
21	Хмельницька	1135	542	203
22	Черкаська	2229	774	290
23	Чернівецька	487	264	99
24	Чернігівська	924	478	179
25	АР Крим	3312	1273	477
Всього		69781	33939	12726

Потужні теплонасосні станції теплопостачання можуть розміщатися біля відповідних каналів очищених комунально-побутових вод. Можливим є створення окремих теплонасосних установок (ТНУ) для утилізації теплоти умовно чистих стоків басейнів, спортивних комплексів, пральних комбінатів та інших об'єктів побутового і промислового призначення. Завдяки роботі теплонасосних станцій можна зменшити споживання високоякісного палива в комунальних системах теплопостачання міст. При використанні теплових насосів з приводом від двигунів внутрішнього згоряння, паро- або газотурбінних установок значно збільшуються можливі обсяги виробництва товарної теплової енергії, а ефективність теплонасосних станцій зростає майже у два рази.

Економічно-доцільні обсяги використання низькопотенціальної теплової енергії стічних вод, розраховані, виходячи з половини обсягу очищених стоків від міських поселень, становлять 12726 МВтг на рік.

Розвинута промисловість України з великою кількістю технологічних процесів, пов'язаних з використанням теплової енергії, є найбільш привабливим сектором для широкомасштабного застосування теплових насосів та бінарних енергоустановок з використанням відпрацьованого в основній технологічній схемі низько потенційного теплоносія. Коефіцієнт корисного використання палива на більшості підприємств України низький. В середньому у промисловості коефіцієнт корисного використання палива становить близько 35-36 %, тобто дуже велика кількість тепла розсіюється в навколишнє середовище. За підрахунками спеціалістів Національної академії наук України, тільки в чорній металургії на теплових викидах можливе спорудження бінарних енергоустановок, які можуть щорічно виробляти 15-20 млрд кВтг/рік електроенергії. Кращі зразки бінарних установок виробляють електроенергію, використовуючи рідкі теплові відходи з температурою вище 80°C, а газоподібні, наприклад, димові гази, з температурою вище 120°C.

Україна має достатній науково-промисловий потенціал для створення вітчизняного виробництва ТНУ різних типів. Науково-технічні розробки такого обладнання існують в Інституті технічної теплофізики (ІТТФ) НАНУ. Виробництво ТНУ сьогодні в Україні можуть освоїти Сумський машинобудівний завод ім. Фрунзе, Мелітопольський компресорний, Одеський завод холодильного машинобудування та ін.

До того часу, коли буде налагоджено серійне виробництво автономних ТНУ, вважається доцільним створювати теплонасосні системи великої потужності з використанням компресорів, двигунів та апаратури, що вже серійно виробляються промисловістю України. Такі системи використовуються в деяких країнах для оптимізації теплопостачання міст щодо споживання палива. Розрахунки вітчизняних фахівців свідчать [67], що застосування такої системи лише в місті Києві

забезпечить

економію

понад

700 тис. т умовного палива на рік. В цілому ж по Україні такі системи можуть зменшити споживання палива для комунальних потреб у 1,5–2 рази. Після налагодження серійного виробництва теплонасосних установок можлива буде модернізація автономних (локальних) систем опалення, включаючи системи опалення індивідуального житла і дачних будинків.

Теплонасосні установки доцільно використовувати для забезпечення базового теплового навантаження при наявності природних чи техногенних джерел низькопотенційної теплоти з температурою 5-40 градусів і вище, коли на 1 кВтг витраченої електроенергії може вироблятися у 3-5 разів більше теплової енергії з параметрами, достатніми для теплопостачання. В цих умовах теплонасосні установки як за енергетичними показниками, так і за витратами конкурентоспроможні навіть з високоекономічними котельними установками. В південних регіонах України, де необхідне кондиціонування приміщень, а також на підприємствах харчової промисловості для охолодження продукції можуть одержати розповсюдження опалювально-охолоджуючі теплонасосні системи. За попередніми оцінками, широке застосування теплових насосів в децентралізованих системах теплопостачання дозволить: витіснити споживання в місцевих системах теплопостачання газу та нафтопродуктів на

17 млн т у.п. на рік; покращити екологічну ситуацію за рахунок зменшення споживання органічного палива для теплопостачання; стабілізувати та оптимізувати навантаження електроенергетичної системи завдяки роботі теплових насосів за примусовим графіком електроспоживання і забезпечити при цьому рівномірне завантаження АЕС та вугільних ТЕС.

Маючи науково-технічне забезпечення, розвинуте енергетичне та холодильне машинобудування, скориставшись світовим досвідом, Україна в змозі за короткий час створити спеціалізовану галузь з виробництва теплових насосів та бінарних енергетичних установок. Для прискорення вирішення цієї проблеми варто на базі створення спільних підприємств залучити кращі фірми світу для виробництва блочно-модульних електростанцій з бінарними енергоустановками.

Альтернативний газ. Найбільш реальними та надійними для України альтернативними джерелами енергії, за думкою вітчизняних фахівців, є синтезгаз, одержуваний з бурого вугілля й торфу, а також шахтний метан [68].

Сьогодні вугільна галузь України витрачає величезні кошти на боротьбу з метаном – головним ворогом шахтарів, і щорічно просто “викидає” з вентиляційним повітрям близько 3 млрд куб. м газу.

Україна має величезні, фактично не розроблені ресурси метану вугільних родовищ. По його запасах наша країна займає четверте місце у світі. В основних вугільних басейнах – Донецькому і Львівсько-Волинському, за оцінками фахівців, вугільні пласти і вміщуючі породи містять 12-22 трлн куб. м. метану. Запаси метану на окремих шахтах коливаються від 0,2 до 4,7 млрд куб. м, загальні промислові ресурси оцінюються у 3-3,5 трлн куб. м.

На сьогоднішній день підземна дегазація існує на 62 шахтах, але із загальної кількості добутого метану утилізується 80 млн. куб. м, що складає всього 4 % від загального газовиділення. А це майже в 4-5 разів нижче європейських показників [69].

Лідером у використанні шахтного метану в Україні є донецька шахта ім. Засядька. На цій шахті уперше в Україні та країнах СНД почала впроваджуватися комплексна програма дегазації вугільних пластів для отримання електричної та теплової енергії. В рамках цієї програми за рахунок власних коштів на шахті введено в дію першу чергу когенераційної газової електростанції (КГЕС). За 2006 рік КГЕС використано 24,6 млн м³ метану та вироблено більше 94,3 млн кВтг електроенергії. За обсягами використання шахтного метану і скорочення його викидів в атмосферу (3,8 млн т на рік) програма є найбільшою в світі. За умови застосування сучасних та перспективних технологій, а також залучення відповідних інвестицій, видобуток шахтного метану в Україні у найближчі роки можливо довести до 2-4 млрд м³, а в подальшій перспективі (2015-2030 рр.) - до 6-9 млрд м³ на рік.

Видобування вугільного метану та природного газу суттєво відрізняються між собою. Метан міститься у вугільних пластах, а не у великих газових куполах, як природний газ. Відповідно, для промислового видобування вугільного метану необхідно значно більше свердловин, ніж для природного газу, тому видобування його супроводжується значними витратами, а інвестиції у видобування метану пов'язані із значним ступенем ризику.

Сьогодні жоден закон не містить положень, пов'язаних з видобуванням вугільного метану та його подальшим використан-ням в Україні. Єдиний законодавчий акт, який згадує про метан вугільних родовищ, є Закон “Про альтернативні види рідкого та газового палива”. Зазначеним законом вугільний метан лише відноситься до альтернативного виду палива.

Внаслідок неврегулювання правового статусу та порядку діяльності практично не знайшли поширення підприємства, що здійснюють утилізацію метану вугільних родовищ, адже такі

підприємства вирішують екологічну проблему, знижують викиди шкідливих газів в атмосферу, а тому їх діяльність повинна заохочуватися державою. В зв'язку з цим депутатами Верховної Ради розроблено проект Закону України «Про газ (метан) вугільних родовищ», який повинен вирішити ці проблемні питання, створити належне правове поле та сприятливі умови для залучення інвестицій у цю сферу.

Іншим напрямком отримання синтетичного газу є газифікація бурого вугілля та торфу. Україна має 3,5 млрд т бурого вугілля, що забезпечує ресурсну базу для щорічного виробництва 40 млрд куб. м синтетичного газу на протязі 150 років. Це еквівалентно 25 млрд куб. м природного газу, що більше того обсягу, котрий сьогодні видобуває Україна [68].

Торфові родовища зустрічаються майже по всій території України, за виключенням приморських і південних регіонів (АР Крим, Луганська, Одеська та Чернівецька обл.). За даними Держкомгеології, на території України виявлено і розвідано 3118 торфових родовищ з геологічними запасами біля 2,2 млрд т. Загальна площа родовищ становить біля 3 млн га, в промислових межах - близько 600 тис. га, балансові запаси торфу становлять біля 735 млн т. Запаси торфу на відведених під промислову розробку родовищах становлять 22,6 млн т, а підготовлені промислові потужності по його видобуванню – 2100 тис. т (по виробництву торфобрикетів – 700 тис.т).

Ресурси торфу - це значний енергетичний та агрохімічний потенціал нашої країни; торф на даний час успішно використовується як комунально-побутове місцеве паливо і є джерелом сировини для інших галузей народного господарства. Комплексне використання торфу, тобто використання торфу одного родовища одночасно для потреб сільського господарства та промисловості, обумовлюється наявністю великої різноманітності його видів навіть в межах одного родовища.

Загальний енергетичний потенціал промислових запасів торфу в Україні в перерахунку на умовне паливо становить 836,5 млн т у.п.; доцільно-економічний потенціал або енергетичний потенціал балансових родовищ - біля 362 млн т у.п.

Запатентована в Україні технологія виробництва синтетичного газу не має аналогів в світі. Синтетичний газ за даною технологією виробляється з будь-якої біомаси – від деревини до бурого вугілля. Унікальність цієї технології в тому, що собівартість виробленого за нею газу становить від 80 до 150 грн. за 1 тис. куб. м. Експериментальний завод, що виробляє синтетичний газ з біомаси за цією технологією, вже працює в с. Клавдієво під Києвом.

Сьогодні в Україні споруджується перший в країні завод з виробництва синтетичного газу з бурого вугілля в обсязі 20 млн куб. м на рік. Планується збудувати низку заводів потужністю 17-20 млн куб. м на рік, вартістю 1-2 млн дол., окупністю 2-3 роки в залежності від типу сировини, місця розташування тощо.

Одним з перспективних напрямів одержання альтернативного газу в Україні слід вважати розробку газогідратних покладів на шельфі Чорного моря. Газогідрати – це особливий вид хімічних сполук та газів (переважно метану), що утворюються в осадових товщах за високого тиску і низької температури у вигляді льодоподібних агрегатів, стягнень, прошарків. Роботи з цього напрямку в країні здійснюються, починаючи з 1994 року, в рамках проекту “Газогідрати Чорного моря”, на жаль, при дуже обмеженому фінансуванні. За цей час проведені теоретичні дослідження з виявлення геологічних особливостей поширення газогідратів у Чорному морі та нового виду “похованих” газогідратних покладів. Створено спеціалізований комплект геофізичної апаратури для пошуку газогідратів, проведено додаткові сейсмічні дослідження, що виявили три структури в межах гідратоносного Північно-західного шельфу Чорного моря. Детальні дослідження однієї з них доводять наявність кількох гідратоносних горизонтів, оцінка видобувних запасів тільки для одного горизонту становить 40 – 60 млрд куб. м (з глибини моря 80 м). Окрім того, розроблено пошукові критерії для виявлення газогідратних покладів дистанційними і прямими методами, визначено фізико-хімічні особливості формування газогідратів, виділено низку перспективних структур для пошуково-розвідувальних робіт [70]. Все це дає можливість приступити до розробки технологічних концепцій видобутку газогідратів, але ж для цього потрібно визначитися з механізмами фінансування робіт з цього напрямку.

Водневі технології. В Україні дослідження в області водневих технологій поки що знаходяться у початковому стані, незважаючи на те, що вони проводяться впродовж тривалого часу. Основні причини, що перешкоджають активізації проведення робіт з водневої енергетики в Україні, є наступні:

- відсутність стратегії розвитку водневої енергетики як енергетики майбутнього (XXI століття), національної програми з розробки і виробництва водневих паливних елементів та енергетичних установок на їх основі, а також відповідної законодавчої бази;
- відсутність цільового державного фінансування фундаментальних і прикладних досліджень та розробок в області водневої енергетики;
- нерозвиненість і неготовність промислової бази для виробництва ПЕ і енергетичних установок на їх базі;
- неготовність приватного бізнесу до субсидування фундаментальних і прикладних досліджень;
- відсутність чіткої і ясної державної політики та реальної підтримки робіт з екологічно чистих ресурсо- і енергозберігаючих технологій.

Активізації проведення робіт з водневої енергетики могла б сприяти підготовка українського суспільства до сприйняття водневого напрямку в енергетичній політиці шляхом поширення інформації про нові технології та їх впровадження у світі, освіти і підвищення кваліфікації енергетичних кадрів.

В Україні існує також можливість одержання водню як побічного продукту при хімічних, коксохімічних та нафтопереробних виробництвах, використання для одержання водню сквидних газів чи різних органічних сполук. Одне із таких виробництв існувало на території Казенного підприємства "Екоантилід" (м. Дніпродзержинськ Дніпропетровської обл.), потужності якого дозволяють виробляти водень, важку та легку воду. Екологічний ефект від використання побічних продуктів досягається тим, що одержана з них енергія заміщує енергію, яка повинна вироблятися із викопного палива, у т.ч. імпортованого.

Для України в найближчій перспективі можна говорити про використання водневих технологій в автономних системах енергоспоживання та на транспорті, насамперед, в комбінації з газифікацією вугілля або біомаси, а також сонячною та вітровою енергетикою. Україні (в першу чергу українським вченим) слід також знайти свою нішу в міжнародних проектах з розробки високотемпературних реакторних установок типу ВТГР для комбінованого виробництва водню і електроенергії. Але темпи впровадження цих технологій і напрямки розвитку відповідної галузі будуть залежати як від вирішення вище зазначених проблем, так і від розвитку інших технологій, альтернативних водневій.

При успішному розвитку водневої енергетики Україна могла б повністю використати свою багату енергоресурсну базу, диверсифікувати джерела енергії, покращити екологічну ситуацію в країні. Це також і шлях впровадження високих технологій світового рівня та розбудови відповідного сектору промисловості, можливість виходу на ринки з екологічно чистими технологіями і устаткуванням. Для цього потрібно підтримати існуючі в країні наукові розробки, які проводяться у низці інститутів НАНУ шляхом організації та фінансування відповідних досліджень. Серед них: Інститут проблем машинобудування ім. А.М.Підгорного (розробка технологій виробництва водню), Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича (одержання матеріалів для виготовлення паливних елементів, розробки накопичувачів водню, розробки паливних елементів), Інститут електрозварювання

ім. Є.О.Патона (технології нанесення плівок різного застосування, герметизація батарей паливних елементів шляхом зварювання, дослідження поведінки металевих матеріалів у водневому середовищі, виготовлення балонів для водню та ін.), Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенка (випробування механічних властивостей матеріалів в різних середовищах та при різних температурах), Інститут газу (глибоке очищення водню, створення систем його зберігання, створення гібридних воднево-сонячних установок), Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського (теоретичні роботи з водневої енергетики, синтез порошків для виготовлення паливних елементів), Інститут хімії високомолекулярних сполук (розробка полімерних паливних елементів та матеріалів для їх виготовлення), Донецький фізико-технічний інститут ім. В.Галкіна (отримання цирконієвої кераміки для паливних елементів та матеріалів для них) та інші наукові заклади і підприємства. Для концентрації зусиль з розробки водневих технологій було б доцільним утворити кооперацію науково-дослідних установ під егідою НАНУ. Наявність в Україні значних покладів цирконієвих руд, рідкоземельних елементів та промисловості з їх переробки, могли б забезпечити виробництво паливних елементів з використанням передових вітчизняних технологій. Доцільно було б також забезпечити на початковому етапі пільгове оподаткування та іншу законодавчу підтримку виробництва паливних елементів та інших складових водневих систем. Це дозволило б Україні у майбутньому знайти своє місце в розподілі та використанні водневих технологій у міжнародному масштабі, створити нові робочі місця для висококваліфікованих фахівців, як в галузі стратегічних наукових досліджень і розробок, так і на високотехнологічних виробництвах.

Разом з цим, необхідно вже сьогодні максимально використати ті можливості, які є в Україні. А для цього, в першу чергу, зберегти виробництва, де водень виробляється як побічний продукт (наприклад, підприємство “Екоантилід”), використати скидний потенціал металургійних та хімічних виробництв, розвинути біотехнології для одержання водню, використати потенціал електроенергетики (особливо ядерної енергетики) в провальний період споживання (нічні часи) для виробництва водню. Потрібно також максимально задіяти нові технології використання водню в альтернативних видах моторного палива. Слід зазначити, що цей напрям в енергетиці відноситься до високотехнологічних та наукоємких, що має принципове значення для екологічно чистих та енергоефективних технологій майбутнього (XXI століття). Ясно, що реалізація цього напрямку є тривалим процесом, тому її потрібно починати вже сьогодні.

Отже, в умовах жорсткого дотримання вимог техніки безпеки водень є перспективним паливом, яке в майбутньому може замінити вуглеводневі джерела енергії. Основним завданням при цьому є забезпечення достатньо високої ефективності виробництва і зберігання водню та розробка конкурентоспроможних енергоустановок з його використання.

Проведений аналіз стану розвитку в країні альтернативної енергетики становить в ряд пріоритетних такі напрями її розвитку:

- теплова енергія довкілля та скидний енерготехнологічний потенціал;
- геотермальна енергетика;
- отримання альтернативного газу – метану з вугільних пластів та біогазу від переробки торфу, бурого вугілля та біомаси;
- вітрова енергетика.

Такий висновок підтверджує наявність значного потенціалу цих джерел енергії. Ресурси геотермальної енергії та енергії довкілля є практично необмеженими. Тільки технічний потенціал низькопотенціальної теплоти ґрунту та ґрунтових вод складає 39 млн т у. п. на рік, економічно доцільний – 3,6 млн т у. п. Загальний річний потенціал геотермальної енергії становить 36,6 млн т у. п.

Скидний енерготехнологічний потенціал, за наявними даними, є дуже значним: тільки економічно-доцільні обсяги використання низькопотенційної теплової енергії стічних вод, розраховані, виходячи з половини обсягу очищених стоків від міських поселень, становлять близько 4,4 млн т у. п. на рік, в чорній металургії на теплових викидах можливе спорудження бінарних енергоустановок, які можуть щорічно виробляти 15-20 ГВтг електроенергії, що еквівалентно близько 7 млн т у. п. та ін.

Можливості отримання альтернативного газу також є дуже великими:

- в основних вугільних басейнах - Донецькому і Львівсько-Волинському вугільні пласти і вміщаючі породи містять 12-22 трлн куб. м метану (5 – 10 млн т у. п.);
- Україна має 3,5 млрд. т бурого вугілля, що забезпечує ресурсну базу для щорічного виробництва 40 млрд куб. м синтетичного газу на протязі 150 років (еквівалентно 25 млрд куб. м природного газу або 28,85 млн т у. п.);
- доцільно-економічний потенціал або енергетичний потенціал балансових родовищ торфу складає біля 362 млн. т у. п.

Що стосується вітрової енергетики, держава має значний науково-дослідний та промисловий потенціал для її розвитку, і якщо б накреслені плани виконувалися, Україна вже сьогодні могла б посідати гідне місце серед європейських країн за розвитком цього напрямку. Але поки що цього не сталося з причин відсутності необхідної державної політики та фінансування.

Взагалі, перевагою всіх зазначених напрямків є наявність вітчизняного досвіду їхнього практичного використання, розробки та втілення інноваційних технологій та обладнання, а також є досвід міжнародної співпраці із залученням інвестицій. Вітчизняна промислова база здатна освоювати й розвивати виробництво обладнання для використання цих джерел енергії у короткі строки, що дає можливість створювати додаткові робочі місця в країні. Тобто, вкладання інвестицій у ці сектори буде забезпечувати інноваційний розвиток вітчизняної промисловості, на відміну, наприклад, від придбання коштовного обладнання за кордоном. А використання метану ще й створює умови для безпечного вуглевидобутку.

Ці напрями також є конкурентоспроможними за цінами виробленої теплової та електричної енергії в порівнянні з традиційними енергоносіями, а з урахуванням тенденції подорожчання останніх переваги вказаних альтернативних джерел ще більш посиляться.

Енергетичною стратегією передбачено розвиток загального річного потенціалу альтернативної енергетики з 15,51 млн т у. п. до 57,73 млн т у. п. до 2030 р. Як показує проведений аналіз, цей

потенціал може бути значно перевищеним тільки за рахунок вище вказаних НВДЕ. Втім, інші види НВДЕ також повинні розвиватися там, де до цього є сприятливі умови та в доцільних з позицій економічної ефективності обсягах.

Завдання полягає в тому, щоб більш детально визначитися з конкретними технологіями використання цих джерел та конкретними місцями їхнього застосування. Це потребує надійної інформаційно-аналітичної системи щодо наявного потенціалу НВДЕ в регіонах країни, а також щодо характеристик та ефективності технологій їхнього використання.

Початок цієї роботи було покладено колишнім Держкоенергозбереження України. У 2001р. на його замовлення Інститутом електродинаміки НАН України було розроблено попередню редакцію Атласу енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України [59]. З ліквідацією Держкомзбереження роботи з цього напрямку було припинено. Зараз, з утворенням Національного агентства з питань ефективного використання енергетичних ресурсів роботи на цьому напрямі будуть продовжені.

У вересні 2008 року Верховна Рада України прийняла у першому читанні закон „Щодо внесення змін до деяких законів України щодо встановлення „зеленого” тарифу”. Цей закон разом із законом „Про альтернативні джерела енергії” передбачає стимулювання виробництва енергії з альтернативних джерел. Впровадження в Україні „зеленого” тарифу на певний період часу є соціально і економічно виправданим, тому що відповідає політиці стимулювання розвитку екологічно чистої енергетики. Необхідно тільки, щоб розрахунки тарифів на енергію з альтернативних джерел були економічно обґрунтованими, та були чітко зазначені напрями застосування коштів, які будуть одержані за рахунок введення „зелених” тарифів.

Поряд із застосуванням державних та приватних коштів, одним із шляхів інвестування в альтернативну енергетику може стати впровадження механізмів Кіотського протоколу. Спорудження об'єктів альтернативної енергетики можна спробувати здійснити в якості проектів спільного впровадження шляхом продажу сертифікатів на викиди парникових газів. Можна також скористатися квотами України на міжнародну торгівлю викидами парникових газів. Кошти, які можна отримати таким шляхом, не будуть позиками, їх не потрібно буде повертати, а тому об'єкти, побудовані за ці кошти, будуть рентабельними з першого дня їхньої експлуатації. Такий механізм щодо проектів з вітрової енергетики детально розглянуто в роботі [66]. Необхідно також якомога ефективніше використати досвід країн ЄС та інших розвинених країн світу з впровадження відновлюваних джерел енергії.

3.4. Роль та перспективи розвитку вітчизняної атомної енергетики

Атомна енергетика відіграє роль базової складової у вітчизняному енергозабезпеченні, виробляючи до 50% електроенергії в країні. За цим показником Україна посідає шосте місце в світі (після Франції, Литви, Словачії, Бельгії та Швеції). Тому надійне та ефективне функціонування ядерно-енергетичного комплексу (ЯЕК) є необхідною умовою виконання вітчизняних планів з економічного і соціального розвитку країни, а також з забезпечення її національної безпеки.

Енергетичною стратегією передбачається довести загальні потужності вітчизняної атомної енергетики з 13,8 ГВт до 29,5ГВт (за базовим сценарієм). Це планується здійснити за рахунок проведення наступного обсягу робіт:

- забезпечити продовження понад проектний строк експлуатації 9 працюючих сьогодні енергоблоків;
 - побудувати та ввести в дію нові блоки загальною потужністю близько 20,5 ГВт, у тому числі
- | | | | | | | |
|--------------|-----|---|-------|---|---|----|
| 2 | ГВт | - | блоки | № | 3 | та |
| № 4 на ХАЕС; | | | | | | |
- розпочати будівництво 7,5 ГВт потужностей АЕС для введення їх в експлуатацію за межами 2030 року;
 - розпочати зняття з експлуатації 6 енергоблоків АЕС, у яких завершаться строки експлуатації.

Крім цього, планується збудувати сховища для відпрацьованого ядерного палива та радіоактивних відходів, привести об'єкт “Укриття” в екологічно безпечний стан, організувати вітчизняний паливний цикл та ін. Загальні витрати на забезпечення виконання цих планів передбачаються в обсязі близько 250 млрд грн.

Визначне місце атомної енергетики, що передбачається Стратегією, обумовлено як загальними перевагами цього виду енергії (див. розділ 1.3), так й чисто національними факторами, такими як

необхідність зменшення залежності від імпорту вуглеводневого палива, наявність значних покладів уранової руди, порівняно низька ціна електроенергії, яка виробляється АЕС та ін.

Враховуючи важливість завдань, які належить вирішити, НАЕК «Енергоатом» спільно з Державним науково-інженерним центром систем контролю та аварійного реагування розробив проект Стратегії розвитку ядерно-енергетичного комплексу України на період до 2030 року, котрий сьогодні проходить стадію узгодження. Цей документ доповнює, розвиває і конкретизує напрямки, викладені у відповідному розділі Енергетичної стратегії України на період до 2030 року.

Головними умовами подальшого розвитку ЯЕК проект Стратегії визначає: безумовне дотримання всіх норм та вимог з безпеки ядерних об'єктів і обмеження їх впливу на населення і навколишнє середовище; забезпечення національної безпеки України за паливно-енергетичними показниками; мінімізація за межами планового періоду негативних економічних, соціальних, екологічних та інших наслідків від функціонування ЯЕК протягом планового періоду; забезпечення ефективного використання раніше здійснених капіталовкладень; забезпечення безперервності функціонування ЯЕК за межами планового періоду.

Основною кінцевою продукцією ЯЕК у вказаний період залишатиметься електроенергія, яка вироблятиметься як на існуючих, так і на нових енергоблоках АЕС України в обсязі до 50% від загального виробництва в державі. Ефективність виробництва та стабільність усієї системи буде забезпечуватися завдяки використанню потужностей у маневровому режимі, синхронізації роботи із суміжними закордонними мережами, створенню матеріальних резервів, диверсифікації постачання ядерного палива та іншим заходам.

Згідно з проектом Стратегії, основними напрямками діяльності, які визначають подальший розвиток ядерно-енергетичного комплексу, є: вдосконалення державного регулювання у сфері використання ядерної енергії; вдосконалення управління підприємствами та об'єктами ЯЕК; забезпечення АЕС України ядерним паливом; безпечна експлуатація об'єктів ЯЕК, включаючи продовження безпечної експлуатації АЕС за терміни, передбачені вихідними проектами; безпечне поводження з технологічними відходами АЕС та інших об'єктів ЯЕК; забезпечення безпечного зняття з експлуатації АЕС та інших об'єктів ЯЕК; будівництво нових ядерних енергоблоків; наукове, проектно-конструкторське, інжинірингове, промислове, будівельно-монтажне, та кадрове забезпечення об'єктів ЯЕК протягом всього їх життєвого циклу; соціальні аспекти розвитку ядерної енергетики в Україні; міжнародне співробітництво в сфері використання ядерної енергії.

Основним завданням для виконання цих планів на сьогодні є визначення типу нового ядерного реактора (реакторів) для спорудження нових блоків, оскільки, за світовою практикою термін спорудження блоку сягає 8 років.

Відомо, що атомна енергетика України тісно пов'язана з російським атомно-промисловим комплексом: усі діючі в Україні реактори – російського виробництва (водоводяні реактори типу ВВЕР), працюють вони на паливі російського виробництва, відпрацьоване ядерне паливо у своїй більшості вивозиться на переробку в Росію.

Якщо брати за орієнтир плани щодо розвитку російської атомної енергетики, то згідно з існуючою стратегією її розвитку вони такі: у найближче десятиріччя в експлуатацію будуть вводитися удосконалені реактори типу ВВЕР (потужністю 1000 і 1600 МВт), а після 2010 року – поряд з ними ще й «швидкі» реактори (БН-800, а потім БН-1800). Таким чином буде здійснюватися поступовий перехід на замкнутий паливний цикл, який забезпечить: більш повне використання паливних ресурсів (урану та плутонію), мінімальні обсяги радіоактивних відходів, наближення рівня радіаційної еквівалентності відходів, які підлягають похованню, до рівня природного палива. Це також буде сприяти вирішенню проблеми ядерного нерозповсюдження.

Якщо виходити тільки з технічних обставин, українська атомна енергетика могла б розвиватися шляхом російської. Перевагами на цьому шляху були б: досвід роботи на реакторах типу ВВЕР, тісні стосунки в науково-дослідній сфері та у виробничій галузі, спільне здійснення ядерно-паливного циклу та ін.

Але в останній час на перший план виходять політичні питання, головними з яких є питання енергетичної безпеки. Монопольна залежність від Росії в атомній сфері розглядається як одна з найбільших загроз енергетичній і, взагалі, національній безпеці України. Ця обставина змушує розглядати в якості перспективних для української атомної енергетики атомні реактори неросійської розробки. Втім, щодо блоків №№ 3 і 4 ХАЕС прийнято рішення про продовження їх спорудження з російськими реакторами типу ВВЕР, під які вони і проектувалися.

Щодо наступних блоків, за думкою авторів, базовим реактором для них може бути водоводяний Європейський реактор EPR (потужністю 1600 МВт). У подальшому, у залежності від того, які будуть отримані результати з експлуатації модульних реакторів PBMR з кульовою засипкою

активної зони, які зараз активно розробляються ПАР, Німеччиною, Аргентиною, Китаєм, Японією та ін., можна буде розглянути можливість їхнього застосування в Україні. Потужність одного такого модулю коливається від 100 до 165 МВт, термін спорудження орієнтовано складає два роки.

За інформацією НАЕК «Енергоатом», розглядається можливість спорудження нового енергоблоку на Південно-Українській АЕС за проектами французької фірми AREVA (це може бути EPR), американської Westinghouse або однієї з південнокорейських компаній. Залежно від співвідношень ціна-якість і безпека-економічна ефективність керівництво компанії запропонує Кабінету міністрів України найбільш прийнятний варіант.

Більш далекою перспективою для України є впровадження «швидких» реакторів. Скоріш за все, це буде залежати від досягнень в розробці міжнародного проекту ІНПРО, членом якого у 2005 р. стала і Україна.

З приводу стратегічних напрямків розвитку української атомної енергетики висловлюються різні думки. Один із напрямів запропоновано вітчизняним фахівцем А.Корлихановим [71]. За його думкою, у вітчизняній атомній енергетиці необхідно якомога швидше здійснити перехід на торієвий паливний цикл. У зв'язку з цим необхідно розгорнути парк важководних реакторів типу CANDU для роботи на національному паливі із природного незбагаченого урану й із збагаченого урану і плутонію, виділених з відпрацьованого палива в реакторах ВВЕР. Окрім того, реалізувати концепцію «нейтронний генератор плюс безпечний реактор» на важководних реакторах на природному торію з низькими параметрами для теплозабезпечення, а також для високотемпературної генерації водню (з метою часткової заміни ним природного газу) і/або електрогенерації побудувати енергоблоки з модульними реакторами на природному незбагаченому урані і торії-233.

На нашу думку, це є дуже ризиковий шлях розвитку вітчизняної атомної енергетики, оскільки він базується на використанні важководних реакторів, досвід з експлуатації яких в Україні відсутній, технологіях переробки відпрацьованого ядерного палива, організація яких в країні буде пов'язана з великими проблемами (матеріальними, фінансовими та правовими), а також технологіях уран-торієвого паливного циклу, які ще не знайшли у світовій практиці підтвердження їхньої надійності, ефективності та конкурентоспроможності. Але ж, з іншого боку, на прикладі цього варіанту наглядно просліджується тісна взаємозалежність типів реакторів та ядерних паливних циклів, необхідних для їхньої експлуатації.

Що стосується перспектив використання ядерних реакторів для виробництва водню в Україні, то, виходячи із сучасного стану цієї проблеми, можна зробити висновки, що ці перспективи не є дуже близькими. Навіть в Європі, де на дослідження і впровадження цієї технології був задіяний значний науково-технологічний та фінансовий потенціал, справа ще не дійшла до її широкого розповсюдження.

4. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

4.1. Пріоритети та національні інтереси в енергетичній сфері

Енергетична політика має вирішальний вплив на стан економіки в державі, на вирішення проблем соціальної сфери та рівень життя населення. Останнім часом завдання проведення ефективної енергетичної політики в Україні значно ускладнились. Це пов'язано як із зовнішніми, так і з внутрішніми чинниками. Відбулися істотні зміни у світовому енергетичному просторі, пов'язані із загостренням глобальних проблем енергопостачання: зростання залежності основних країн-імпортерів від імпорту енергоресурсів та цін на них, посилення уваги до забезпечення енергобезпеки та охорони довкілля.

У цьому контексті ключові цілі зовнішньої енергетичної політики України складаються в наступному:

- забезпечення енергетичної безпеки;
- забезпечення ефективної взаємодії з країнами-постачальниками та іншими партнерами задля створення надійної, конкуренто-спроможної, сталої та екологічно безпечної системи енергозабезпечення;
- впровадження європейських принципів у міжнародні енергетичні відносини: прозорість, конкуренція, недискримінаційність доступу до енергоресурсів та ін.

Протягом останніх років зовнішні чинники мали значний вплив на українську енергетичну політику. Зросло напруження між Україною та її основними енергетичними постачальниками, наслідком чого стали високі темпи зростання внутрішніх цін на енергоносії. Вирішення проблеми ускладнюється відсутністю альтернативи на зовнішніх ринках енергоресурсів, оскільки більша частина нафти та газу і все ядерне паливо надходять в Україну з Росії або через її територію. Тому серед основних заходів досягнення вище зазначених цілей зовнішньої енергетичної політики сьогодні розглядаються такі:

- задіяння диверсифікаційних проектів постачання природного газу та нафти, зокрема нафтопровідної системи „Одеса-Броди”;
- забезпечення надійності транзиту природного газу та нафти територією України;
- забезпечення диверсифікації постачання ядерного палива та ядерних реакторів;
- розширення участі України у проектах видобутку енергоносіїв за кордоном, будівництві інфраструктури видобутку та транспортування енергоносіїв;
- побудова відносин з постачальниками енергетичних ресурсів на основі рівних підходів і рівного права, відстоювання принципів прозорості та зрозумілості при формуванні цін і тарифів.

Разом з відстоюванням своїх національних інтересів на міжнародному рівні Україні потрібно вирішувати низку внутрішніх енергетичних проблем, основні серед них такі:

- низький рівень енергоефективності та незначні темпи його підвищення;
- недостатній рівень енергетичної безпеки країни та відсутність достовірної системи його моніторингу;
- недостатня розвинутість енергетичних ринків;
- значний рівень забруднення енергетичними об'єктами навколишнього середовища;
- значна потреба в інвестиційних ресурсах;
- недосконалість законодавчо-нормативної бази та системи управління енергетичною сферою;
- відсутність єдиного, відповідно до європейських стандартів, енергетичного балансу країни;
- неналежна увага до вітчизняних наукових та технологічних розробок, що не дозволяє інтенсивно впроваджувати технології нетрадиційних відновлюваних джерел енергії.

Україна є однією з країн світу з найвищою енергоемністю і має величезний потенціал підвищення енергоефективності (48% споживання паливно-енергетичних ресурсів). Однак існуючий рівень фінансування та готовність приділяти цьому напряму увагу не відповідають масштабам проблеми. Так у 2006 році на цілі енергозбереження у бюджеті держави було виділено тільки 165 млн грн, загальний рівень інвестування склав 3079 млн грн.

У зв'язку зі значною зношеністю основних фондів та технологічною відсталістю, енергетика України є одним з основних забруднювачів повітря, джерелом близько 69 % загальних викидів парникових газів. Негативні наслідки виявляються не лише в локальному і регіональному, а й у глобальному масштабі. В цьому сенсі одним з головних завдань функціонування енергетики України

є додержання вимог раціонального використання природних ресурсів, з урахуванням мінімізації негативного впливу на довкілля та соціально-економічних потреб в паливно-енергетичних ресурсах.

Уряд розробив низку стандартів і вимог з метою контролю викидів від виробництва та використання енергії. Після затвердження урядом у 2006 р. правил механізму Кіотського протоколу щодо проектів спільного впровадження (СВ) Україна отримала можливість фінансувати підвищення енергоефективності та впровадження джерел відновлюваної енергії (що сприяє скороченню викидів парникових газів) не тільки шляхом торгівлі квотами на викиди, а й шляхом здійснення спільних проектів з іншими країнами.

Зростання ціни енергоресурсів негативно впливає на конкурентоспроможність вітчизняної промисловості. Разом з підвищенням енергоефективності вирішенню цієї проблеми слугували б реальні енергетичні ринки та ефективне державне регулювання сектору природних енергетичних монополій. В Україні розвиток енергетичних ринків йде досить повільно, не виконуються головні принципи ринкових відносин, такі як прозорість, передбачуваність, конкуренція. Регулювання монополій часто відбувається в „ручному” режимі. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є запровадження незалежного контролю над природними монополіями згідно державної концепції [72].

Оптимізація енергобалансу є і залишатиметься одним з основних напрямів енергетичної політики. Нинішній стан енергетичного сектору і секторів споживання енергоресурсів України не дозволяє говорити про вирішення цього завдання. Так, в енергетичному балансі поставок і споживання енергії значну частку складають імпортовані енергоносії, існують диспропорції в балансах споживання різного виду енергоносіїв (значна частка газу і мала частка відновлюваних джерел енергії), відсутні достатні державні запаси основних видів палива. Проблемою залишається також формування прогностичних балансів виробництва і споживання окремих видів паливно-енергетичних ресурсів, що сьогодні обумовлюється, зокрема, непрозорістю та недосконалістю методологічного, інформаційного й статистичного забезпечення.

Важливим напрямом енергетичної політики є створення умов для збільшення власного видобутку енергоносіїв та видобутку нафти і газу силами українських компаній за кордоном, що дозволить зменшити рівень енергозалежності країни.

Транзит нафти та газу територією України є однією із переваг України у відстоюванні своїх інтересів. Політика відносно транзиту нафти та газу територією України, в першу чергу, націлена на забезпечення надійності транзиту та виконання прийнятих міжнародних зобов'язань у цій сфері, а також на збільшення обсягів транзиту. Для цього потрібно активізувати процеси модернізації нафтових та газових транзитних систем, забезпечити безаварійність їх роботи. Враховуючи стратегічну роль для держави цих систем, вони повинні залишитися у її власності.

Фінансування модернізації транзитних систем може бути здійснено за рахунок плати за транзит, зменшення податкового навантаження на період модернізації та залучення кредитів ЄБРР, оскільки ЄС також зацікавлений в надійності постачання газу та нафти до Європи.

Пріоритетами політики в електроенергетичному секторі є підвищення ефективності генерації енергії, збільшення маневрових потужностей, зменшення шкідливого впливу на довкілля, розширення можливостей експорту електроенергії та об'єднання української єдиної енергетичної системи з європейською. Для цього потрібно здійснювати програму модернізації ТЕС на основі нових технологій, в тому числі когенерації, розширювати та модернізувати електричні мережі, оптимізувати експортні ціни на електроенергію. Необхідно закінчити реформування атомно-промислового комплексу з врахуванням необхідності збереження унікальних підприємств та організувати власне виробництво ядерного палива. Стимулювання розвитку нетрадиційних джерел енергії повинно бути забезпечено відповідної законодавчою базою.

Всі зазначені вище завдання галузей ПЕК не можуть бути реалізовані без значних інвестицій, що потребує проведення відповідної політики залучення інвестицій та створення сприятливого середовища. Залученню інвестицій (як власних, так і закордонних) в енергетичний сектор могли б сприяти:

- спрощення податкової системи та регуляторних процедур;
- розвиток фондових ринків;
- законодавче закріплення гарантій та захист прав інвесторів (як вітчизняних, так і закордонних);
- політична стабільність в країні;
- формування сприятливих умов, за яких інвестор міг очікувати повернення вкладених коштів з нормальним прибутком;
- запровадження принципів прозорості та конкурентності у відносинах держава-бізнес.

В першу чергу, це стосується нормативно-правового забезпечення, організації ринків, стимулювання конкуренції, створення єдиного енергобалансу країни за стандартами ЄС та організації його супроводження, забезпечення відкритості діяльності органів регулювання, прозорості прийняття рішень, моніторингу і аналізу інформації, регулювання природних монополій, розробки методів ціноутворення та тарифного регулювання; стандартизації, енергоаудиту, екологічного нормування, створення стимулюючого середовища для розвитку НВДЕ; організації соціального захисту населення (шахтарські регіони, екологія, підвищення цін на енергоносії).

Важливим завданням державних органів є задіяння систем контролю за безпекою енергетичних об'єктів, включаючи безпеку праці (в першу чергу, шахтарів), радіаційну безпеку об'єктів ядерної галузі, технічну безпеку газових мереж та екологічну безпеку.

Важливим елементом організації роботи системи управління є контроль за виконанням прийнятих рішень, що на сьогоднішній день є причиною значних негараздів в енергетичному секторі.

В цьому контексті виглядають незрозумілими спроби перегляду прийнятої у 2006 році „Енергетичної стратегії України на період до 2030 року” замість наповнення її положень відповідними програмами за окремими напрямками. Деякі цифрові показники можуть корегуватися, але головні її положення та ідеологія повинні бути дійсними на довгостроковий період.

Завдання розвитку енергетичного комплексу не можуть бути вирішені без науково-технічного забезпечення. Україна має значний науково-технічний потенціал в енергетичній сфері. Але без державної підтримки науково-технічних закладів, підприємств і організацій, які повинні впроваджувати наукові розробки, цей потенціал не може бути задіяним в повній мірі. Особливо це стосується наукових розробок, технологій, які ще не вийшли на рівень економічної ефективності й потребують державних дотацій, пільг щодо оподаткування і кредитування та інших форм підтримки. Серед них: нові енергозберігаючі технології, технології використання вторинних енергоресурсів та відходів, технологій нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії, водневої енергетики.

Політика підтримки розвитку та широкого впровадження зазначених науково-технологічних розробок дозволить здійснити кроки до зменшення енергетичної залежності країни, підвищення конкурентоспроможності виробництва, екологізації енергетики; забезпечить входження країни у світовий енергетичний простір.

Для України серед головних завдань державної політики в цій сфері на сьогодні є: формування ефективної інфраструктури та впровадження економічних стимулів для розвитку енергетичних ринків і поглиблення конкурентних засад; запровадження єдиних ринкових правил діяльності на принципах відкритості, прозорості й стабільності; забезпечення прав споживачів енергоресурсів на отримання товарів і послуг стандартизованої якості за економічно обґрунтованими цінами; оздоровлення діяльності державних компаній та ефективний державний контроль і регулювання діяльності суб'єктів господарювання. Це також дасть можливість поглибити співробітництво з ЄС в сфері енергетики та поступово здійснити інтеграцію української енергетики до енергетичного комплексу ЄС.

Вирішенню цих завдань буде сприяти здійснення низки заходів, зокрема:

- забезпечення принципу прозорості видачі ліцензій на конкурсних засадах для всіх ринкових суб'єктів господарювання з одночасним посиленням контролю за виконанням ліцензійних умов;
- реалізація у національному законодавстві європейських принципів ринкових економічних відносин шляхом більш широкого використання кредитно-фінансових, страхових, біржових й інших інституцій;
- формування цінової і тарифної політики на ринках із застосуванням стимулюючих механізмів, контроль за ціноутворенням та державне регулювання правил ціноутворення й оподаткування з метою оптимізації співвідношення економічних інтересів виробників (постачальників) і споживачів енергоресурсів;
- надання державних гарантій щодо послідовності реалізації стратегії розвитку ринків, порядку і процедури внесення поточних і довгострокових коректив, компенсації втрат учасників у разі порушення правил функціонування ринків;
- формування щорічних страхових запасів енергоресурсів (вугілля, газу, нафти і нафтопродуктів, ядерного палива) та розробка правил утримання цих запасів;
- прийняття Закону України „Про орган державного регулювання в енергетиці України” для законодавчого закріплення спеціального статусу і норм діяльності Національної комісії регулювання енергетики (НКРЕ) як незалежного державного органу (з метою вдосконалення регулювання діяльності на ринках енергетики: електроенергії, нафти, природного газу, централізованого тепlopостачання).

Реалізація зазначених заходів має враховувати зовнішні фактори розвитку ринку природного газу, зокрема процес лібералізації відповідних ринків країн ЄС та Росії, а також створення згідно з Договором до Енергетичної Хартії (ратифікованим Верховною Радою України у 1998 р.) лібералізованого євразійського ринку природного газу.

Таким чином, сучасний період розвитку держави характеризується підвищенням рівня загроз енергетичній безпеці. Серед основних з них, в першу чергу, слід назвати:

- загострення боротьби за енергоресурси в світі;
- зростання цін на міжнародних ринках на нафту, газ, природний уран;
- монопольна залежність країн від імпортного постачання газу, уранового палива, нафти;
- використання енергетичного фактору для політичного тиску на країну;
- зростання забруднення довкілля і глобальні кліматичні зміни;
- зниження рівня технічної безпеки об'єктів виробництва, транспортування та розподілу енергоносіїв.

Стан енергетичної безпеки в Україні перманентно характеризується як незадовільний. Серед причин такого стану є як зовнішні, так і внутрішні. Політика держави в цій сфері зосереджена на формуванні та реалізації заходів, що орієнтовані не лише на ліквідацію загроз енергетичній безпеці, але й на їх попередження. Основні напрями та заходи забезпечення енергетичної безпеки визначені в “Енергетичній стратегії на період до 2030 року”, Указами і Розпорядженнями Президента України [52, 73, 74, 75, 76, 77 та ін.].

Для України, де атомній енергетиці і сьогодні, і в перспективі відведено роль базової складової вітчизняного енергозабезпечення проблема забезпечення ядерної безпеки є однією з найголовніших. Від того, наскільки ефективно вона буде вирішуватися, залежить підтримка громадськістю вітчизняних планів з розвитку атомної енергетики. Поряд із забезпеченням безпечної експлуатації енергетичних ядерних реакторів, безперебійних постачань свіжого ядерного палива, на сьогодні одним з важливіших завдань є вирішення проблеми поводження з відпрацьованим ядерним паливом (ВЯП) та радіоактивними відходами. Для вирішення цього завдання держава створює вітчизняну систему поводження з ВЯП. Законодавчою базою для цього рішення послужив основоположний нормативний акт у вітчизняній ядерній галузі – Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” [78]. Першим кроком у розбудові такої системи стало спорудження сухого сховища відпрацьованого ядерного палива (ССВЯП) на Запорізькій АЕС, експлуатація якого розпочалася у 2001 році. Сьогодні відбувається процес розробки та узгодження проекту спорудження централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП) для зберігання ВЯП з інших вітчизняних АЕС.

Україна, яка демонструє свої євроінтеграційні прагнення, не може не враховувати нові ініціативи ЄС у своїй зовнішній і внутрішній енергетичній політиці. Маючи залежність від практично монопольного імпорту енергоносіїв (нафти, газу, ядерного палива) з Росії, Україна сама є важливою ланкою транзиту газу та нафти з Росії до країн ЄС і задля забезпечення своєї енергетичної безпеки також зацікавлена в побудові партнерських відносин з країнами-постачальниками (країнами Каспійського регіону, Росією) та споживачами (країнами ЄС) на основі європейських принципів міжнародного співробітництва в енергетичній сфері (прозорості формування цін і тарифів, розвитку ринкових відносин та ін.).

Росія для багатьох країн Східної Європи є монопольним постачальником, перш за все, газу, що само по собі є реальною загрозою їх енергетичній безпеці. Росія наглядно продемонструвала можливості використовувати енергоносії як інструмент політичного впливу відносно України, Білорусі та Грузії. Тому ЄС, повністю усвідомлюючи рівень загрози своїй енергетичній безпеці, активно вживає заходи щодо його зменшення.

Україна також приєдналася до цього процесу. За ініціативою України на Енергетичному саміті, що відбувся у Києві у травні 2008 році, започатковано діалог щодо принципів транзитної енергетичної політики і створено робочу групу для напрацювання засад такої політики. За підсумками роботи саміту також було підписано низку важливих документів, це: Київська декларація щодо принципів глобальної енергетичної безпеки, Спільна заява щодо Каспійсько-Чорноморсько-Балтійського енерготранзитного простору і Спільна заява Президентів Азербайджанської Республіки, Грузії, Литовської Республіки, Республіки Польща та України щодо проекту Євро-Азіатського нафтотранспортного коридору. Україна сподівається, що Київську декларацію підпишуть всі країни Євросоюзу і “Великої вісімки” [79].

Таким чином, Україна зробила деякі важливі кроки для досягнення ключових цілей енергетичної політики щодо енергетичної безпеки, економічної ефективності та охорони довкілля. Однак країна ще не використала свої можливості щодо суттєвого підвищення енергоефективності,

впровадження науково обґрунтованих цін на енергоресурси, прозорості енергетичних ринків. Свої національні енергетичні інтереси Україна змушена відстоювати з врахуванням як внутрішнього економічного стану, так і змін, що відбуваються на міжнародній енергетичній арені. Україна, енергетичні проблеми якої перманентно зберігаються уже тривалий час, має враховувати останні тенденції до глобалізації в енергетичній сфері та брати участь в розробці єдиних підходів до вирішення цих проблем. Вона не повинна стояти осторонь становлення європейського енергетичного партнерства задля створення сталого, конкурентоспроможного та безпечного енергетичного простору. Для вирішення своїх енергетичних проблем Україні потрібно міжнародні енергетичні відносини будувати на принципах прозорості, передбачуваності та взаємного порозуміння.

Прозорості та інформованості суспільства сприяла б розробка інформаційно-аналітичних систем, які б дозволяли в реальному часі проводити оцінку ситуації і полегшили б підготовку та прийняття рішень в енергетичному секторі, в тому числі і в сфері енергетичної безпеки, а також дозволили б контролювати виконання цих рішень, що на даний час є досить гострою проблемою.

Що стосується оцінки стану енергетичної безпеки, то досить корисно якісні оцінки підкріпити цифровими показниками рівня загроз та рівня енергетичної безпеки. Безумовно, оцінка рівня енергетичної безпеки буде більш наближена до дійсності тільки тоді, коли буде в наявності достовірна інформаційна база, в т.ч. енергетичний баланс країни. Розробка порядку визначення рівня енергетичної безпеки та проведення моніторингу його показників була передбачена Розпорядженням Президента України від 20.10.2005 № 1199/2005-рп, але досі система таких показників не розроблена.

Наявність кількісної, науково обґрунтованої системи моніторингу багато в чому визначає якість, прогнозованість та високу ефективність дій влади. Для України вона має особливе значення тому, що її економіка характеризується низкою значних міжгалузевих диспропорцій і гострою нестачею ресурсів (насамперед, фінансових і енергетичних) нестабільністю економічних показників. У зв'язку з цим зростає роль і вимоги до державної статистики, її об'єктивності, презентативності та глибини охоплення об'єктів спостереження, якості інформації тощо.

Відшкодування збитків, пов'язаних із перевищенням порогових значень показників безпеки, обумовлює необхідність створення спеціальних компенсаційних фондів, ресурсів, які можливо було б використовувати в екстремальних ситуаціях.

Найважливішим елементом механізму забезпечення енергетичної безпеки суспільства повинна бути діяльність з виявлення та запобігання її загрозам (внутрішнім і зовнішнім), в тому числі:

- виявлення випадків, коли фактичні чи прогнозовані параметри безпеки відхиляються від її порогових значень;
- розробка комплексних державних заходів щодо виходу із зони небезпеки;
- експертиза рішень з позиції енергетичної безпеки України (законодавчі та інші нормативно-правові акти повинні обов'язково проходити експертизу щодо забезпечення енергетичної безпеки країни).

Таким чином, щоб реалізувати свої наміри щодо підвищення енергетичної безпеки в руслі нових ініціатив ЄС, Україні потрібно проводити активну зовнішню політику і закріпити свою роль важливого гравця на європейських енергетичних ринках, як важливої транзитної держави. Зокрема, необхідно демонструвати ЄС свою готовність забезпечувати надійність постачання в ЄС газу та нафти, збільшувати постачання електроенергії, будувати свої відносини з ЄС, Росією, країнами Каспійського регіону та іншими постачальниками енергоносіїв на основі довгострокових міждержавних угод, забезпечуючи прозорість, передбачуваність своїх дій та демонструвати дійсно партнерські відносини. Тільки в об'єднанні з партнерами (зокрема з ЄС) Україна зможе уникнути елементів політичного тиску в енергетичних відносинах і забезпечити свою енергетичну безпеку.

Разом з тим, Україні потрібно перебудувати і свою внутрішню енергетичну політику, базуючись на європейських принципах формування енергоринків, забезпечуючи прозорість інформації, розвиваючи відновлювані джерела енергії, підвищуючи енергоефективність та безпеку енергооб'єктів.

4.2 Роль політики енергоефективності

Підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів в усіх галузях промисловості, невиробничій сфері й побуті та створення необхідних умов для переходу економіки

країни на енергоефективний шлях розвитку є одним з пріоритетних завдань державної енергетичної політики на найближчий період, одним з основних напрямів енергетичної стратегії та політики України на період до 2030 року.

Реалізація цілеспрямованої державної політики підвищення енергоефективності дозволить гарантувати при прогнозованих темпах економічного зростання стійке забезпечення населення і економіки країни енергоносіями, здійснити технологічне переоснащення вітчизняної економіки, зняти гостроту проблеми зовнішньої енергетичної залежності, буде сприяти підвищенню конкурентоспроможності промисловості шляхом зниження витрат і збільшення прибутковості виробництва.

Політика енергоефективності позитивно впливає на соціальну сферу: це і підвищення зайнятості населення (поява нових робочих місць у галузях та секторах економіки, де реалізуються енергозберігаючі заходи), і скорочення питомої ваги витрат на енергію у найбільш незабезпечених верств, а також підвищення рівня комфорту населення. Крім того, від реалізації енергоефективних технологій в процесі виробництва залежить собівартість продукції, а тобто, і її ціна, що безумовно впливає на співвідношення доходів та витрат населення, а отже і на рівень його життя.

Політика енергоефективності сприяє також обмеженню негативного впливу промисловості та транспорту на довкілля. Це особливо важливо в період економічного зростання. Функціонування хімічної промисловості, металургії, енергетики, транспорту призводять до значного забруднення повітря (особливо викиди парникових газів у навколишнє середовище) та води, виведення з корисної експлуатації значних площ родючих земель. Заходи з підвищення енергетичної ефективності, впровадження новітніх технологій та енергоефективного обладнання дозволять обмежити цей негативний вплив.

Отже енергетична ефективність в усіх сферах діяльності суспільства стає найважливішим фактором економічного розвитку України. Впровадження енергоефективних заходів необхідно розглядати як завдання, що підлягає безумовному виконанню при будь-яких варіантах розвитку економіки. Особливої гостроти проблема підвищення енергоефективності в Україні набуває у зв'язку із зростанням споживчих цін на паливо і енергію, яке відбувається останнім часом, із загостренням екологічних проблем, а також у зв'язку з тим, що імпорتنі постачання енергоносіїв в Україну не є диверсифікованими і необхідно зменшити залежність економіки України від монопольного імпорту.

Аналіз здійснення політики підвищення енергетичної ефективності в розвинених країнах світу свідчить про актуальність питання економічного споживання енергоресурсів та необхідність використання всіх можливих механізмів впливу на розвиток цього процесу. В цих країнах створюються численні організації й інститути, що займаються питаннями енергозбереження, а для розробки і впровадження енергоефективних технологій залучаються необхідні інвестиції. Країни з ринковою економікою вже протягом більш трьох десятиріч років успішно реалізують програми, спрямовані на ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів. Для цього використовуються такі різноманітні заходи, як розробка норм і стандартів, фінансове стимулювання, науково-дослідні і проектно-конструкторські роботи, інформаційні кампанії, освітні програми, демонстраційні проекти та ін.

Слід зазначити, що різні країни світу мають свій підхід до методів стимулювання енергетичної ефективності. Так, країни ЄС використовують переважно методи економічного впливу на споживачів ПЕР, а наприклад, Японія частіше застосовує державне регулювання [80].

Впровадження енергоефективної політики в країнах ЄС протягом 70-90 років ХХ століття дало можливість знизити темпи зростання споживання енергоресурсів та суттєво зменшити енергоємність ВВП. Цього було досягнуто завдяки використанню переважно ринкових механізмів, ефективній ціновій політиці, модернізації базових енерговитратних технологій і обладнання, впровадженню інновацій.

Отже, Україна як країна, що розвивається, має унікальну можливість покращити свою енергетичну ефективність в період економічних та інноваційних перетворень. Економічна стабілізація і реформи та інвестиційна привабливість економіки повинні допомогти у вирішенні цього завдання разом з підвищенням надійності і якості енергоспоживання. Політика енергоефективності повинна формувати чітко виділений елемент загальної національної енергетичної політики. При цьому політика енергоефективності повинна бути впроваджена в екологічну, соціальну і економічну сферу та, що дуже важливо, в галузі промисловості, транспорт і побут. Вирішення цих завдань потребує також активного взаємовигідного міжнародного співробітництва з метою встановлення пріоритетів і координації дій.

На сьогодні загальна енергоємність українського ВВП становить близько 0,89 кг умовного палива на 1 дол. США з урахуванням паритету купівельної спроможності (ПКС), що у 2,6 рази перевищує середній рівень енергоємності ВВП країн світу. Висока енергоємність ВВП в

Україні є наслідком суттєвого технологічного відставання більшості галузей економіки і житлово-комунальної сфери та існуючої галузевої структури національної економіки. Економіка України розвивається практично без інноваційного оновлення в той час, коли в розвинених країнах 90% приросту ВВП досягається за рахунок впровадження високих технологій.

За період 1995-2005 рр. зниження енергоємності ВВП в промисловості України забезпечувалося, в основному, за рахунок структурних змін у галузевій або міжгалузевій діяльності (структурного фактору). Для нарощування темпів зниження енергоємності ВВП необхідно задіяти як структурний, так і технологічний фактори потенціалу енергозбереження.

Загальний потенціал енергозбереження в економіці України за рахунок техніко-технологічного і структурного факторів за базовим сценарієм економічного розвитку складатиме: у 2010 р. – 74,3 млн т у. п., у 2020 р. – 191,84 млн т у. п., у 2030 р. – 318,36 млн т у. п. [52].

Однак, незважаючи на задекларовану в країні підтримку енергоефективності, наявність нормативно-законодавчої бази, інституційного забезпечення і попри деяким позитивним зрушенням, кардинального вирішення проблеми досі не відбулося. Тому політика підвищення енергоефективності потребує перегляду з чітким визначенням стратегічних цілей, основоположних принципів, стратегічних пріоритетів та розробки таких заходів, які б дозволяли перейти від задекларованого бажання поправити ситуацію до реальних кроків та вагомих результатів.

Стратегічними цілями та пріоритетами такої політики повинні стати:

- наближення до рівня енергетичної ефективності економіки країн ЄС до 2030 року;
- поступова трансформація структури виробництва на користь менш енергоємних і “інтелектуальних” виробництв та сфери послуг;
- зниження шкідливого впливу енергетики на довкілля.

Досягнення стратегічних цілей політики енергоефективності повинно базуватися на наступних основоположних принципах:

- пріоритет ринкових та обмеження адміністративно-контрольних механізмів при реалізації політики енергоефективності;
- удосконалення державного управління, впровадження з боку держави управлінських впливів, орієнтованих на потреби та інтереси споживачів енергоресурсів, які зацікавлені передусім у підвищенні корисної віддачі від енерговикористання;
- поєднання методів економічного стимулювання й фінансової відповідальності, впровадження енергоощадної поведінки всіх без винятку споживачів енергоресурсів;
- інноваційний шлях розвитку економіки;
- максимально можливе використання власної ініціативи та ресурсів регіонів, суб’єктів господарювання й населення, розширення використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії;
- зростання впливу місцевого самоврядування щодо ефективності господарювання комунальних підприємств.

Тобто йдеться про пріоритетність стимулювання ринковими заходами інвестицій суб’єктів господарювання у енергозберігаючі проекти. Додаткові витрати, пов’язані з нераціональним використанням енергії, забрудненням довкілля, усуненням негативних екологічних наслідків, повинні покриватися марнотратниками та забруднювачами, а не суспільством.

Аналіз та оцінка стану і потенціалу енергоефективності національного господарства України дозволяє виділити наступні головні перспективні сфери впровадження заходів з енергоефективності: паливно-енергетична галузь; чорна та кольорова металургія; гірничо-збагачувальне виробництво; хімічна та нафтохімічна промисловість; машинобудування та металообробка; промисловість будівельних матеріалів та будівництво; транспорт; сільське господарство та агропромисловий комплекс; житлово-комунальне господарство.

Керуючись основоположними принципами, поставлені стратегічні цілі політики енергоефективності повинні бути досягнуті шляхом реалізації заходів за такими напрямками:

- створення умов для залучення інвестицій в енергоефективні проекти (це - й утворення інвестиційних фондів енерго-ефективності, в тому числі й за рахунок штрафів за марнотратство й забруднення довкілля, й надання цільових державних субсидій на тендерних засадах для виконання енергозберігаючих проектів загальнодержавного значення, й застосування механізмів фінансування Кіотського протоколу, тощо);
- забезпечення ринкового ціноутворення та вдосконалення механізмів тарифоутворення шляхом встановлення прямих грошових розрахунків між постачальниками та споживачами енергоресурсів, відмови від субсидій і дотацій з боку держави постачальникам енергоресурсів та послуг (у разі необхідності, забезпечення адресних субсидій споживачу), зміни методології

тарифоутворення на послуги комунальних підприємств з енергопостачання (сьогодні практикується застосування "витратної" методології встановлення цін на послуги енергопостачальних компаній);

- надання податкових пільг підприємствам, які впроваджують енергоефективне устаткування і використовують нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, підтримка впровадження приладів обліку споживання енергоресурсів;

- перебудова структури промислового виробництва за рахунок скорочення питомої ваги енергоємних галузей, техніко-технологічне переозброєння підприємств із залученням вітчизняного наукового потенціалу, у першу чергу в таких енергоємних галузях як металургія, хімія, гірничо-видобувна галузь, будівництво;

- запровадження систем управління енерговикористанням на підприємствах (енергетичний менеджмент, енергетичний аудит, системи моніторингу);

- введення та регламентація процедури офіційного оприлюднення фактичних витрат та періодичного встановлення гранично припустимих нормалізованих показників енергоефективності;

- поширення енергетичних стандартів та маркування при виробництві товарів, техніки й матеріалів, гармонізація вітчизняних стандартів з міжнародними;

- створення суспільної підтримки політики енергоефективності через залучення професійних, громадських організацій окремих суб'єктів господарювання, професійних та промислових асоціацій, створення інформаційно-консультативної мережі та поширення інформації з питань енергоефективності, що має закріпити її пріоритетність в життєдіяльності суспільства та сформувати його енергозберігаючий світогляд;

- запровадження періодичних національних доповідей з реалізації політики, що має у часі відображати етапи реалізації політики, опис досягнутих результатів, виявлення проблем, шляхів їх вирішення та постановку завдань на наступний етап реалізації політики та період часу.

У сфері інвестиційного забезпечення реалізації енергоефективної політики слід надавати пріоритет використанню вітчизняних фінансових ресурсів, зокрема самофінансуванню та державному кредитуванню підприємств на пільгових умовах.

Для активізації інвестиційного забезпечення слід ширше застосовувати наступні заходи [81-83]:

- утворення та наповнення інвестиційних фондів енергоефективності;
- надання цільових державних субсидій на тендерних засадах для виконання енергозберігаючих проектів загальнодержавного значення,

- задіяння механізмів фінансового лізингу;
- енергоефективний підряд спеціалізованих енергосервісних компаній (ЕСКО) згідно перформанс-контракту;

- застосування механізмів фінансування за рахунок коштів від продажу екологічних квот згідно Кіотському протоколу;

- створення венчурних фондів інноваційних технологій;
- фінансування шляхом здійснення зовнішніх запозичень.

Інвестиційні фонди енергоефективності повинні наповнюватися за рахунок: штрафних санкцій (адміністративних штрафів) за понаднормативне використання паливно-енергетичних ресурсів; частини зборів за використання природних ресурсів; частки прибутку енергетичних компаній; добровільних внесків юридичних і фізичних осіб та інших надходжень.

Структурна перебудова

В економіці України у структурі промислового виробництва існує переважання (з поступовим зростанням) енергомістких галузей (металургійна, хімічна, паливно-енергетична), особливо над галузями соціальної спрямованості (легка, харчова). Згідно з Енергетичною стратегією України, необхідно скоротити питому вагу найбільш енергоємних галузей промисловості (металургії, електроенергетики, паливної промисловості, хімічної та нафтохімічної промисловості) при одночасному нарощуванні часток машинобудування, металообробки, харчової промисловості, промисловості будівельних матеріалів. Щодо потенціалу міжгалузевого енергозбереження, то його реалізацію необхідно проводити за рахунок зменшення структурної частки промисловості й сільського господарства при зростанні питомої ваги транспорту, житлово-комунального господарства та галузей соціальної сфери. Необхідний також поступовий перехід української економіки на так звані "інтелектуальні" технології (комп'ютерні, телекомунікаційні, біогенні й ін.) як значно менш енергоємні, а також більш високорентабельні й екологічно чисті.

Техніко-технологічне переозброєння

З метою підвищення енергетичної ефективності економіки за рахунок техніко-технологічної складової слід ширше застосовувати наступні заходи [52, 84, 85]:

- технічне переоснащення підприємств галузей економіки енергоефективним обладнанням;

- міжгалузевий та міждержавний трансфер енергоефективних технологій і новітніх систем організації виробництва та управління енерговикористанням;
- підвищення ККД енергетичного обладнання та зниження втрат в електро-, тепломережах при виробництві і транспортуванні електричної і теплової енергії, а також в житлових будинках;
- утилізація та подальше використання „енергомістких” відходів (вугільні шлами, дріб’язок, пил, буре вугілля, торф, нафтові шлами, деревинні й побутові відходи, шахтний метан, коксівний газ, біогаз й т. ін.);
- ширше залучення до паливно-енергетичного балансу місцевих видів палива, нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії, позабалансових енергетичних ресурсів;
- упровадження альтернативних екологічно чистих видів палива на транспорті;
- збільшення комбінованого вироблення тепла і електроенергії (когенерація).

Основними напрямками використання потенціалу відновлюваних джерел енергії є освоєння економічно доцільного гідропотенціалу малих рік, енергії біомаси, енергії вітру, вторинних енергетичних ресурсів. В перспективі велике значення набуває освоєння та впровадження водневої енергетики.

Удосконалення державного управління

В першу чергу необхідно здійснити перехід від організаційно-розпорядчого до проектно-аналітичного управління, що передбачає відмову від практики тільки розподілу бюджетних коштів та перехід до функцій розроблення механізмів фінансування проектів енергозбереження і контролю за їх дотриманням. Необхідно також запровадити практику укладення добровільних угод між органами державної влади, об’єднаннями підприємств, окремими підприємствами та громадськими організаціями щодо впровадження енергоефективних проектів.

Стимулювання

Слід задіяти або ширше застосовувати такі заходи стимулювання, як:

- розбудова правового інструментарію регулювання ринку енергоресурсів: забезпечення ринкового ціноутворення та вдосконалення механізмів тарифоутворення; запобігання надмірним ціновим коливанням; вдосконалення конкурентних принципів роботи, тощо;
- впровадження механізму прискореної амортизації;
- надання податкових пільг підприємствам, які впроваджують енергоефективне устаткування та використовують нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, підтримка впровадження приладів обліку споживання енергоресурсів;
- впровадження системи премій за ефективне споживання енергоресурсів, а також штрафів та адміністративної і фінансової відповідальності керівників бюджетних установ за їх марнотратство.

Енергетичний менеджмент

В зв’язку з проблемами бюджетного фінансування заходів з енергоефективності стає актуальною реалізація проектів, які інвестуються за рахунок прибутку підприємств, створення спеціальних фондів та утворення спеціалізованих енергосервісних компаній з управління реалізацією енергозберігаючих проектів.

Сьогодні українські енергосервісні компанії знаходяться на початку шляху свого розвитку, а ринок їхніх послуг тільки формується. Тому для реалізації заходів ефективного управління використанням енергії на енергоємних підприємствах всіх форм власності необхідно створити служби енергетичного менеджменту. Такі служби повинні забезпечити впровадження наступних енергозберігаючих заходів: розробка та впровадження систем мотивації, маркетингу та інформаційного забезпечення енергозбереження; розробка бізнес-планів проектів та проведення енергоаудитів; контроль, обстеження, надання рекомендацій; формування системи моніторингу економії на підприємствах та бази порівняльних витрат енергоресурсів; заохочення керівництва до реалізації енергозберігаючих заходів; поширення на підприємстві передового досвіду у сфері енергозбереження.

Облік, нормування і контроль

Необхідно вдосконалювати облік енергоресурсів за рахунок наступних механізмів: запровадження системи моніторингу стану енергоефективності економіки на основі системи показників її оцінки; контроль за дотриманням лімітів споживання енергоресурсів та облік енергетичних перевитрат; експертиза встановлених норм та нормативів витрат ПЕР. Необхідно також удосконалити нормування і контроль споживання енергоресурсів на підприємствах, а також облік енергетичних перевитрат та систему штрафних санкцій.

Вдосконаленню обліку енергоресурсів сприятимуть наступні організаційно-технічні заходи:

- щорічне проведення перед початком опалювального періоду інвентаризації опалювальної площі в приватному секторі;

- впровадження лічильників на промислових підприємствах з класом точності не нижче 1,0 з автоматичними коректорами;
- впровадження дистанційної системи збору і обробки інформації про кількість спожитого газу промисловими, бюджетними та побутовими споживачами з передачею даних на диспетчерський пункт газового господарства;
- впровадження установок для перевірки лічильників, тощо.

На перспективу необхідно поступово відмовитися від системи примусового нормування енергії та перейти до системи застосування енергоаудиту у поєднанні з контролем і нормалізацією споживання. Елементи адміністративного нормування слід використовувати переважно для споживачів енергії в бюджетній сфері, за умов відсутності системи обліку енергії.

Стандартизація, маркування та інші регуляторні механізми

Для підвищення енергетичної ефективності у тих сферах, де ринкові механізми є недостатніми, необхідно розробляти і запроваджувати комплекс регуляторних механізмів і заходів: приймати державні енергетичні стандарти; запроваджувати на товарах маркування щодо їх енергоефективності; проводити експертизи з енергозбереження, запроваджувати укладання добровільних угод між державним, приватним і громадським секторами щодо дотримання політики енергозбереження; тощо.

Наука та інтелектуальні технології

Інтелектуальний потенціал разом з національним капіталом спроможні і повинні розв'язати проблему ефективного використання енергоресурсів, забезпечення необхідного рівня ресурсо- й енергозбереження. В Україні є готові до використання сучасні наукоємні технічні рішення стосовно енергозберігаючих технологій у всіх секторах економіки, які необхідно втілювати у виробництво. Необхідно істотно змінити принципи фінансування науки, переходити до схеми фінансування „під конкретну проблему” (а не „під конкретного суб'єкта”). Досвід передових країн свідчить про необхідність комплексного використання наступних механізмів фінансування та реалізації наукових досліджень: формування пріоритетних (енергозберігаючих) наукових програм, тендерний принцип відбору проектів, утворення консорціуму партнерів із наукових організацій для реалізації проектів, використання науково-промислового потенціалу регіону для втілення проектів в життя.

Формування нових форм поведінки та діяльності людини

Необхідно шляхом поширення інформації та популяризації енергоефективності закріпити її пріоритетність в життєдіяльності суспільства та сформувавши його енергозберігаючий світогляд. Для цього в Україні необхідно створити систему інформаційного забезпечення споживачів енергоресурсів щодо енергозберігаючої політики держави, переваг ощадливого використання енергоресурсів, наявності механізмів зацікавленості споживачів у енергозбереженні та переваг відповідної їхньої поведінки.

Потрібно активно впроваджувати програми підготовки і перепідготовки кадрів з енергоефективності та енергозбереження, ввести обов'язкову систему підвищення кваліфікації для всіх осіб, відповідальних за енерговикористання в промисловості та у сфері послуг, а також збільшити фінансування спеціалізованих з високих енергоефективних технологій науково-дослідних робіт та спільних робіт наукових організацій і закладів вищої школи за рахунок держбюджету.

Міжнародне співробітництво

Для активізації міжнародного співробітництва необхідне вжиття наступних заходів:

- створення розвиненої системи організаційно-правового забезпечення ефективної реалізації високих технологій вітчизняними виробниками за участю іноземних інвесторів;
- створення спільних підприємств, міжнародних технологічних бізнес-інкубаторів, венчурних фондів, центрів комерціалізації технологій;
- обмін досвідом шляхом доступу працівників науки до світових інформаційних ресурсів, міжвузівського співробітництва, участі у міжнародних дослідницьких проектах і програмах.

Нормативно-законодавче забезпечення

Для успішної реалізації зазначених заходів з усіх стратегічних напрямів політики енергоефективності необхідна наявність відповідного нормативно-законодавчого забезпечення.

Правові основи відносин між державою, господарськими суб'єктами, юридичними та фізичними особами у сфері енергетичної ефективності та енергозбереження регулюються Законом України „Про енергозбереження” (із внесеними змінами) [81] та іншими нормативно-законодавчими документами. У 2007 році введено в дію Закон України № 760-V „Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження”. Одним з ключових моментів Закону є утворення фонду енергозбереження для фінансування енерго-ефективних заходів. Згідно з заявою керівництва НАЕР на 2008 рік планувалося сформувати фонд у розмірі 108 млн грн.

Однак цього не відбулося, оскільки діючі нормативні документи або не містять механізмів прямої дії і потребують створення відповідних додаткових підзаконних нормативних актів, або їх виконання бажає бути набагато кращим [86, 87]. Необхідно також ініціювати та прискорити впровадження нових законів та нормативних актів.

Таким чином, з метою досягнення прямої дії чинних (і нових) законів та законодавчо закріплених положень і принципів нормативно-законодавчої бази енергозбереження необхідно здійснити наступні нормативно-законодавчі заходи:

- удосконалити нормативно-законодавчу базу в частині: інвестиційного забезпечення (зокрема венчурного фінансування), діяльності у сфері енергоменеджменту, впровадження ринкових механізмів (стимулювання, ціноутворення, екологічні податки, самофінансування, добровільні угоди й ін.), стандартизації, енергетичного маркування шляхом внесення змін до існуючих законів („Про енергозбереження” та ін.) та розробки нових законів і нормативно-законодавчих актів;
- врахувати у національному законодавстві європейські принципи економічних відносин, зокрема, підвищення економічної конкуренції через використання економічних інструментів;
- удосконалити Закон України «Про оподаткування прибутку підприємств» в частині вимог щодо заборони віднесення на валові витрати вартості енергоресурсів, спожитих понад законодавчо встановлені норми, та Закону України “Про місцеве самоврядування”, стосовно запровадження механізмів економічного стимулювання енергозбереження в бюджетних установах;
- розробити та ввести в дію нові Закони України, зокрема, “Про комерційний облік ресурсів”, „Про сертифікацію” (де передбачити вимоги до нормування і обліку питомих витрат енергоносіїв).

До інших першочергових завдань підвищення енергетичної ефективності слід віднести наступне:

- розробку нової редакції „Комплексної державної Програми з енергозбереження” та регіональних програм (там, де відсутні такі розробки);
- створення системи інформаційного забезпечення, розробку на її основі енергетичного балансу країни, організацію всебічного обліку та контролю;
- демонстрацію державою стабільності, цілеспрямованості, прозорості політики енергозбереження, зокрема на прикладі реалізації заходів енергозбереження на державних підприємствах і в установах;
- формування енергозберігаючого світогляду, в т.ч. організацію агітації і пропаганди щодо економного споживання палива та енергії, підготовку кадрів, підтримку науково-технічних розробок з питань енергоефективності;
- створення національної системи оцінки і обліку викидів для задіяння механізмів фінансування згідно з Кіотським протоколом;
- впровадження прозорих та зрозумілих для пересічних громадян цінових механізмів на енергію, що базуються на відповідних обґрунтованих допустимих витратах енергоносіїв (за оцінкою базисних витрат і втрат) та рентабельності виробництва;
- запровадження дієвих економічних санкцій до суб’єктів господарювання за неефективне використання енергоресурсів і незадовільну екологічність виробництва (підвищена плата, енергетичні та екологічні податки, штрафи) та режиму скасування або послаблення цих санкцій у разі активної діяльності суб’єкта господарювання щодо підвищення енергоефективності виробництва;
- запровадження енергетичного стандарту на мінімально допустимі параметри енергоефективності обладнання, поширення системи енергетичного маркування обладнання та забезпечення надходження до споживачів об’єктивної інформації стосовно обладнання;
- підвищення адміністративної відповідальності за порушення у сфері енергозбереження та енергоефективності.

Таким чином, підвищення енергетичної ефективності повинно стати повсякденною турботою всіх органів державної влади, пріоритетним завданням енергетичної політики держави на найближчий період.

4.3. Політика щодо енергозабезпечення населення. Залучення нетрадиційних джерел енергії

В енергетичному балансі країни частка енергії, яка споживається населенням складає більше 30 %. Разом з цим у цьому секторі накопичилось значна кількість проблем, вирішення яких вже не може бути здійснено епізодичними заходами, які проводяться в період холодної зими, виборних кампаній або при ліквідації системних аварій, подібних у м.Алчевську в 2006 році. Потрібне вироблення

довгострокової політики в цій сфері, довгострокова системна робота і її законодавче та фінансове забезпечення.

Досвід передових країн Європи свідчить, що комунальний сектор - якраз те місце де, в першу чергу, можуть бути впроваджені нові підходи до енергозабезпечення, використані відновлювані джерела енергії, забезпечене гармонійне співіснування з природою.

Стан та проблеми енергозабезпечення населення. За даними Держкомстату України, в галузі на підприємствах усіх форм власності та відомчого підпорядкування експлуатується понад 26 тис. котелень, загальний технічний стан яких є критичним. Приблизно 22% котлів, що знаходяться в експлуатації, функціонують понад 20 років. Значна кількість (38%) котлів малоефективна, з коефіцієнтом корисної дії 65-75% (на газі) і 70% - (на вугіллі). Не відповідає вимогам експлуатації технічний стан теплових мереж і теплових пунктів. В аварійному та застарілому стані перебувають 32% теплових мереж та понад 29% теплових пунктів.

Суттєво зросли обсяги використання газу в комунальній енергетиці (до 42 % від газових витрат України). Собівартість опалення котельними стає значно більшою, ніж ціни за споживання тепла. Нині в Україні, за експертними оцінками, даремно витрачається 30-40 % вироблених енергоресурсів. Так, на обслуговування одного квадратного метра житла витрачається енергоресурсів у 3-7 разів більше, ніж в країнах Західної Європи [5].

В умовах залежності України від імпорту енергоносіїв (газу і нафти) та зростаючих цін на них існуюча система теплозабезпечення стає не конкурентоспроможною. Реальні витрати на генерацію, транспорт і розподіл електричної та теплової енергії, видобуток і розподіл природного і скрапленого газу не відповідають сьогодні купівельній спроможності більшості верств населення регіонів країни. Це обумовлює необхідність соціального захисту як споживачів, так і регіональних виробників і постачальників енергії за рахунок адміністративного стримування цін на основні енергоносії, надання державних і регіональних дотацій споживачам та виробникам енергії, перехресного субсидування комунальної сфери промисловістю за рахунок диференціації тарифів. До того ж, зазначені заходи є несумісними з ринковими принципами функціонування енергетики і сприяють подальшому її занепаду [88].

Незадовільний сучасний стан муніципальної енергетики зумовлюється також недосконалістю системи енергоспоживання, зокрема нестачею або практичною відсутністю індивідуальних засобів обліку та систем регулювання, а також недосконалістю існуючих будівельних конструкцій.

Слід зазначити, що за останні роки влада зробила деякі кроки для покращення ситуації в комунальній енергетиці. Прийнято Закон України „Про теплопостачання”, який рамочно окреслює всі питання, пов’язані із забезпеченням тепловою енергією населених пунктів України. Створено дочірню компанію НАК „Нафтогаз України” – ДП „Газ-Тепло” для вирішення проблем, пов’язаних з постачанням теплової енергії. Продекларовано позитивні реформи, такі як установка лічильників, підвищення частки когенерації та залучення приватних інвестицій. Однак основні проблеми теплопостачання залишаються невирішеними, фактичне впровадження реформ проходить дуже повільно. Про це свідчить гіркий досвід останніх років, зокрема серйозна аварія у м. Алчевську та декількох десятках інших міст в опалювальний сезон 2005-2006 років та останні аварії в системах газопостачання. Необхідні більш рішучі дії щодо виконання прийнятих рішень і наповнення їх конкретними справами.

Зарубіжний досвід. Реформування комунального господарства країн Центральної Європи відбувалося за фінансової допомоги та за стандартами ЄС і досягло значних успіхів в результаті трансформації підприємств ЖКГ (реструктуризації, демонополізації, лібералізації ринку, приватизації), привнесення дієвих засобів управління (регулювання) та впровадження ринкових методів ціноутворення. Серед головних рис комунальної енергетики країн Заходу слід назвати наявність конкуренції на ринку теплозабезпечення, що забезпечує якість тепла, а також суворий індивідуальний облік його споживання та вартості. Економія палива та покращення екології довели – це головні фактори для впровадження в західних державах різноманітних схем державної підтримки розвитку комунальної енергетики, які стимулюють цей процес і забезпечують залучення інвестицій.

Прикладами позитивного зарубіжного досвіду для застосування в Україні є:

- широке використання місцевих видів палива, зокрема побутових відходів, біомаси, сонячної енергії, надлишків тепла ТЕЦ (Данія);
- застосування нових конструкцій труб, ефективної теплоізоляції трубопроводів і прогресивних методів їх укладання та експлуатації (Данія);
- реконструкція домових систем теплозабезпечення – повсюдна установка лічильників тепла та термостатів на батареї опалення (Німеччина);

- запровадження спеціальних енергетичних „паспортів” для будівель й інших енергоспоживаючих об’єктів (Росія, США);
- заснування та широке застосування муніципальних енергосервісних компаній (ЕСКО) у великих та середніх містах як ефективного механізму для залучення приватного капіталу до фінансування енергозбереження (Німеччина, Польща, Чехія, Словаччина, Росія).

Схеми опалювання та енергопостачання. Однією із концептуальних проблем комунальної енергетики України є проблема оптимізації функціональної схеми опалювання і теплопостачання з врахуванням переваг централізованого і автономного енергопостачання.

Централізоване енергопостачання

В останні роки в багатьох зарубіжних країнах (Данії, Німеччині, Фінляндії, Швеції й ін.) віддається перевага системам централізованого теплопостачання (ЦТ). В Україні частка ЦТ складає більше 65% від загального теплопостачання [89].

Проте, сприйняття ЦТ органами місцевого самоуправління переважно як соціальної послуги, існуюча тарифна політика, тривалий брак інвестицій та неефективність не забезпечують необхідну якість та сталість муніципального сектору енергетики. На сьогодні системи ЦТ потребують планомірного здійснення комплексу технічних і організаційних заходів. У їх числі: заміна теплопроводів із застосуванням ефективних теплоізоляційних матеріалів, реконструкція теплових пунктів з установкою в них автоматизованих теплообмінників, здійснення спільної роботи ТЕЦ і котельних на загальні теплові мережі, будівництво високоефективних ТЕЦ з парогазовим циклом, перетворення районних котельних в міні-ТЕЦ, впровадження прогресивних технологій спалювання твердого палива, застосування комп’ютерних технологій для управління системами й ін.

При реалізації цих заходів в Україні ЦТ стане рентабельним і буде мати такі переваги (в порівнянні з автономним), як ефективне використання низькосортного місцевого палива (побутових відходів, низькосортного вугілля, біомаси, вторинних енергетичних ресурсів промислових підприємств й ін.) і зменшення обсягів імпортованого палива; ефективне сумісне виробництво теплової і електричної енергії; скорочення обсягів шкідливих викидів в атмосферу, зниження техногенного навантаження на довкілля. Завдяки ефекту масштабу формуються конкурентні переваги цих систем в питаннях технічного обслуговування та ціноутворення.

Автономне енергопостачання

Автономні системи, що оснащені сучасними котлами (ККД яких дорівнює 92-95%) більш економічні ніж централізовані системи. Сучасні автономні автоматизовані котельні обслуговуються нечисленним персоналом, дозволяють здійснювати їх монтаж і пуск в експлуатацію в короткі строки. До того ж розміщення цих котельних не потребує відведення спеціальних територій.

Однак суттєвим недоліком систем автономного теплопостачання є переважне використання природного газу, частку якого в енергетичному балансі України необхідно зменшувати. Іншим недоліком в разі застосування органічного палива, є (порівняльно з ЦТ) наближення зони розсіювання відпрацьованих газів до мешканців будівель.

На думку зарубіжних фахівців [90] автономні котельні для великих міст не повинні бути конкурентами великих ТЕЦ і районних котельних, а бути їх ефективним доповненням з доцільною часткою 10-15% від потенційного ринку теплової енергії. Більш широке використання децентралізованих джерел енергії з рівнем високої економічної ефективності та екологічної прийнятності можливе в разі використання альтернативних джерел енергії (в зв’язку з дефіцитом та подорожчанням газу). Світовий досвід показав, що витрати на створення локальних систем теплопостачання окупаються протягом одного року.

Сьогодні в Україні автономні системи енергопостачання слід застосовувати переважно для окремих будівель при їх будівництві або при модернізації у наступних випадках:

- в районах, де через обмежену пропускну спроможність теплової мережі неможливе підключення до неї додаткових споживачів;
- при віддаленні будівель від районів централізованого електро- і теплопостачання, для ізолюваних споживачів;
- для малоповерхових будівель садибної забудови;
- для виробництва електроенергії в пікові періоди;
- для об’єктів туристської сфери з метою покращення якості енергетичних послуг та розвитку міжнародного туризму.

Вибір тієї чи іншої системи повинно бути індивідуальним для кожного міста чи району. При цьому слід враховувати, що сьогодні у споживачів сформована стійка негативна думка щодо якості ЦТ, а також те, що сучасний рівень та перспектива розвитку техніки і технологій (зокрема розвиток НВДЕ) дозволяє кардинально змінити підхід до сфери автономного теплопостачання. Його впровадженню повинне передувати повне обстеження існуючих систем теплопостачання населених

пунктів, розроблення, згідно з Методичними рекомендаціями Мінбуду від 26.04.06 № 147, схеми їх оптимізації (при необхідності, техніко-економічного обґрунтування).

На основі схеми теплопостачання повинна розроблятися проектно-кошторисна документація на реконструкцію окремих об'єктів теплопостачання або будівництво нових локальних систем теплозабезпечення та розробка робочих проектів цих систем.

Важливим державним підходом до справи повинно стати задіяння до виготовлення елементів автономних систем вітчизняної промисловості, можливості якої в Україні є досить широкими.

Таким чином, для пересічних жителів міст України переваги районної або централізованої системи теплопостачання (після необхідної модернізації) превалюють перед автономними як у короткостроковому, так і в довгостроковому аспекті. Для заможних громадян (для яких комфорт споживання переважає доступну ціну) слід не чинити бюрократичних перепон на регіональному рівні та дати можливість установки автономних систем теплопостачання з прийнятним рівнем екологічності та безпеки, проте з відповідним рівнем вимог до своєчасності та рівня сплати за використання енергоресурсів.

Підвищення ефективності муніципального енергопостачання та енергоспоживання.

Завдання підвищення ефективності використання енергії у муніципальному господарстві – це найбільш актуальна проблема комунальної енергетики України, яка є енерговитратою. Досвід розвинених країн свідчить, що в житловому секторі за рахунок ефективного споживання енергії можна обійтися в багато разів меншою кількістю енергії без погіршення умов життя пересічних громадян.

Значною проблемою є відсутність надійних даних зі споживання теплової енергії. Існуюча інформація ґрунтується в основному на нормативному споживанні або оціночних даних. Точне визначення потреб кінцевих користувачів та детальні моделі споживання спростять і оптимізують процеси проектування, розробки та удосконалення систем теплопостачання, а також сприятимуть плануванню інвестицій.

Українські оцінки потенціалу енергоефективності в будівлях складають 20–50 %. Згідно з досвідом Росії, країн Балтії та Фінляндії, 30 % енергозбереження в будівлях є досяжним за достатньо низьких витрат. Втрати в розподільних та магістральних мережах є високими (до 25–30 %), але і витрати на впровадження заходів щодо їх зменшення теж будуть значними. За думкою фахівців, енергозбереження в 4-5 разів економічно вигідніше ніж вироблення еквівалентної кількості енергії [91].

Заміна старих або реконструкція існуючих котелень і ТЕЦ за прогнозами, викладеними в Енергетичній стратегії до 2030 р., призведе до значного скорочення використання палива на одиницю генерованого тепла. Оцінюючи скорочення у 8 % до 2010 р. та 16 % до 2030 р., це відповідатиме економії палива на рівні 2,98 млн т н. е. та 4,13 млн т н. е. відповідно [88].

Один із можливих варіантів заміни – побудова електрокотелень гідродинамічного нагріву води з системою акумуляування тепла. Особливо ефективно ці котельні будуть працювати в місцях надлишку електроенергії, використовуючи її в нічні провальні часи.

Вирішення проблем підвищення ефективності використання енергії у муніципальному господарстві можна представити наступною схемою: *інформованість – стимулювання – фінансування – реалізація*.

Інформованість необхідна, в першу чергу, керівникам муніципальної енергетики для обґрунтованої діяльності з підвищення енергоефективності. Необхідна інформація має включати:

- існуючий стан об'єктів систем постачання та споживання теплової енергії, який має бути визначений та задокументований в певних енергетичних “паспортах” або “сертифікатах”;
- можливі енергоефективні заходи, які можуть бути застосовані на різних типах об'єктів, включаючи оцінки вартості та очікуваного фінансового ефекту;
- усі типи ризиків, пов'язані з інвестиціями в підвищення енергоефективності та заходи з пом'якшення цих ризиків.

Стимулювання повинне мати конкретну спрямованість на постачальників енергії (наприклад, шляхом введення стимулюючої структури тарифів), кінцевих споживачів (має включати, принаймні, облік та регулювання енергоспоживання та створювати мотивацію для отримувачів субсидій у житловому секторі), власників об'єктів, з можливістю використовувати хоча б частину зекономлених бюджетних коштів на реінвестування за власним рішенням.

Джерелами фінансування можуть бути: цільові поновлювані фонди; інвестиційна складова в тарифах або в розрахункових нормах споживання; пряме бюджетне фінансування і можливості реінвестування зекономлених бюджетних коштів; інвестиції від мешканців-споживачів.

Реалізовувати енергоефективні заходи повинні спеціальні муніципальні служби через регіональні та муніципальні програми соціально-економічного розвитку регіону чи муніципального утворення або - ЕСКО шляхом енергоефективного підряду.

Використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, вторинних енергоресурсів та місцевих видів палива. Перспективними напрямками розвитку НВДЕ в комунальній сфері є: залучення теплової енергії доквілля з використанням теплових насосів і термотрансформаторів, біоенергетика (пряме спалювання відходів деревини, відходів сільського господарства і твердих побутових відходів та їх піроліз, використання біогазу, паливних брикетів, тощо), використання шахтного метану; сонячна й вітрова енергетика, виробництво електроенергії за рахунок надлишкового тиску доменного та природного газів.

Підвищення ефективності управління ЖКГ та комунальною енергетикою. Необхідною умовою для успішного функціонування як комунальної енергетики, так і інших структурних складових ЖКГ є прозорість політики державних органів щодо процесу управління та тарифного і цінового регулювання. Для цього необхідно здійснювати контроль як фізичних потоків (теплової і електричної енергії, гарячої води й ін.), так і фінансових потоків. Успішне вирішення першого завдання залежить від ефективного автоматизованого контролю параметрів енергоносіїв, що постачаються у будівлі. Контроль теплоносіїв повинен здійснюватися як на виході із централізованих (або районних) систем, так і на вході до споживачів (автономні лічильники тепла в будинках, індивідуальні лічильники газу, холодної і гарячої води в кожній квартирі).

Забезпечення контролю руху фізичних потоків та температури теплоносіїв дозволить оцінювати обсяги реальних послуг, їх якість а також реальні обсяги втрат в постачальних мережах. В соціальному плані це дасть аргументовану основу споживачам для одержання компенсацій за неповні й неякісні послуги з енергопостачання.

Сьогодні українські регіональні та місцеві органи влади відіграють обмежену роль у виробництві, транспортуванні й розподілі комунальної енергії, але вони повинні мати реальну можливість впливати на виробництво й поставку тепла, управляти споживанням енергії, активізувати функції регулятора, інвестора й джерела мотивації для більш ефективного використання енергії. Реформування сфери ЖКГ та удосконалення управління комунальною енергетикою повинні сприяти оновленню і посиленню ролі місцевих органів влади у цій справі. Реформи повинні включати нові форми господарювання, такі як: створення кондомініумів у містах, приватизація об'єктів ЖКГ, надання комунальних послуг на конкурсних принципах й ін. Реформування комунальної енергетики і ЖКГ в цілому повинно забезпечити нормальні умови мешкання населення завдяки наданню йому якісних послуг за доступними для більшості цінами та наданням дотацій тим жителям, дохід яких не дозволяє самостійно оплачувати весь комплекс комунальних послуг. Соціальних загроз при реформуванні ЖКГ (з підвищенням тарифів за комунальні послуги) можна уникнути, якщо люди зможуть повністю оплачувати послуги за рахунок зростання своїх доходів, а послуги будуть дійсно якісними.

Зниження шкідливого впливу комунальної енергетики на довкілля. Екологічний збиток від енергетики як правило носить комплексний характер: забруднюються повітря, вода, ґрунти. Очевидно, що одним з кардинальних шляхів рішення екологічних проблем комунальної енергетики полягає в скороченні споживання енергії.

Іншими напрямками зниження шкідливого техногенного впливу комунальної енергетики на довкілля і людину є:

- залучення інвестицій в екологічно чисте виробництво енергії, зокрема шляхом застосування економічних стимулів і механізмів його підтримки;
- поширення інформації про наукові досягнення щодо екологічно ефективних технологій комунальної енергетики, а також заохочення обміну новітньою практикою і знаннями щодо екологічно безпечних технологій між регіонами;
- застосування процедури оцінювання екологічного впливу комунальної енергетики та використання економічних інструментів, згідно з якими забруднювач має нести всі пов'язані із забрудненням витрати;
- запобігання утворенню відходів (або мінімізація їх утворення), максимально широке використання вторинної сировини, переробка відходів і використання екологічно безпечних альтернативних матеріалів;
- широке впровадження нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

Важливе значення для екологізації комунальної енергетики має систематичне проведення регіонального та міського моніторингу навколишнього природного середовища. Слід зазначити, що

житлово-комунальне господарство сучасного міста (як складна система) потребує комплексного вирішення проблеми екологізації. При цьому мова йдеться не про вдосконалення окремо енергетичної сфери міста, а про ефективне вдосконалення екології всієї системи екополісу. До таких рішень, крім екологічно „чистої” комунальної енергетики, слід віднести рішення щодо: житлового будівництва, інженерної інфраструктури міста, його транспортної системи, тощо.

Реалізація у сфері комунальної енергетики проектів спільного впровадження в рамках міжнародного співробітництва згідно з Кіотським протоколом дозволить залучити фінанси для поліпшення стану місцевого господарства та довкілля регіонів.

Необхідним також є реформування сфери ЖКГ та удосконалення управління. Для цього потрібно впровадити низку заходів як на загальнодержавному, так і на місцевому рівнях, таких як:

- розширення можливостей органів місцевої влади щодо реального впливу на виробництво, постачання і споживання тепла;
- забезпечення автоматизованого контролю фізичних потоків теплоносіїв та їх параметрів на всьому ланцюгу від виробництва до споживання;
- створення ринку тепла, де його ціна буде визначатись реальними витратами та нормальним рівнем прибутку постачальників;
- виключення практики формування бюрократичних перепон для впровадження автономних систем теплозабезпечення за бажанням споживачів;
- поступового переходу в містах від традиційних житлово-експлуатаційних ділянок (ЖЕД) до створення об'єднань співвласників будинків (кондомініумів);
- законодавчої розробки механізмів приватизації об'єктів ЖКГ та поступової передачі функцій державних житлових організацій приватним фірмам на основі проведення конкурсів;
- впровадження конкурсних принципів надання комунальних послуг населенню у сфері обслуговування й експлуатації житлового фонду;
- проведення просвітницької роботи з населенням щодо переваг і ефективності створення кондомініумів.

Значний внесок у вирішенні проблем теплозабезпечення можна одержати за рахунок використання нетрадиційних джерел, вторинних ресурсів, що потребує впровадження таких заходів:

- виробництво та активне залучення у паливні ресурси альтернативних видів газу: біогазу, газу звалищ відходів, шахтного метану, доменного, мартенівського і супутнього газу нафтодобування, некондиційного природного газу, розчиненого газу геотермальних вод;
- активне використання місцевих видів палива: бурого вугілля, дров, відходів деревообробки, соломи, твердих побутових відходів, торфу, лушпиння, інших видів біомаси та їхніх сумішей;
- забезпечення спорудження демонстраційних дослідно-промислових установок теплонасосних систем та їх освоєння.

Крім удосконалення сфери постачання енергії, потрібно здійснити заходи щодо економної її використання та зменшення впливу на довкілля, зокрема:

- впровадити систему стимулювання енергозбереження, складовими якої повинні стати:
 - державна компенсація кредитної ставки банків для підприємств, що взяли кредит на реалізацію енергозберігаючих заходів;
 - компенсація частини витрат населення на запровадження енергозберігаючих заходів в житлових помешканнях;
 - впровадження мотиваційних механізмів при формуванні тарифів для зниження нормативних і понаднормативних витрат тепла;
 - впровадження дієвих механізмів використання пільгових тарифів на нічне споживання електроенергії;
- запровадити всебічний облік і контроль, для чого необхідне встановлення індивідуальних лічильників тепла, термостатів гарячої води;
- поширити застосування комунальних енергосервісних компаній;
- впровадити системи, які дозволяють оптимально використувати тепло для опалення житла (електричні накопичувачі тепла для акумулювання його вночі та споживання протягом доби, кабельні системи типу „тепла підлога”, „тепла стіна”);
- задіяти механізми, передбачені Кіотським протоколом (проекти спільного впровадження, торгівля квотами на викиди парникових газів);
- впровадити економічні санкції, згідно з якими забруднювач в сфері комунальної енергетики має нести всі витрати, пов'язані із забрудненням довкілля;

- організувати переробку відходів на основі екологічно чистих технологій з виробництвом електроенергії.

Таким чином, для якісного, надійного і доступного енергетичного забезпечення населення потрібно здійснити технічне переоснащення на основі нових технологій, використання НВДЕ та реформувати цей сектор.

4.4. Впровадження механізмів Кіотського протоколу в Україні: проблеми та перспективи

Проблеми екологічного забруднення і пов'язаного з ним глобального потепління останнім часом стали одними із найважливіших проблем, від вирішення яких залежить сталий економічний і соціальний розвиток держав світу.

Враховуючи серйозність вищеназваних загроз сталому розвитку, світова спільнота прагне об'єднати зусилля і напрацювати спільні механізми, які дадуть можливість вирішувати вказані проблеми. Одним з конкретних кроків на цьому напрямі стали, так звані, Кіотські угоди.

У м. Кіото у грудні 1997 р. в рамках третьої конференції сторін Рамкової конвенції зі змін клімату прийнято Протокол конвенції, який отримав назву Кіотський [92]. Протокол визначив зобов'язання розвинених країн світу (ОЕСД) та країн, що розвиваються, з обмеження та скорочення кількості викидів в атмосферу парникових газів. Подальший важкий шлях ратифікації цього протоколу завершився лише у 2004 р., коли після його ратифікації Росією частка викидів в атмосферу шкідливих речовин у країнах ратифікації перевищила необхідні для його введення рівень - 55 %.

Сьогодні протокол ратифікували 128 країн, зокрема й Україна, частка викидів парникових газів якої становить майже 7 % від загальносвітових. Серед країн, які не ратифікували Кіотський протокол, такі значні забруднювачі атмосфери, як США, Китай та Індія.

Основним джерелом антропогенних викидів парникових газів, і Україна тут не виключення, є енергетичний сектор. Доля енергетичних викидів становить приблизно 75 % усіх викидів в атмосферу. Тому саме енергетика є головним об'єктом уваги та застосування положень Кіотського протоколу.

Завдання протоколу полягає в тому, що країни-учасниці мають до 2012 року знизити викиди, які спричиняють парниковий ефект, як мінімум на 5 % відносно рівня 1990 року. Показники встановлено окремо для кожної країни. Україна, наприклад, не повинна перевищити рівень викидів 1990 року. Більшого від нашої держави протокол не вимагає. Для розвинених країн світу (країни ЄС, США та інші) встановлений рівень викидів має бути зменшено на 8 %.

До основних парникових газів відносять:

- двоокис вуглецю (CO_2) - виділяється у великих кількостях під час спалювання палива, виробництва цементу, лісових пожеж, деградації ґрунтів;
- метан (CH_4) – виділяється під час видобутку і транспортування вугілля, природного газу і нафти, у процесі розкладання гною і побутових відходів, при вирощуванні рису;
- закис азоту (NO_2) - виділяється під час виробництва і застосування мінеральних добрив, у хімічній промисловості й сільському господарстві;
- гідрофторвуглеці - використовуються в основному в холодильному устаткуванні;
- перфторвуглеці - виділяються під час виробництва алюмінію, електроніки і розчинників;
- гексафторид сірки - застосовується у побутових приладах і промислових агрегатах і виділяється під час їхньої утилізації.

Якщо визначити частку кожного з газів у загальному рівні викидів, то безумовно першість тут належить вуглекислому газу – CO_2 , який складає 80 % всіх викидів парникових газів.

Україна, приєднавшись до країн-учасниць Кіотського протоколу, взяла на себе певні зобов'язання щодо скорочення викидів парникових газів. Але, до останнього часу, значної уваги з боку керівництва держави до виконання таких зобов'язань та використання усіх можливостей цього договору не приділялося. Однією із причин такої ситуації, на наш погляд, є наявність значного запасу щодо припустимого обсягу викидів, що дозволяє не тільки виконати взяті на себе зобов'язання, а й значно поповнити державний бюджет.

Проте, така задоволеність викликає певні побоювання, адже інтенсивність викидів парникових газів в Україні є набагато більшою ніж у розвинених країнах світу. Крім того, за період з 1990 року вона не тільки не зменшилася а, навпаки, зросла. За таких умов подальше економічне зростання без прийняття відповідних екологічних та економічних заходів щодо забруднювачів може призвести не тільки до труднощів з виконанням Кіотських зобов'язань країною, а й до втрати потенційно значних інвестиційних коштів, зниження конкурентоспроможності держави на світових

ринках, погіршення екологічного та соціального становища громадян країни, вплине на рівень енергетичної незалежності країни тощо.

У той же час виконання вимог Кіотського протоколу в майбутньому не повинно гальмувати економічний розвиток держави. Політика, що проводиться в цій галузі, повинна стати потужним стимулом просування новітніх технологій та інновацій, прискорення структурних змін в економіці держави, підвищення енергоефективності національного виробництва, і, як наслідок, покращення соціального та економічного становища його громадян. Це стратегічне завдання може бути забезпечено, перш за все, за умови, коли отримувані зовнішні кошти будуть використовуватись виключно на впровадження технологій, які забезпечують скорочення викидів.

Слід зазначити, що згідно з Кіотським протоколом країни-учасниці мають відповідний ступінь гнучкості у досягненні передбачених протоколом рівнів викидів. Окрім власного скорочення викидів, яке здійснюється на національному рівні, країни мають змогу використати і три додаткових механізми скорочення викидів на міжнародному рівні (торгівлю квотами на викиди; механізм чистого розвитку (МЧР); механізми спільного використання (МСВ)).

Розглянемо детальніше зазначені механізми виконання умов Кіотського протоколу в Україні, передусім, стосовно паливно-енергетичної галузі держави.

Згідно з Національним звітом про кадастр парникових газів в Україні, який було випущено в 2008 році [93], склалася наступна ситуація з викидами парникових газів у країні (див. табл. 4.1).

Наведені дані свідчать про значне скорочення обсягів викидів в Україні у порівнянні з 1990 р. Зниження промислового виробництва в країні значно зменшило загальні потреби в паливно-енергетичних ресурсах (майже удвічі порівняно з 1990 р.). Тому, на перший погляд, виконання зобов'язань Україною щодо скорочення викидів парникових газів стосовно першого етапу Кіотського протоколу (2008-2012 рр.) зводиться до простої формальності. Проте подальше економічне зростання призведе до збільшення використання енергоносіїв і, як наслідок, до збільшення викидів (за деякими прогнозами рівень 1990 р. може бути перевищено вже у 2010 р.).

Таблиця 4.1

**Викиди та поглинання парникових газів в Україні 1990 – 2006 рр.
в еквіваленті CO₂, млн т CO₂**

Види викидів	1990 (базовий рівень)	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2006/1990 у відсотках
Викиди CO ₂ без урахування ЗЗЛГ*	714,57	392,02	295,67	298,51	302,01	320,66	319,99	328,64	344,53	48,2%
Викиди CO ₂ з урахуванням поглинання	647,62	331,67	244,76	256,03	262,53	271,67	284,24	299,17	311,89	48,2%
Викиди метану (CH ₄)	151,52	95,77	77,35	72,43	75,972	74,76	74,74	74,21	74,88	49,4%
Викиди закису азоту (N ₂ O)	55,72	33,80	21,88	23,82	24,06	21,47	22,38	22,70	23,65	42,4%
Разом	922,01	521,73	395,00	394,85	402,74	416,95	417,19	425,67	443,18	48,1%

* - ЗЗЛГ – сектор змін землекористування та лісового господарства

Ці обставини потребують чіткого визначення та розуміння реальних механізмів зменшення викидів та їхньої реалізації. Для цього розглянемо детальніше зв'язок між викидами та основними показниками соціально-економічного становища України та деяких країн світу (див.табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Основні показники викидів парникових газів деяких країн світу та України у 2002 та 2006 роках

Країна та регіон	Викиди CO ₂ , млн т		CO ₂ /ЗППЕ, млн.т		CO ₂ /людину, т/людину		CO ₂ / ВВП(ПКС) кг CO ₂ /\$	
	2002	2006	2002	2006	2002	2006	2002	2006
Великобританія	529,27	536,48	2,34	2,32	8,94	8,86	0,38	0,31
Франція	377,07	377,49	1,42	1,38	6,16	5,97	0,26	0,22
Німеччина	837,53	823,46	2,42	2,36	10,15	10,00	0,43	0,37
Іспанія	303,41	327,65	2,31	2,27	7,48	7,44	0,39	0,31
Данія	51,17	55,18	2,59	2,64	9,52	10,15	0,37	0,32
Польща	282,9	305,96	3,17	3,13	7,40	8,02	0,76	0,61
США	5 652,35	5 696,77	2,47	2,45	19,66	19,00	0,61	0,51
Канада	531,86	538,82	2,13	2,00	16,93	16,52	0,63	0,53
Китай	3 270,55	5 606,54	2,66	2,98	2,55	4,27	0,63	0,65
Росія	1 503,91	1 587,18	2,43	2,35	10,43	11,14	1,45	1,08

Білорусь	56,02	64,09	2,26	2,24	5,64	6,58	1,16	0,84
Казахстан	140,76	181,96	3,03	2,96	9,46	11,89	1,89	1,55
Україна	292,48	310,29	2,24	2,26	6,00	6,63	1,39	1,01
ЕРКС(OECD)	12 554	12 874	2,35	2,32	10,96	10,93	0,49	0,41
Колишній СРСР	2 232	2 395	2,40	2,35	7,78	8,42	1,44	1,06
Світ	24 102	28 003	2,32	2,39	3,89	4,28	0,56	0,49

Джерело інформації: Key World Energy Statistics 2008 /IEA [18]

На основі наведених у таблиці показників можна зробити висновок, що економікам розвинених країн світу властиві значні об'єми викидів парникових газів (зокрема питомі – на одну людину). Відношення об'єму викидів до ВВП країни (що характеризує екологічну ефективність економіки) є значно нижчим у розвинених країнах світу, ніж у країнах, що розвиваються, зокрема, і в Україні. Крім того, динаміка зміни цього показника в Україні, яка наведена на рис. 4.1, свідчить, що незважаючи на його суттєве зменшення за останні роки, він ще значно вищий ніж загальносвітовий (0,49 кг CO₂/ \$(ПКС) в 2006 році) і тим більше у розвинених країнах світу (0,41 кг CO₂/ \$(ПКС)) рівень.

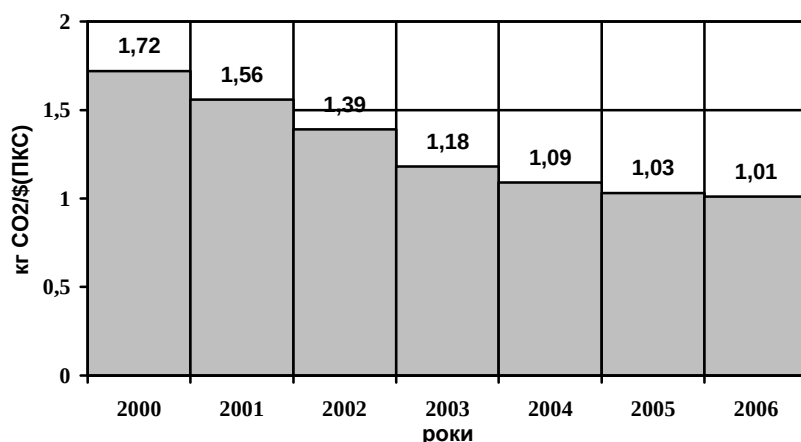


Рис. 4.1. Відносні (на одиницю ВВП) викиди CO₂ в Україні 1992-2006 рр. – (т CO₂ на ВВП (ПКС) в 1000 \$)

Згідно з кадастром [93], основними джерелами забруднення атмосфери в Україні є:

- виробництво теплової та електричної енергії на ТЕС (викиди CO₂) ~ 17 % від загальної кількості викидів парникових газів;
- витоки природного газу при його транзиті територією України (викиди CH₄) ~ 14 %;
- забезпечення енергетичних потреб в житлово-комунальному секторі (викиди CO₂) ~ 8,4 %;
- викиди парникових газів при видобутку природного газу (CH₄) ~ 5,6 %;
- викиди парникових газів при розподілі природного газу в Україні (CH₄) ~ 5,6 %;
- викиди при видобутку вугілля в шахтах (CH₄) ~ 5 %.

Неенергетичними джерелами викидів парникових газів вважають:

- спалювання палива при виробництві чавуну та сталі ~ 13 %;
- виробництво чавуну та сталі ~ 5,7 %.

Слід зазначити, що таке потужне джерело викидів парникових газів у світі, як викиди транспорту, в Україні посідає лише 11 місце (з 25 джерел викидів) і складає менше 2 % загальних викидів.

Головні причини значного рівня викидів парникових газів в Україні передусім пов'язані з низькою ефективністю використання паливно-енергетичних ресурсів та застарілими технологіями в країні.

Крім цього причинами такого становища в Україні є:

- висока частка енергоємних промислових виробництв;
- значні енерготранзитні потужності держави;
- кліматичні умови України, які вимагають значного виробництва теплової енергії.

Тому подальше економічне зростання країни, без запровадження низки комплексних заходів, спрямованих на зменшення питомих викидів, може звести нанівець наявний запас щодо передбаченого Кіотським протоколом припустимого обсягу викидів. Прогнозована динаміка розвитку ситуації з викидами парникових газів наведена на рис. 4.2.

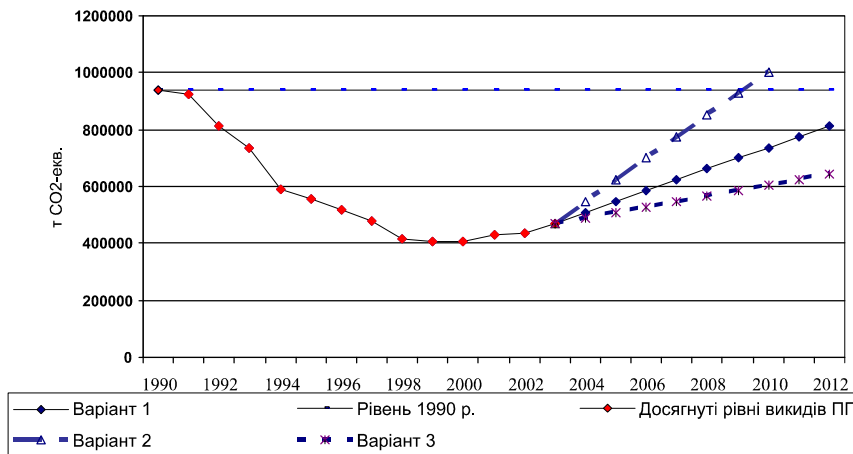


Рис. 4.2. Динаміка викидів парникових газів в Україні та її прогноз

Варіант 1 характеризує ситуацію з викидами парникових газів без запровадження заходів щодо їхнього скорочення.

Варіант 2 – ситуацію значного економічного зростання та заміни використання газу на вугілля.

Варіант 3 – ситуацію під час реалізації заходів підвищення енергоефективності.

До основних заходів щодо зменшення викидів в енергетичній галузі слід віднести:

- енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності на всіх етапах (від виробництва, транспортування до споживання ПЕР);
- оптимізацію паливно-енергетичного балансу країни шляхом збільшення виробництва більш екологічно чистих видів ПЕР (передусім це стосується нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, гідро- та атомної енергетики);
- встановлення устаткування та обладнання для очищення викидів від шкідливих речовин;
- використання інших механізмів очищення атмосфери (збільшення площі лісів та масштабу інших джерел поглинання парникових газів).

З метою виконання Кіотських зобов'язань більшість країн Західної Європи вводять додаткові податки, в основу яких покладено енергетичну чи вуглеводневу складову собівартості товарів та послуг (серед них Австрія, Німеччина, Нідерланди, Данія, Італія, Норвегія, Фінляндія, Швеція та інші) [94]. Введення таких податків мало як позитивні, так і негативні наслідки. З одного боку, це призвело до збільшення собівартості товарів та послуг (особливо зі значною енергетичною складовою в їх собівартості – енерговиробництво, металургія, виробництво цементу, тощо) та відповідно до зменшення їх конкурентоспроможності на світових ринках. Водночас, введення таких податків значно стимулювало процес енергозбереження та підвищення енергоефективності, підвищило конкурентоспроможність товарів з низькою енергоскладовою в їх собівартості і, в кінцевому рахунку, підвищило якість навколишнього середовища за рахунок зменшення викидів.

Що стосується України, то сьогодні в умовах високої енергоемності національного виробництва (у 2,6 рази вище ніж в розвинених країнах Європи) та низької його конкурентоспроможності, говорити про підвищення жорсткості національного природоохоронного законодавства не доводиться. Водночас, стимулювання процесу енергозбереження, на відміну від промислово розвинених країн світу, може дати значні дивіденди, оскільки потенціал підвищення енергоефективності значний.

Значним фактором впливу на ситуацію є оптимальність енергетичного балансу держави, при визначенні якого повинні враховуватися не тільки економічні, а і екологічні чинники. Так, заміщення 1 т у. п. природного газу вугіллем збільшує викиди парникових газів у атмосферу майже вдвічі [47]. Враховуючи стратегічну спрямованість вітчизняного енергобалансу на використання вітчизняного вугілля та зменшення частки використання імпортованого, але і більш екологічно чистого природного газу, кількість викидів збільшуватиметься. У такому разі можливий варіант розвитку ситуації з викидами парникових газів може бути ще гіршим, ніж той, який визначений як головний (див. рис.4.2 – варіант 1 та варіант 2). Разом з тим, втілення енергозберігаючих та новітніх технологій спалювання вугілля може суттєво покращити ситуацію (див. рис. 4.2 - варіант 3).

Таким чином, підвищення ефективності виробництва ПЕР та їх використання є однією із основних умов успішного виконання Кіотських зобов'язань. Цьому сприятиме застосування еколого-

економічного механізму природокористування. Даний механізм передбачає впровадження екологічних платежів в обсязі реальних збитків, заподіяних навколишньому природному середовищу. Пряме збільшення екологічних податків, як вже зазначалося, (яке неминуче супроводжуватиме введення такого механізму), призведе до збільшення собівартості товарів і, як наслідок, до зменшення їх конкурентоспроможності. Тому одним із можливих варіантів вирішення цієї проблеми може стати поетапне введення екологічних платежів, що дозволить підприємствам підготуватися і зменшити негативні наслідки їх введення.

До інших механізмів зменшення викидів слід віднести впровадження використання відновлюваних джерел енергії (сонячна енергетика, малі гідроелектростанції, вітрова, геотермальна енергетика, біоенергетика та інші). Разом з тим, вартість енергії більшості із цих джерел сьогодні є ще досить високою, а використання є економічно неефективним.

Отже, реалізація варіанту власного скорочення викидів, пов'язана передусім з необхідністю значного підвищення ефективності національного виробництва. Цілком очевидно, що для реалізації такого напрямку розвитку країни потрібні значні інвестиційні кошти, а одним із джерел надходження таких коштів можуть стати додаткові механізми реалізації Кіотських угод.

Країни, що перебувають на етапі перехідного економічного періоду, зокрема й Україна, мають значний потенціал фінансово привабливих проектів щодо зменшення викидів парникових газів. Багато експертів у сфері зміни клімату бачать величезний потенціал у кооперації західних країн і країн, що розвиваються, завдяки проектам спільного використання, що зменшує сукупні витрати на дотримання кліматичних зобов'язань і, водночас, сприяє підвищенню енергетичної ефективності в країнах. Це дозволяє розвинутим країнам брати участь у міжнародній торгівлі квотами на викиди. За цією схемою Сторони можуть купувати права на викиди в тих Сторін, чиї викиди менші, ніж установлений для них максимальний рівень. Так, за оцінками експертів [95], за п'ять років дії Кіотського протоколу Україна може отримати \$ 8,5 млрд у вигляді як інвестицій, так і коштів від продажу надлишку квот парникових газів. Але відповідно до можливого варіанту розвитку ситуації (див. рис. 4.1), ця сума може збільшуватися або зменшуватися.

Головні принципи для проектів спільного впровадження викладено в рішеннях, прийнятих на Сьомій Конференції Сторін Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату, що відбулася в 2001 р. в м. Марракеш (Марокко).

Однією з найбільш трудомістких є виконання вимог щодо створення інфраструктури реалізації механізмів спільного використання (визначення організацій, їхніх повноважень і відповідальності, необхідних процедур і методик, національних критеріїв прийнятності для проектів спільного використання, забезпечення необхідними ресурсами). На урядовому рівні Україна до останнього часу ще не мала прозорої стратегії щодо реалізації механізмів Кіотського протоколу. Водночас, існують певні напрацювання, зокрема і спільний проект з ЄС, який передбачає допомогу в інвентаризації викидів та створення кадастрів викидів парникових газів, без чого вихід на ринок продажу квот на парникові гази є неможливим. Існує і два варіанти (шляхи) реалізації проектів спільного виконання залежно від того, чи відповідає країна-учасниця всім перерахованим вище вимогам. За першим варіантом (країна виконала всі вимоги) країна-учасниця сама розглядає і верифікує проекти, а за другим варіантом (не всі вимоги виконані) – є обов'язковими незалежна експертиза проектною документації та верифікація результатів проектів.

Мінімальними вимогами для початку роботи за другим варіантом (експертизи, реалізація і верифікація проекту) є наявність організації, відповідальної за схвалення проектів і відповідних національних процедур. Крім того, на етапі сертифікації та передачі "одиниць скорочення викидів" необхідно зареєструвати квоту і створити національний реєстр.

Як було вже зазначено, ще одним із можливих механізмів скорочення викидів вважається використання передбачених ст.6 Кіотського протоколу ("будь-яка сторона, зазначена у Додатку, може передавати будь-якій іншій Стороні або набувати у неї одиниці скорочення антропогенних викидів із джерел у будь-якому секторі економіки ...") механізмів спільного впровадження. Такий механізм має відповідати наступним умовам.

1. Будь-який із таких проектів має бути схвалений Сторонами-учасницями.
2. Будь-який з таких проектів передбачає скорочення викидів додаткове до того, яке могло бути досягнуте в іншому випадку.

Використання такого механізму дозволить залучити додаткові зовнішні фінанси для інтенсифікації економічно доцільної інвестиційної діяльності, особливо у сферах, де існують недостатня фінансова віддача для вітчизняних інвесторів, високі технологічні ризики, значний рівень первинних фінансових коштів інвестування та деякі інші бар'єри (у тому числі нормативно-правові,

регуляторні та майнові), що значною мірою характеризує саме енергетичний сектор економіки країни. Приклади потенційних проектів спільного впровадження в Україні наведено у табл.4.3 [96].

Таблиця 4.3

**Приклади потенційних проектів спільного
впровадження в Україні**

N з/р	Тип діяльності	Назва проекту	Вартість проекту, (тис. дол)	Скорочення викидів O ₂ г	Капітало-емність скорочення викидів, дол/т CO ₂	Внутрішня ставка рентабельності, %
1.	Енергетична ефективність	Утилізація супутнього газу на Качанівському газопереробному заводі	3 000	547 250	5,5	13,8%
2.	Енергетична ефективність	Комбіноване виробництво електро- і теплоенергії на Авдіївському коксохімічному комбінаті	13 000	1 469 576	6,8	30,6%
3.	Енергетична ефективність	Автономне джерело електроенергії на базі котельні ВАТ «Дніпрошина»	5 610	990 313	6,2	22,5%
4.	Енергетична ефективність	Підвищення енергетичної ефективності у системі теплопостачання у м. Вінниці	49 700	5 200 610	9,6	7,2%
5.	Енергетична ефективність	Встановлення нових енергетично ефективних насосів на Деснянській водопровідній станції (АО «Київводоканал»)	9 650	2 360 180	4,1	26%
6.	Енергетична ефективність	Встановлення ПГУ потужністю 51,2 МВт на Івано-Франківській ТЕЦ	36 872	4 540 086	8,1	12,6%
7.	Уловлювання газів	Утилізація метану на шахті ім. Скочинського	51 895	2 196 621	23,6	26%
8.	Промислові процеси	Реконструкція електролізного виробництва на Запорізькому алюмінієвому комбінаті	200 000	9 940 000	20	17,8%
9.	Відновлювані джерела енергії	Спорудження вітрової електростанції 30 МВт «Україна-XXI» у Східному Криму	25 000	1 432 598	17,5	9,4%
10.	Відновлювані джерела енергії	Утилізація відходів деревини для теплопостачання в Івано-Франківській області	1 816	350 000	5,2	12%
11.	Відновлювані джерела енергії	Установка комбінованого виробництва електро- і теплоенергії потужністю 2 МВт, яка працюватиме на біогазі зі звалища (м. Луганськ)	1 555	1 323 000	1,1	15,6%
12.	Лісо-насадження	Лісонасадження у Харківському регіоні (941 га)	564	1 500 000	2,0	

У разі впровадження механізмів спільного використання, як зазначено в роботі [96], країна може очікувати наступні вигоди:

- прискорення соціально-економічного розвитку за рахунок ефективного використання інвестиційних коштів;
- покращення стану природного середовища;
- технологічне оновлення в енергетиці, підвищення ефективності виробництва та енергозбереження.

Разом з цим, використання такого механізму має певні обмеження:

- не виключається необхідність закупівлі в майбутньому квот на скорочення викидів парникових газів за цінами, що перевищують поточні;
- виникнення втраченого доходу внаслідок можливого стрімкого подорожчання квот на викиди в майбутньому;
- компенсації за рахунок національної квоти не досягнутих скорочень парникових газів за проектами спільного використання.

За таких умов, для успішної реалізації всіх переваг втілення вимог Кіотського протоколу необхідна як реалізація організаційно-технічних заходів державного рівня, так і проведення аналітичного прогнозування та обґрунтування спільних проектів і квот для продажу.

Реалізацію Кіотських угод в інших країнах світу можна проілюструвати на прикладі Росії. Так, у 1997-1998 рр. бюро економічного аналізу (аналітичний центр Російського уряду за фінансової підтримки Світового банку) провів спеціальне дослідження, спрямоване на створення основ національної стратегії зі скорочення викидів парникових газів в Росії [97]. В роботі виділено чотири головних напрями державної політики:

- аналіз міжнародних умов та досвіду інших країн, зокрема і співробітництва в реалізації проектів спільного впровадження;
- оцінка потенціалу викидів парникових газів;
- аналіз та прогноз ринку торгівлі квотами на викиди;
- розробка методики проектної оцінки та портфеля проектів.

Одним із результатів цього дослідження стало визначення потенціалу зниження викидів, який найбільшою мірою належить до енергетичної галузі. Так у разі реалізації таких заходів як впровадження парогазових установок, зменшення витрат при транспортуванні енергоносіїв (особливо тепла), енергозбереження, в першу чергу, у споживачів енергії, собівартість питомих витрат складає 20 дол. за тонну CO₂ за тривалості проекту 10 років. У більш далекій перспективі значно зменшити викиди дозволить лісопосадка та екологізація транспорту.

Кіотський протокол складений так, щоб належним чином забезпечити моніторинг і перевірку його виконання, сувору і ретельно розроблену звітність, процедури оцінки її відповідно до прийнятих вимог.

Дотримання зобов'язань щодо Кіотського протоколу є юридично обов'язковим для кожної зі Сторін. Ступінь жорсткості та питання про застосування санкцій до Сторін, що не виконують зобов'язання, у даний час є предметом міжнародних переговорів. Стаття 18 Кіотського протоколу передбачає, що на Конференції Сторін Рамкової конвенції зі зміни клімату (РКЗК), що буде діяти як Перша Нарада Сторін Кіотського протоколу, будуть затверджені належні й ефективні процедури і механізми для визначення випадків недотримання зобов'язань, у тому числі шляхом розробки орієнтованого переліку його наслідків, беручи до уваги причину, вид, ступінь і частоту недотримання. Будь-які процедури і механізми зі статті 18 Кіотського протоколу, що спричиняють наслідки, які мають обов'язковий характер, ухвалюються шляхом внесення поправки до Кіотського протоколу.

Все це повною мірою стосується і України. Без плану розвитку промисловості, хоча б на 10 років вперед, Україна не зможе виконати Кіотського протоколу. Це такий самий ринок, як, наприклад, фондовий - тому мають бути наявними всі елементи ринку [98]. Це змушує не тільки вести жорсткий облік викидів, але і мати кваліфікованих фахівців, які б могли оцінити кількість цих викидів, систему страхування підприємств на випадок надзвичайних подій, менеджерів, які б відстежували і прогнозували зміни ціни на квоти, а також створення інфраструктури ринку в цілому. Наприклад, в угодах, які стосуються реалізації Кіотського протоколу, зазначено ціну в 4 євро за тонну вуглекислого газу, тоді як, за оцінками фахівців, вона може сягнути 20 євро за тонну. Така ситуація свідчить про позитивні перспективи на цьому ринку для країн, які будуть мати надлишкові квоти для продажу. На думку експертів [99], для ефективної реалізації положень Кіотського протоколу в Україні необхідно розробити та затвердити наступні нормативно-правові акти:

- закон щодо визначення національного органу з розгляду, схвалення і реалізації проектів спільного впровадження, їх моніторингу, верифікації та інших відповідних процедур;
- затвердження Національного плану заходів з реалізації положень Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, в якому передбачити першочергове розроблення п'ятирічних прогнозів розвитку економіки та відповідного обсягу викидів парникових газів, розрахунки та реєстрацію встановленої квоти викидів парникових газів, створення національної системи інвентаризації та національного реєстру скорочень викидів і поглинання парникових газів, щорічну підготовку відповідного кадастру;
- визначення координатора діяльності, пов'язаної з виконанням зобов'язань, передбачених Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату та Кіотським протоколом.

Існує необхідність розробки державної політики щодо впровадження економічного механізму регулювання викидів та поглинання парникових газів з урахуванням стимулювання суб'єктів господарювання до вжиття заходів щодо зменшення обсягів викидів таких газів. Необхідно також проаналізувати тенденції розвитку економіки держави та на основі його результатів визначити прогнозовані показники обсягів викидів парникових газів на період 2008—2012 років і на перспективу до 2030 року, а також обсяги квот на викиди парникових газів для проведення національного їх розподілу та можливого продажу в рамках механізмів Кіотського протоколу.

Слід зазначити, що в останні роки ситуація з виконанням вимог Кіотського протоколу в Україні докорінно змінилася. Серед головних моментів таких змін слід назвати рішення РНБОУ від 15.06.2007: „Про стан та проблеми імплементації Україною Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату” (введено в дію Указом Президента №658/2007 від 20.07.2007) [102, 103].

В рішенні відмічається, що заходи, здійснені центральними органами виконавчої влади в сфері імплементації Україною положень Рамкової конвенції ООН про зміну клімату як на національному так і міжнародному рівнях, не створили належних передумов для ефективного застосування Україною положень міжнародних договорів.

Серед заходів щодо поліпшення виконання вищеназаних угод необхідно виділити підготовку та подання в найближчий термін законопроект про регулювання діяльності щодо застосування механізмів Кіотського протоколу, передбачивши, зокрема:

- визначення умов та порядку здійснення торгівлі одиницями встановленої кількості викидів, передачі або отримання одиниць встановленої кількості викидів, одиниць скорочення викидів, сертифікованого скорочення викидів та одиниць абсорбції парникових газів;
- запровадження системи контролю за ціноутворенням при торгівлі викидами, визначенням строків здійснення розрахунків за передані або отримані одиниці викидів, встановлення відповідальності за порушення у цій сфері;
- визначення критеріїв відбору відповідних проектів, порядку отримання та використання коштів, що надходять від торгівлі викидами.

Передбачені і інші першочергові кроки, які стосуються підвищення ефективності виконання вимог Кіотського протоколу.

Наступним важливим кроком щодо ефективного виконання вимог Кіотського протоколу в Україні була Постанова Кабінету Міністрів від 17 квітня 2008 року №392 “Про забезпечення виконання міжнародних зобов'язань України за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату та Кіотським протоколом до неї” [104].

В цій постанові Кабінет Міністрів України визначив:

- орган, уповноважений за провадження міжнародної діяльності за Кіотським протоколом (Національне агентство екологічних інвестицій);
- порядок укладення угод на продаж надлишкової квоти викидів парникових газів;
- порядок розробки узгодженого плану обґрунтованих заходів щодо пом'якшення наслідків зміни клімату, фінансування яких здійснюється за рахунок коштів державного бюджету, що надійшли від продажу частин установленої кількості викидів парникових газів;
- деякі інші заходи щодо конкретизації порядку впровадження та ефективної реалізації положень Кіотського протоколу.

Таким чином, виконання Кіотських угод вимагає від країни певних кроків, спрямованих, передусім на підвищення ефективності виробництва та використання ПЕР, що сприяє підвищенню енергетичної безпеки країни. Використання механізмів реалізації Кіотських угод має свої позитивні та негативні сторони, що потребує комплексного аналізу можливих наслідків, узгодженого та досить стабільного плану розвитку як енергетичної галузі зокрема, так і економіки взагалі, та відповідного національного законодавства, виваженості та чіткості його виконання.

Введення механізмів Кіотського протоколу разом з очевидними перевагами має і низку труднощів на шляху їх реалізації. Потенційні бар'єри та шляхи їх подолання систематизовано в роботі [100] і наведено в табл.4.4.

Таблиця 4.4

Потенційні бар'єри і шляхи їх вирішення , пов'язані із здійсненням проектів ПСВ/МЧР в Україні

Потенційні бар'єри	Можливі рішення
1	2

Фінансові Бідність населення, низька платоспроможність підприємств. Недостатнє фінансування науки. Дефіцит капіталу для модернізації технологій і природоохоронних заходів. Неадекватна тарифна політика в енергетичному секторі. Висока вартість нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. Складнощі в залученні інвестицій.	Державна підтримка, залучення місцевих і міжнародних інвестицій. Поліпшення тарифної політики в енергетиці. Визначення джерел фінансування із залученням міжнародних донорів. Створення спеціальних фондів розвитку. Фінансова підтримка інтеграційних процесів у науці та освіті. Можливість повернення частини засобів оплати за відходи і викиди підприємствам для проведення робіт зі скорочення викидів і утилізації відходів.
<u>Законодавчі й програмні</u> Не відображений взаємозв'язок планів розвитку галузей економіки з метою вироблення заходів щодо захисту клімату і атмосфери. Не передбачено нормативів з викидів парникових газів і зобов'язань з їх контролю і скороченню. Занижені штрафні санкції і платежі. Відсутнє рамкове законодавство у сфері відновлювальної енергетики. Відсутня стратегія розвитку енергетики і промисловості, концепція раціонального використання енергоресурсів і вторинної переробки сировини і відходів.	Удосконалення законодавства у даній сфері. Розробка і впровадження нормативів і звітності щодо парникових газів. Приведення національного законодавства у відповідність з міжнародними нормами. Розробка і внесення поправок до існуючих штрафів і платежів. Впровадження основних положень НПД щодо зміни клімату в інвестиційні проекти. Розробка і включення проектів з енергоефективності та скорочення викидів у Програму державних інвестицій. Створення умов для досягнення питомих норм енергоспоживання.

Продовження таблиці 4.4

1	2
<u>Інституційні</u> Недостатня підтримка на місцевому рівні для стимулювання проектів у області малої енергетики і ін. Непрозорі механізми управління і власності в енергетиці.	Розробка державного механізму управління викидами парникових газів. Реорганізація існуючих структур управління енергетичним комплексом.
<u>Ринкові</u> Нерозвинена структура ринку нових технологій. Відсутність реальних можливостей розвитку приватної власності у сфері енергетики, передусім. Переважання інтересів великих виробників і споживачів енергії.	Розробка нормативно-правових механізмів, що дозволяють оренду і довгостроковий викуп підприємств малої енергетики.
<u>Технологічні</u> Застарілі технології. Відсутність технічного обслуговування. Відсутність або неналежний стан систем очищення викидів в атмосфері. Відсутність промислового виробництва пристроїв малої енергетики.	Оцінка потенціалу використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії по районах і економічних зонах. Придбання (передача) нових технологій. Організація місцевого виробництва і системи обслуговування пристроїв малої енергетики. Здійснення демонстраційних проектів.
<u>Інформація, пропаганда і освіта</u> Нестача кваліфікованого персоналу. Відсутність сучасної науково-технічної і дослідної бази. Обмежений доступ до сучасної технологічної інформації. Мала обізнаність ділових кіл, офіційних осіб і громадськості щодо технологій пом'якшення наслідків зміни клімату, нетрадиційних відновлюваних джерел енергії та ін. У навчальних програмах не розглядається проблема зміни клімату.	Підготовка і удосконалення кадрів, інформування населення. Наукові дослідження в пріоритетних напрямках. Створення бази даних за технологіями. Розміщення в мережі Інтернет інформації за проектами. Пропаганда в ЗМІ питань зміни клімату, проведення тренінгів і семінарів. Підвищення інформованості відповідальних осіб з проблеми викидів парникових газів. Залучення до участі в прикладних дослідженнях промислових підприємств і приватного сектора.

Таким чином, основними напрямками державної політики для більш активного впровадження в Україні механізмів Кіотського протоколу повинні бути:

- створення єдиного державного органу, відповідального за виконання зобов'язань України та реалізацію механізмів Кіотського протоколу;

- розробка та затвердження необхідної нормативно-законодавчої бази що стосується спільного впровадження заходів щодо зменшення викидів, їх реєстрації та моніторингу та ін.;
- створення Національного реєстру викидів парникових газів в Україні;
- активізація впровадження механізмів підвищення енергоефективності, в тому числі, покращення інвестиційного клімату, стимулювання, обліку та контролю енерговикористання;
- підтримка та стимулювання розвитку НВДЕ.

Тільки за таких умов виконання Кіотських угод може стати стимулюючим фактором сталого розвитку, підвищення енергоефективності економіки та її конкурентоспроможності, покращення екологічного та соціального становища громадян країни, певним позитивним кроком на шляху до ЄС.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

1. У світовому енергетичному просторі Україна позиціонується як енергозалежна держава, загальний рівень залежності якої складає близько 55%, що в цілому відповідає середньоєвропейському рівню. Але за ефективністю використання енергоресурсів Україна значно відстає від європейських та інших розвинених країн ($\approx$ в 2,5 рази).
2. Країни світу, усвідомлюючи взаємну відповідальність за безпеку і стабільність енергозабезпечення, спрямовують свої зусилля на розвиток співробітництва, намагаються вибудовувати свою політику в енергетичній сфері на основі принципів взаємності, прозорості, передбачуваності і взаємної вигоди. Україна, що стала на шлях демократичних перетворень та європейської інтеграції, приєдналась до багатьох світових ініціатив, повинна будувати свою енергетичну політику відповідно до світових тенденцій. Це стосується трансформації структури енергоспоживання, оптимізації цін на традиційні енергоресурси, технологічних досягнень у впровадженні НВДЕ, боротьби за охорону довкілля, посилення інтеграційних процесів у міжнародних енергетичних відносинах.
3. Україна має значний потенціал для забезпечення власних потреб як традиційними енергоресурсами (особливо вугіллям і урановою рудою), так і для впровадження відновлюваних джерел енергії і підвищення енергоефективності. Вона також має розвинену інфраструктуру для постачання, транзиту та експорту енергоносіїв, розвинену базу енергетичного машинобудування, значний науковий та кадровий потенціал. Не зважаючи на такі переваги, в Україні традиційна енергетика поки що характеризується низькою енергоефективністю, неприйнятним рівнем шкідливих викидів у навколишнє середовище, нетрадиційні та відновлювані джерела енергії не мають суттєвого впливу на енергозабезпечення країни.
4. Ситуація в енергетичному секторі України потребує змін в її енергетичній політиці, яка повинна бути націлена на підвищення ефективності видобутку традиційних енергоносіїв, скорочення екологічних наслідків їхнього виробництва і використання, а також на забезпечення основ для поступового переходу до низьковуглецевої економіки. Ці зміни повинні стосуватись інвестицій у наукові дослідження, у технології та розвиток інфраструктури (в першу чергу, НВДЕ), державної підтримки цих розробок шляхом прямого фінансування проєктів, використання регуляторних важелів, пропаганди та висвітлення переваг чистої енергії серед населення і, особливо, серед владних структур. Разом з тим, Україні, як і будь-якій країні світу потрібно шукати свій баланс між традиційними та альтернативними джерелами енергії, який відповідав би її потребам і можливостям.
5. Участь України у міжнародних енергетичних проєктах буде сприяти опануванню новітніми технологіями, їх впровадженню в енергетичний сектор економіки. Це, в першу чергу, стосується спільних проєктів в сфері НВДЕ, нової атомної і водневої енергетики, проєктів з виконання Кіотського протоколу, інноваційних проєктів в сфері енергоефективності. Успіху у виконанні вітчизняних планів повинна сприяти співпраця України з ЄС в рамках Меморандуму про взаєморозуміння щодо співпраці в енергетичній галузі, а також реалізація міжнародних проєктів в енергетичній сфері, спрямованих на подолання викликів і загроз сучасності та побудову сталої системи енергозабезпечення для забезпечення динамічного розвитку світової спільноти на довгострокову перспективу.

Основні умовні скорочення

АЕС	– атомна електростанція;
АТР	– Азійсько-Тихоокеанський регіон;
БТД	– нафтопровід Баку-Тбілісі-Джейхан;
БТЕ	– нафтопровід Баку-Тбілісі-Ерзерум;
ВАТ	– відкрите акціонерне товариство;
ВЕР	– Всесвітня енергетична рада;
ВВП	– валовий внутрішній продукт;
ВДЕ	– відновлювані джерела енергії;
ВЕС	– вітроелектростанція;
ВЕУ	– вітроенергетична установка;
ВО	– виробниче об'єднання;
ВТГР	– високотемпературний газовий ядерний реактор;
ВЯП	– відпрацьоване ядерне паливо;
ГАЕС	– гідроакумулююча електростанція;
ГЕС	– гідроелектростанція;
ГеоТЕС	– геотермальна теплоелектростанція;
ГТС	– газотранспортна система;
ДК	– державна компанія;
ЄБРР	– Європейський банк реконструкції та розвитку;
ЄВРОСТАТ	– Статуправління Європейської Комісії;
ЄК	– Європейська Комісія;
ЄС	– Європейський Союз;
ЕРКС	– економічно розвинуті країни світу;
ЕХГ	– електрохімічний генератор;
ЗАТ	– закрите акціонерне товариство;
ЗЗЛГ	– сектор змін землекористування лісового господарства;
ЗПГ	– зріджений природний газ;
ЖКГ	– житлово-комунальне господарство;
ЖЕД	– житлово-експлуатаційна ділянка;
ІТТФ	– Інститут технічної теплофізики;
КГЕС	– когенераційні газові електростанції;
ККД	– коефіцієнт корисної дії;
МАГАТЕ	– Міжнародне агентство з атомної енергії;
МЕА	– Міжнародне енергетичне агентство;
МЕБ	– міжнародна енергетична безпека;
МСВ	– механізм спільного використання;
МЧР	– механізм чистого розвитку;
НАЕК	– Національна атомна енергогенеруюча компанія;
НАЕР	– Національне агентство з питань забезпечення ефективного використання енергоресурсів;
НВДЕ	– нетрадиційні та відновлювані джерела енергії;
НДЕ	– нетрадиційні джерела енергії;
НКРЕ	– Національна комісія регулювання електроенергетики;
НПЗ	– нафтопереробний завод;
ОЕСР	– Організація економічного співробітництва та розвитку;
ОПЕК	– Організація країн-експортерів нафти;
ООН	– Організація об'єднаних націй;
ОРВП	– оптовий ринок вугільної продукції;
ОРЕ	– оптовий ринок електроенергії;
ПЕ	– паливні елементи;
ПЕК	– паливно-енергетичний комплекс;
ПЕР	– паливно-енергетичні ресурси;
ПЕС	– приливна електростанція;
ПКС	– паритет купівельної спроможності;
ПСВ	– проект спільного використання;

ПУАЕС	– Південно-Українська атомна електростанція;
РАВ	– радіоактивні відходи;
РАЕС	– Рівненська атомна електростанція;
РКЗК	– Рамкова конвенція ООН про зміну клімату;
СВЯП	– сховище відпрацьованого ядерного палива;
ССВЯП	– сухе сховище відпрацьованого ядерного палива;
СВ	– спільне впровадження;
СК	– сонячний колектор;
СПГ	– скраплений природний газ;
СНД	– Співдружність незалежних держав;
ТВЕ	– технологічні витрати енергії;
ТПГ	– технологія інтенсифікації горіння;
ТЕС	– теплова електростанція;
ТЕЦ	– теплоелектроцентрально;
ТН	– тепловий насос;
ТНК	– транснаціональна компанія;
ТНУ	– теплонасосна установка;
ТППЕ	– твердополімерний паливний елемент;
ХАЕС	– Хмельницька атомна електростанція;
ЦСВЯП	– централізоване сховище відпрацьованого ядерного палива;
ЦТ	– централізоване теплопостачання;
ЧАЕС	– Чорнобильська атомна електростанція;
ЯЕ	– ядерна енергетика;
ЯЕК	– ядерно-енергетичний комплекс;
ЯПЦ	– ядерно-паливний цикл.

Джерела

1. World Energy Outlook 2007 – China and India insights / International Energy Agency, 2007.
2. Natural Gas Market Review 2007: Security in a globalising market to 2015 / International Energy Agency, 2007.
3. Oil supply security / International Energy Agency, 2007.
4. Survey of Energy Resources / World Energy Council, 2007.
5. Україна. Огляд енергетичної політики // ОЕСР/МЕА, 2006.
6. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття / За заг. ред. А.К.Шидловського, М.П.Ковалка. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2001.
7. Ковалко М.П., Денисюк С.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / К.: Українські енциклопедичні знання, 1998.
8. Суходоля О.М. Енергоефективність національної економіки: методологія дослідження та механізми реалізації / К.: НАДУ, 2006.
9. Стратегія енергозбереження в Україні / За ред. В.А. Жовтян-ського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. - К.: Академперіодика, 2006.
10. Україна в 2007 році: щорічні оцінки суспільно-політичного та соціально-економічного розвитку: Монографія / За заг. ред. Ю.Г. Рубана. – К.: НІСД, 2007.
11. Шевцов А.І., Земляний М.Г., Дорошкевич А.З., Вербинський В.В. та ін. Енергетична безпека України: стратегія та механізми забезпечення. Монографія / За заг. ред. А.І. Шевцова. - Дніпропетровськ: “Пороги”, 2002.
12. Шевцов А.І., Земляний М.Г., Дорошкевич А.З., Вербинський В.В. та ін. Енергетика України на шляху до європейської інтеграції. Монографія / За заг. ред. А.І. Шевцова. – Дніпропетровськ: ДФ НІСД, ВК „Орбіта-Сервіс”, 2004.
13. Шевцов А.І., Земляний М.Г., Дорошкевич А.З., Вербинський В.В., Рязова Т.В. Імпортно-експортна політика України в енергетичній сфері: стратегічні пріоритети. Монографія / За заг. ред. А.І. Шевцова. – Дніпропетровськ: ДФ НІСД, ВК „Орбіта-Сервіс”, 2005.
14. Шидловський А.К., Віхорєв Ю.О., Гінайло В.О. та ін. “Енергетичні ресурси та потоки. / За ред. Шидловського А.К. – Київ: Українські енциклопедичні знання. – 2003.
15. Шидловський А.К., Стогній Б.С., Кулик М.М. та ін. Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень / Київ: Українські енциклопедичні знання, 2004.
16. Шидловський А.К., Вороновський Г.К., Гінайло А.В. та ін. Інноваційні пріоритети паливно-енергетичного комплексу України / За ред. Шидловського. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2005.
17. Бевз С.М., Бондаренко Б.І., Буткевич О.Ф. та ін. Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії / За ред. Шидловського А.К. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2007.
18. Key World Energy Statistics 2007 / International Energy Agency, 2008.
19. А.Пиебалгс. Новая европейская энергетическая политика // Вестник Представительства Европейской Комиссии в Российской Федерации, 2007. - № 1-2.
20. The Economics of Nuclear Power / Melbourne: Uranium Information Centre, 2007.
21. World Energy Outlook 2006 / International Energy Agency, 2006.
22. Renewables in global energy supply / International Energy Agency, 2005.
23. Energy Technology Perspectives / International Energy Agency, 2006.
24. Биотопливо вместо еды – это преступление // www.gismeteo.ru. – 29.10.2007.
25. Розповсюдження теплових насосів в світі // www.ghp.com.ua.
26. Брусницын В. Тормозит процесс низкая конкурентоспособность // Мировая энергетика, 2006. - № 11.

27. Energy, Electrisity and Nuclear Power for the period up to 2030 / International Atomic Energy Agency, 2007.
28. Power Reactor Information System / International Energy Agency, 2007.
29. Киселев А., Кузнецов А. Развитие атомной энергетики неизбежно // М: Вестник концерна «Росэнергоатом», 2005. - № 12.
30. Мамедова Л.К. Политические аспекты российско-американского сотрудничества в области инновационных реакторных технологий, устойчивых с точки зрения нераспространения ядерного оружия / М: Манатом, 2005.
31. Ежегодный доклад за 2006 год / Международное энергетическое агентство по атомной энергии: IAEA GC (49), 2007.
32. Суглобов Д.Н., Яковлев Р.М. Времени осталось немного // www.proatom.ru. - 16.11.2005.
33. Политика в области ядерных технологий и ядерного нераспространения (выпуск 15) / Саров: Аналитический центр по проблемам нераспространения, 2004.
34. Thorium fuel cycle – Potential benefits and challenges / International Atomic Energy Agency, 2005.
35. Велихов Е. Нашему миру не обойтись без атомной энергетики // ИноСми, United Press International, – 14.02.2006.
36. Чеченок Х. Без обогащенного урана и плутония // Мировая энергетика, 2007. - № 6 (42).
37. Пономарев-Степной Н.Н., Столяревский А.Я. Атомно-водородная энергетика. Пути развития / М: Энергия, 2004. - № 1.
38. Кузык Б.Н., Кучилин В.И., Яковец Ю.В. На пути к водородной энергетике / М: РАН, 2005.
39. Асланин Г.С. Проблематичность водорода в плане замещения нефти // Энергетическая политика, 2006. - Вып. 2.
40. Милов В. Россия на исходе нефтяной эры // М: Россия в глобальной политике, 2004. - № 4.
41. World Energy Investment Outlook / International Energy Agency, 2003.
42. Боровский Ю. Политизация мировой энергетики // М: Международные процессы, 2008. - Том 6, № 1(16).
43. Карола Хойос «Семь сестер» в новом составе: нефтегазовые гиганты обгоняют западных конкурентов // The Financial Times. – 12.03.2007.
44. Глобальная энергетическая безопасность. Итоговый документ саммита «Большой восьмерки» / Санкт-Петербург. – 16.07.2006.
45. Международный механизм глобальной энергетической безопасности // www.unatednations.ru. - 13.02.2007.
46. Зелена книга: Європейська стратегія сталої, конкуренто- здатної і безпечної енергетики / Брюссель, Комісія Європейських Співтовариств. - 8.03.2006.
47. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года / М: Министерство энергетики РФ, 2003.
48. Тома Гомар. Европа, Россия, США: новые величины старого уравнения // Politique internationale, 2008. - № 118.
49. Сабина Фишер. Евросоюз и Россия: как спасти партнерство // М: Россия в глобальной политике, 2008. - № 3.
50. В.Милов. Энергетический треугольник Европа-Китай-Индия: куда податься России? // Россия в глобальной политике, 2006. - № 11.
51. США и Япония будут расширять сотрудничество в области энергетических исследований // www.usinfo.state.gov. – 10.01.2007.
52. Енергетична стратегія України на період до 2030 року / Розпорядження Кабінету Міністрів України № 145-р від 15.03.2006.
53. Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України // www.mpe.gov.ua. - 17.01.2008.
54. Україна стала видобувати менше газу і споживати більше електрики // www.epravda.com.ua/news. - 11.01.08.
55. Прудка Н. Золотой шельф // Энергобизнес, 2007. - № 14.

56. Витрубуток вугілля в Україні // www.rbc.ua. – 13.03.2008.
57. Закон України “Про Державний бюджет України на 2008 рік та про внесення змін до деяких законодавчих актів України” № 107-IV від 28.12.2007.
58. Андреева А. Україна скоротила експорт електроенергії // www.utro.ua. - 01.11.2008.
59. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України / Кудря С., Яценко Л. та ін., Інститут електродинамики НАНУ, 2001.
60. Долинский А., Гелетуха Г. Возможности замещения природного газа в Украине за счет местных видов топлива // ЭСКО, 2006. - № 11.
61. Ливень О. БИОперспектива. Энергетический потенциал Украины по энергосбережению и альтернативным видам топлива // Энергобизнес, 2007. - № 11.
62. Матвеев Ю.Б., Конеченков А.Е. Концепция развития солнечной энергетики в Украине / ОО “Енергія майбутнього століття” (Україна), “Организация по возобновляемой энергии” (OVE) (Дания), 2001.
63. Магда Я. Неиссякаемая энергия земли. Геотермальные ресурсы: возможности использования в Украине // Энергетическая политика Украины, 2004. - № 11.
64. О. Рожен. Вітер напне вітрила української енергетики // Дзеркало тижня, – 14.07.2007.
65. Коробко О, Оніпко О. Можливі складові енергонезалежності України // Дзеркало тижня. – 04.02.2006.
66. Прусаков Д., Ракович О. Разработка проектов совместного внедрения в сфере ветровой энергетики // Энергетическая политика Украины, 2006. - № 2.
67. Коробко Б.П. Концепція стратегії довгострокового розвитку паливно-енергетичного комплексу України // www.kar.net/~res-ua/reportl.
68. Украина будет производить синтетический газ // Термінал, 2006. - №10.
69. Супровідна записка до проекту Закону України “Про газ (метан) вугільних родовищ” // www.rada.gov.ua /8080/pls.
70. Геворкян В.Х., Рябцев В.Є. Використання газогідратів вуглеводневих газів в енергетичній галузі України // Стратегічна панорама, 2007. - №2.
71. Корлыханов А. В энергетике больше нет резерва времени // Энергетическая политика Украины, 2006. - № 1.
72. Концепція вдосконалення державного регулювання природних монополій. Схвалено Указом Президента України № 921/2007 від 27.09.2007.
73. Указ Президента України “Про рішення РНБОУ від 9 грудня 2005 року “Про стан енергетичної безпеки України на основі засади державної політики у сфері її забезпечення № 1863/2005 від 27.12.2005.
74. Указ Президента України “Питання енергетичної безпеки України” № 204/2007 від 14.03.2007.
75. Указ Президента України “Про рішення РНБОУ від 15 червня 2007 р. “Про стан виконання рішень РНБОУ з питань енергетичної безпеки” № 678/2007 від 02.08.2007.
76. Указ Президента України “Про рішення РНБОУ від 30 травня 2008 р. “Про стан реалізації державної політики щодо забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів” № 679/2008 від 28.07.2008.
77. Розпорядження Президента України “Про заходи щодо забезпечення енергетичної безпеки України” № 1199/2005-рп від 20.10.2005.
78. Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” № 40/95-ВР від 08.02.1995.
79. Енергетичний саміт у Києві завершився створенням єдиного транзитного простору // newsru.ua/finance/. – 23.05.2008.
80. Бурлака В., Назарчук В. Энергосберегающий кнут и пряник // ТЭК, 2006. - №5.
81. Закон України “Про енергосбереження” № 74/94ВР від 01.07.1994 р. (із змінами та доповненнями) / Київ, 1994, 2005.
82. Джерела фінансування // www.arena-eco.kiev.ua.
83. Суходоля О.М., Кулик О.В. Перфоманс-контрактинг як джерело фінансування енергозберігаючих заходів у бюджетній сфері // esko-ecosys.narod.ru, 2003.

84. Краснянский М. Энергосбережение – важнейшее направление экономической и экологической политики // ecology.donbass.com.ua.
85. Діак І.В. Енергозбереження – справа державної ваги // Вісник НГСУ, 2005. - № 1.
86. Суходоля О.М. Нормативно-правова база енергозбереження // www.nencin.com.ua.
87. Дмитриев В.О. проекте Закона о стимулировании энерго-сбережения // Энергетическая политика Украины, 2006. - №2.
88. Долінський А. А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики // Вісник НАНУ, 2006. - №2.
89. Білянський О. Пекельне коло // viche.info.
90. Автономные или централизованные системы отопления и теплоснабжения – проблемы выбора // cogeneration.ru/art/heat_supply.
91. Лапин Ю. Экожилье – ключ к будущему // www.lib.ru/NTL/ECOLOGY/.
92. Кіотський протокол до рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату // www.menr.gov.ua.
93. Национальный отчет «Кадастр выбросов парниковых газов и их поглощение в Украине за 1990 – 2005 гг.» // К: Министерство охраны окружающей природной среды Украины, 2007.
94. Дюканов В., Руденко Г. Де взяти гроші на „декарбонізацію” економіки України? // Дзеркало тижня, 2004. - № 13.
95. Інтерв'ю консультанту з питань реалізації Кіотського протоколу О.Філоненко Бі-Бі-Сі // ukr.for-ua.com/interview. - 22.02.2005.
96. М.В.Рапцун. Проблемні питання реалізації механізмів спільного впровадження в Україні / Семінар „Питання підготовки проектів спільного впровадження”, Київ, 19-20 квітня 2005. - www.arena-eco.com.
97. Исследование Концепции российской национальной стратегии по сокращению выбросов ПГ. Глобальное изменение климата и его проявления и последствия для России: социально-экономические и экологические аспекты // www.cenef.ru/info/Climate/compendium.pdf.
98. Ігнатенко: Україна не зможе виконати Кіотського протоколу без плану // ukr.for-ua.com. – 13.05.2005.
99. Протокол робочої зустрічі представників громадських організацій із керівництвом міністерства щодо стану справ та перспективи реалізації в Україні Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату // www.menr.gov.ua.
100. Макогон Ю. В., Рябчин О. М. Роль Кіотського протоколу і сучасних еко-технологій в енергозберігаючій політиці України // Стратегічні пріоритети, 2006. - №1.
101. Глобальні зміни клімату: економіко-правові механізми імплементації Кіотського протоколу в Україні / За ред. В.Я.Шевчука. – К.: Геопринт, 2005.
102. Довідка до питання порядку засідання РНБОУ “Про стан та проблеми імплементації Україною Рамкової конвенції ООН про зміну клімату” / РНБОУ, 15.06.2007.
103. Указ Президента України “Про рішення РНБОУ від 15 червня 2007 р. “Про стан та проблеми імплементації Україною Рамкової конвенції ООН про зміну клімату” № 658/2007 від 20.07.2007.
104. Постанова Кабінету Міністрів України “Про забезпечення виконання міжнародних зобов'язань України за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату та Кіотським протоколом до неї” № 392 від 17.04.2008.
105. Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей ПЕК України за липень та за 7 місяців 2008 року // Міністерство палива та енергетики України.
106. Інформаційно-аналітичний звіт про розвиток вугільної промисловості України за серпень та січень-серпень 2008 року // Міністерство вугільної промисловості України.

Наукове видання

ШЕВЦОВ Анатолій Іванович
ЗЕМЛЯНИЙ Микола Григорович
ДОРОШКЕВИЧ Алла Захарівна
ВЕРБИНСЬКИЙ Вадим Віталійович
РЯУЗОВА Тетяна Валеріївна
БАРАННИК В'ячеслав Олексійович

**Перспективи енергозабезпечення України в
контексті світових тенденцій**

Монографія

За науковою редакцією
доктора технічних наук, професора А.І.Шевцова
Шеф-редактор Земляний М.Г.
Редактор: Сторожко В.М.

Підписано до друку 27.12.08. формат 60х84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Time New RomanДрук офсетний.
Ум. друк. арк. 10,96. Обл. вид. арк. 10,10.
Тираж 300 прим. Зам. 1082

Національний інститут стратегічних досліджень
01030, Київ-30, вул. Пирогова, 7а
тел. (044) 234-50-07

Віддруковано ВК «Орбіта-Сервіс»
49089, м. Дніпропетровськ, вул. Енергетична, 9-а
Тел.: 31-26-30, 785-22-31, т/факс: 372-75-48
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру ДП № 45 від 13.10.2000р.

**Перспективи енергозабезпечення України в контексті
світових тенденцій: Монографія / За заг. науковою ред. А.Шевцова.**
– Д.: РФ НІСД, 2008. – 208 с.

ISBN 966-554-092-0

**УДК 339.9:620.9
ББК 66.4.(4УКР)**