

ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ДОВГОСТРОКОВІ ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

Б. С. Стогній¹, М. М. Кулик²

¹Інститут електродинаміки НАН України, Київ

²Інститут загальної енергетики НАН України, Київ

Надійшла до редакції 24.02.06

Резюме: Проаналізовано сучасний стан розвитку енергетики України. Розглянуті проблеми, що стоять перед енергетичною галуззю України, та перспективи її розвитку, які витікають з положень проекту "Енергетична стратегія України на період до 2030 року".

Ключові слова: енергетика України, перспективи розвитку енергетики, Енергетична стратегія України.

Б. С. Стогній, М. М. Кулик. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ И ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ.

Резюме: Дан анализ современному состоянию развития энергетики Украины. Рассмотрены проблемы, которые стоят перед энергетической отраслью Украины, и перспективы ее развития, вытекающие из положений проекта "Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года".

Ключевые слова: энергетика Украины, перспективы развития энергетики, Энергетическая стратегия Украины.

B. S. Stogniy, M. M. Kulyk. GENERAL PROBLEMS AND LONG-TERM PERSPECTIVES OF THE UKRAINIAN ENERGETICS DEVELOPMENT.

Abstract: It was given contemporary state of development of Ukraine's energetics analysis. It was considered energy branch problems of Ukraine and perspectives its development, which are follow from statutes of project "Energetical strategy of Ukraine for period for 2030 year".

Keywords: energetics of Ukraine; perspectives of energetic development; Energetical strategy of Ukraine.

Енергетика є виключно важливою, базовою галуззю економіки. В Україні, як і в інших розвинених країнах, з енергетикою безпосередньо пов'язана майже третина ВВП країни. На ній базуються всі без винятку галузі економіки та соціальна сфера.

Узагальнене порівняння стану сучасної енергетики в Україні з іншими країнами показує, що наш паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) досить потужний і знаходиться в цьому відношенні на рівні розвинених країн, хо-

ча за якістю їм суттєво поступається. На рис.1 показано структуру та зв'язки енергетики України, які демонструють завершеність та повноту нашого ПЕК. Загальне та галузеве виробництво і споживання енергоресурсів в Україні представлені на рис. 2. Вугіллям ми забезпечені на 90 %, нафтою – на 24 %, газом – на 26 %. Тільки виробництво електроенергії перевищує наші потреби приблизно на 6 %.

Енергетика породжена наукою, причому не так давно – біля 100 років тому. Від самого



Рис. 1. Структура та зв'язки ПЕК України

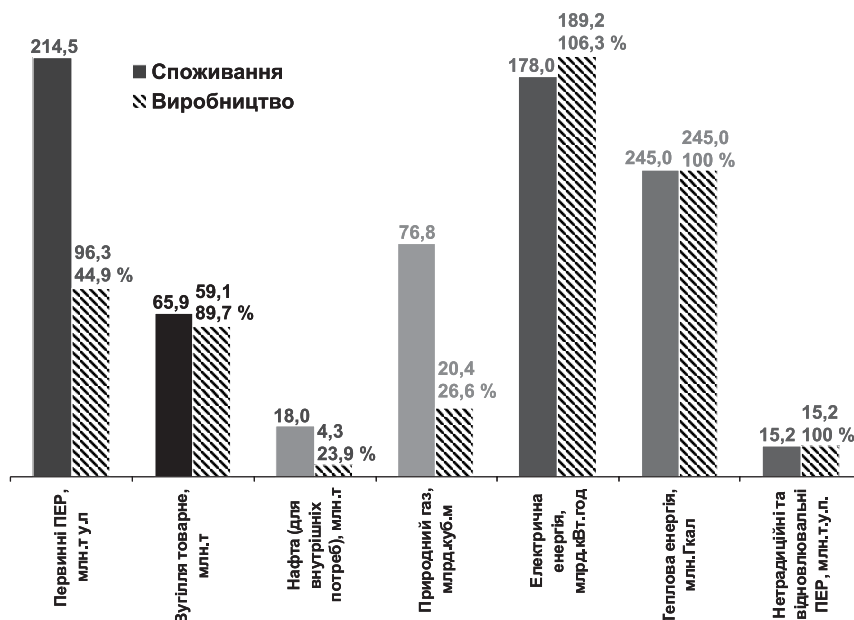


Рис. 2. Виробництво та споживання енергоресурсів в Україні (2005 р.)

початку була, сьогодні є і, без сумніву, в майбутньому вона буде залишатись надзвичайно наукоємною галуззю виробництва. Для підтримки ефективної роботи та забезпечення подальшого розвитку цієї сфери потрібні зу-

силля всіх галузей науки – від математики до економіки та права. Особливо це стосується узагальнених, глобальних задач, які в наш час без залучення фундаментальних і прикладних наук взагалі неможливо успішно вирішити.

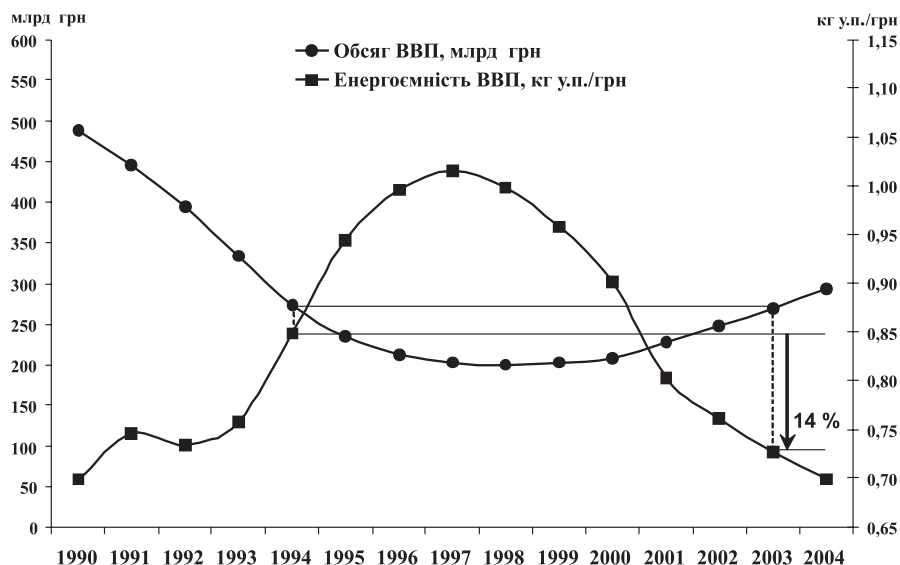


Рис. 3. Обсяги валового внутрішнього продукту та його енергоємність в Україні

Сучасний стан енергетики України є незадовільним; гострих питань щодо функціонування та розвитку українського ПЕК, які вимагають негайного вирішення, надто багато. Найбільш загальною і широкою проблемою є необхідність створення в Україні енергетики, що відповідає вимогам до енергетики незалежної держави. Такої ситуації в розвинених країнах світу не існує, не існує її і в Росії. За рівнем це, безумовно, національна проблема. Суть її полягає в тому, що Україна в спадок від Радянського Союзу отримала регіональну частину єдиної самодостатньої енергетики колишнього Радянського Союзу. Зрозуміло, що така енергетика була суттєво розбалансована і не могла задовольняти потреби України як незалежної держави. Становище ускладнювалося зміною не тільки політичної, але й економічної системи – переходом економіки до ринкових відносин. Пройшло вже 15 років після розпаду Радянського Союзу, але ефективних рішень в цьому напрямі не було знайдено та реалізовано.

Комплексна енергетична проблема складається з низки окремих, кожна з яких також

важлива, а деякі з них сягають рівня національних. Поступово вирішується така її складова, як створення цілісної та дієвої системи адміністративного та оперативного керування в енергетиці. Але залишилися практично зовсім невирішеними проблеми енергетичної безпеки України, зокрема диверсифікації джерел постачання паливних ресурсів, вдосконалення структури енергетики, наукового забезпечення, створення достатньої законодавчої та нормативно-правової бази і ряд інших.

Загальною енергетичною проблемою національного рівня є необхідність значного підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів та обсягів енергозбереження. Вона існує в усіх країнах світу і по суті є проблемою перш за все економічною та науково-технічною. Але в Україні сьогодні вона переросла в політичну проблему великої ваги, тому що ситуація з енергозбереженням примушує говорити вже про національну біду і загрозу національній безпеці держави. Не можна підняти рівень життя людей, якщо на одиницю ВВП ми витрачаємо в

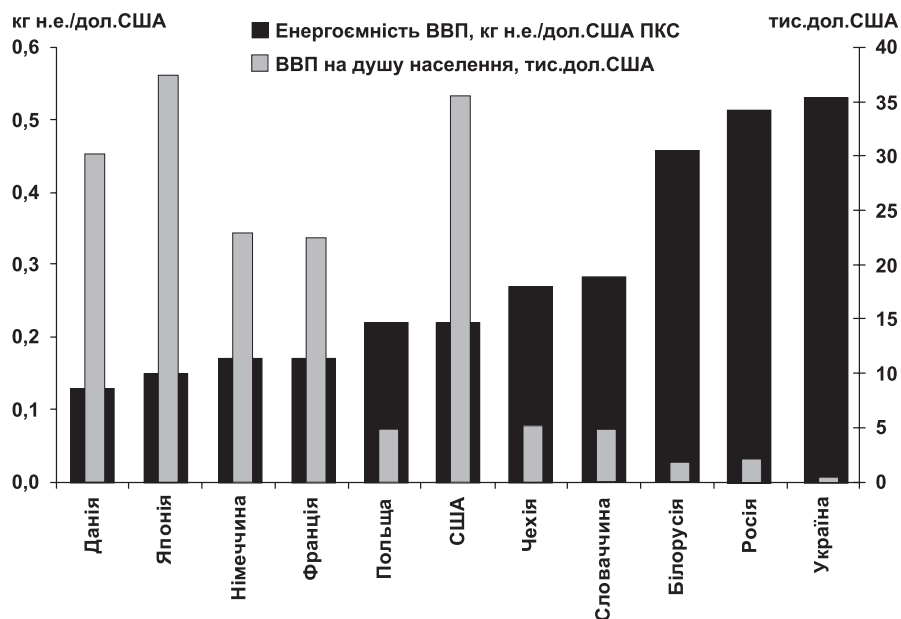


Рис. 4. Енергоємність ВВП та ВВП на душу населення (2003 р., н. е. – нафтовий еквівалент)

декілька разів більше енергії, ніж розвинені країни. За таких умов не можна говорити про конкурентноздатність вітчизняного виробництва та про залучення інвестицій в таку країну.

Однак не можна сказати, що у нас немає прогресу в енергозбереженні. На рис. 3 показано, що енергоємність в Україні знижується, причому не тільки за рахунок зростання ВВП. У 1994 р. ми мали такий же ВВП, як у 2003 р., але енергоємність у 2003 р. на 14 % була нижчою, ніж у 1994 р. Дещо покращилось і співвідношення енергоємності України і розвинених країн: у 2,4–4 рази більше у 2003 р. в порівнянні з 3–5 разів у 2001р.

Але такі темпи зниження енергоємності ВВП зовсім недостатні. Згідно з даними Міжнародного енергетичного агентства Україна у 2003 р. є рекордсменом з енергоємності в ансамблі наведених на рис. 4 країн. Ми споживаємо енергоресурсів на одиницю ВВП навіть більше, ніж Росія з її необмеженими паливними ресурсами. Тому одним з головних політичних і економічних завдань

України залишається підвищення енергетичної ефективності та зростання обсягів енергозбереження.

Великою проблемою енергетики України є моральна застарілість та фізична зношеність всього обладнання ПЕК. Ще за радянських часів значно сповільнились темпи модернізації, реконструкції та оновлення основних фондів, а в період кризи економіки неприпустимо скоротились навіть ремонтні роботи. Як наслідок, сьогодні 92 % енергоблоків теплових станцій вичерпали свій розрахунковий ресурс, а 64 % – перейшли межу фізичного зносу. В останні роки ця проблема почала вирішуватись, але стан галузі залишається критичним і їй слід приділити надзвичайну увагу. Завдання вчених у цьому процесі полягає в тому, щоб забезпечити оновлення енергетики на найвищому рівні світових науково-технічних досягнень.

Досить велика проблема впливає з географічного положення та геополітичного становища України. Ці чинники визначають Україну як велику транзитну державу. Є і бу-

де залишатись велика потреба в транзиті нафти, газу, електричної енергії в Центральну та Західну Європу. Проблема використання транзитних можливостей поділяється на дві складові: 1) як найбільш ефективно використати існуючі технічні системи транзиту; 2) як створити нові системи транзиту палива та енергії.

Відносно першої складової доцільно зазначити, що експортні потужності по нафті ми використовуємо тільки на 56 %, по газу – на 70 %, по електроенергії – на 40 %. Звідси видно обсяги цієї проблеми. Особливе значення має входження Об'єднаної енергетичної системи України в енергосистему Європи. Таке входження забезпечить збільшення експорту електроенергії в 3–4 рази та підвищення надійності, стійкості та живучості електроенергетичної системи України. Але це потребує значної науково-технічної проробки та великих коштів.

Друга складова потребує глибокого вивчення та обґрунтування, більш глобального, ніж це було при спорудженні нафтопроводу Одеса–Броди. Ця складова тісно пов'язана з проблематикою диверсифікації джерел енергії.

В останні десятиріччя в усьому світі та в Україні набула великої ваги екологічна проблема енергетики. Вона є дуже гострою в умовах України, і її значення з роками стрімко зростає. Відкладати її вирішення неприпустимо, незважаючи на те, що по деяких показниках (зокрема, викиди парникових газів) ми маємо значні потенційні “екологічні резерви”, що визначаються Кіотським протоколом. Україна повинна проводити “екологізацію” енергетики, одночасно використовуючи переваги, які надає Кіотський протокол. Роль науковців в “екологізації” енергетики також виключно важлива.

Дуже важливою науково-технічною проблемою є розробка довгострокових прогнозів розвитку паливно-енергетичного комплексу.

Цивілізований світ значення цієї проблеми усвідомив уже давно, для кожної промислово розвиненої країни її вирішення стало обов'язковим. Як відомо, необхідною умовою прийняття країн в Європейський союз є наявність у них власних енергетичних стратегій. НАН України кілька років тому виступила з ініціативою щодо розроблення Енергетичної стратегії України. Ця пропозиція була підтримана, і наразі проект Енергетичної стратегії України, розроблений Мінпаливенерго разом з Академією наук та іншими міністерствами і відомствами на період до 2030 року, поданий на розгляд вищому керівництву держави.

Безумовною заслугою Академії є велика увага до проблем енергетики. Свідченням цього є створення нового Відділення ядерної фізики та енергетики та ряду інститутів енергетичного профілю у Відділенні фізико-технічних проблем енергетики. Створення їх було просто невідворотнім. Україна половину електричної енергії виробляє на атомних електростанціях (АЕС), а практично всі наукові установи по забезпеченню діяльності та розвитку цієї надзвичайно наукоємної частини енергетики після розпаду Радянського Союзу залишилися в Росії. Окрім того, ми маємо цілий комплекс відомих всім проблем, пов'язаних з Чорнобильською АЕС. З урахуванням цих питань був створений Інститут проблем безпеки атомних електростанцій. Створення Інституту вугільних енерготехнологій було обумовлене тим, що вугілля є єдиним, достатнім органічним енергоносієм в Україні. За умов, коли наша країна не має достатніх природних запасів палива і весь світ іде сьогодні по шляху розвитку екологічно чистої відновлюваної енергетики, логічним та необхідним було створення Інституту відновлюваної енергетики. Вкрай потрібний також для незалежної країни Інститут загальної енергетики, що дозволяє забезпечувати високий науковий рівень вирішення за-

гальних проблем енергетики на державному рівні.

Розвиток енергетичної науки в Академії має особливе значення ще й тому, що наука в енергетичних галузях виробництва (перш за все – в Міністерстві палива та енергетики) суттєво занепала, і деякі проблеми галузі доводиться вирішувати вченим Академії.

Вчені Академії приймали активну безпосередню участь у розробці не тільки Енергетичної стратегії, а й Комплексної державної програми енергозбереження України, у виконанні низки науково-технічних програм. Вони підготували значну кількість пропозицій вищим керівним органам країни з широкого кола питань – від організаційних і економічних до конкретних наукових і науково-технічних.

Вчені Академії наук зробили значний внесок у вирішення важливих для енергетики наукових та науково-технічних проблем щодо створення нової техніки та технологій.

Наразі в центрі уваги енергетичної громадськості знаходиться Енергетична стратегія України. Її розробка та високий методичний рівень підготовки стали можливими в значній мірі завдяки науково-методичній основі світового рівня, створеній в Інституті загальної енергетики.

В Інституті газу вирішена дуже значна, важлива й актуальна проблема переведення транспорту на газ. При цьому Інститутом не тільки розроблені наукові основи використання газу в двигунах внутрішнього згорання, а й вирішені складні технологічні та технічні задачі. Інститут разом з іншими організаціями створив ефективну апаратуру для двигунів на газі, газозаправні станції і навіть разом з Інститутом електрозварювання НАН України – газові балони для транспорту. Сьогодні в Україні біля 60 000 одиниць автотранспорту вже працює на газі, причому більшість з них – це потужні автомобілі.

В Інституті електродинаміки розроблені теорія, методи розрахунку та різноманітні силові напівпровідникові перетворювальні апарати і системи, що дало можливість забезпечити ними майже всі галузі виробництва.

Необхідною передумовою науково-технічного розвитку сучасної енергетики є її інформатизація, вдосконалення управління. В Інститутах електродинаміки, технічної теплофізики, проблем машинобудування, проблем моделювання уже розроблені наукові основи, методи, прилади, апаратура та системи для інформатизації енергетики. Це дало змогу суттєво потіснити на нашому ринку іноземні фірми та посприяло тому, що управління Об'єднаною електроенергетичною системою України виявилось більш досконалим, ніж у розвинених країнах світу. Незважаючи на низьку якість та зношеність енергетичного обладнання, в Україні ще не було таких жахливих системних аварій, які час від часу потрясають інші країни світу, в тому числі і розвинені.

В Інституті технічної теплофізики розроблено принципово новий науковий підхід до використання енергії – принцип дискретно-імпульсного вводу енергії в матеріальне середовище, відомий як принцип ДІВЕ. На цьому принципі створено різноманітні прогресивні технологічні процеси, які багатократно збільшують ефективність використання енергії.

Інститутом теплофізики разом з Інститутом газу в значній мірі вирішена проблема реабілітації та підвищення ефективності комунальної та промислової енергетики, яка використовує біля 20 % палива, в першу чергу – дорогого газу. Створено нові когенераційні схеми, конструкції котлів, сучасні вимірювальні прилади та системи управління, що дає можливість на 15–20 % зменшити витрати палива. На цій основі вже проведена модернізація сотень енергетичних об'єктів України.

Прикладом принципово нової когенераційної технології, аналогів якій немає у світі, є система "Водолій", розроблена Інститутом газу разом з Національним технічним університетом України "КПІ". Перша установка такого типу вже працює на магістральному газопроводі в Богородчанах, забезпечуючи ККД 42 % та демонструючи інші (зокрема, екологічні) переваги.

Необхідно відзначити значний внесок в енергетику науковців інших відділень, зокрема механіки, кібернетики, фізики та астрономії, наук про Землю, матеріалознавства, хімії, економіки та ін.

В той же час необхідно констатувати, що ряд актуальних для України науково-технічних проблем енергетики не вирішуються або вирішуються недостатньо. Це, зокрема, проблеми водневої енергетики та паливних елементів, теплових насосів та теплотрансформаторів, науково-технічні проблеми забезпечення паралельної роботи енергосистеми України з Європейською системою та ряд інших. Головна причина такого становища – недостатнє фінансування та незадовільне матеріально-технічне забезпечення відповідних напрямів розвитку науки і техніки.

Подальші перспективи розвитку енергетики та науки про неї визначаються, безумовно, вирішенням нових фундаментальних проблем. Серед них важливе місце належить, перш за все, пошуку та дослідженню принципово нових джерел енергії. Найважливішими проблемами можна назвати використання нових ядерних та хімічних явищ і властивостей, нових відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії. Наприклад, запаси газогідратів в українській частині Чорного моря, за даними академіків Старостенко В. І. та Шнюкова Є. Ф., складають біля 10 трлн м³ метану, що може забезпечити газом Україну на 100–150 років.

Великі перспективи і значення, як і раніше, має розробка нових принципів та ефек-

тивних технологій одержання енергії з уже відомих джерел енергії (вугілля, нафта, газ та ін.), оскільки вони ще довго пануватимуть в енергетиці.

За будь-яких умов розвитку енергетики важливим буде створення нових досконалих моделей енергетичних процесів та систем, а також нових, у тому числі спеціалізованих для задач енергетики, математичних та експериментальних методів дослідження.

Актуальною фундаментальною проблемою є комплексна інформатизація енергетики на базі сучасних інформаційних технологій та комп'ютерної техніки.

Вчені НАН України протягом кількох останніх років провели масштабні дослідження пріоритетних напрямів розвитку ПЕК країни та всього енергетичного господарства на найближчу та глибоку перспективу. Ці напрацювання великою мірою були використані при підготовці проекту Енергетичної стратегії України на період до 2030 р. При розробленні перспектив розвитку енергетики, перш за все, враховувалось, що сьогодні світова енергетична спільнота переглядає усталені погляди про структуру та джерела вживаних енергоресурсів. Людство вже підійшло до порогу, за яким починає працювати фактор вичерпання ресурсів нафти та природного газу. Іншим важливим чинником є значне зростання попиту на ці енергоносії. В результаті на світових енергетичних ринках спостерігається лавиноподібне збільшення цін на них. За таких умов відбувається зміна джерел енергії та витіснення технологій виробництва електроенергії і тепла на основі вуглеводнів іншими технологіями.

При розробленні стратегічних напрямів розвитку української енергетики враховувалася наявність та дія низки важливих факторів, а саме: вигідне географічне положення України, її перехід на ринкову економіку з певним державним регулюванням, виконання міжнародних екологічних угод, впровад-

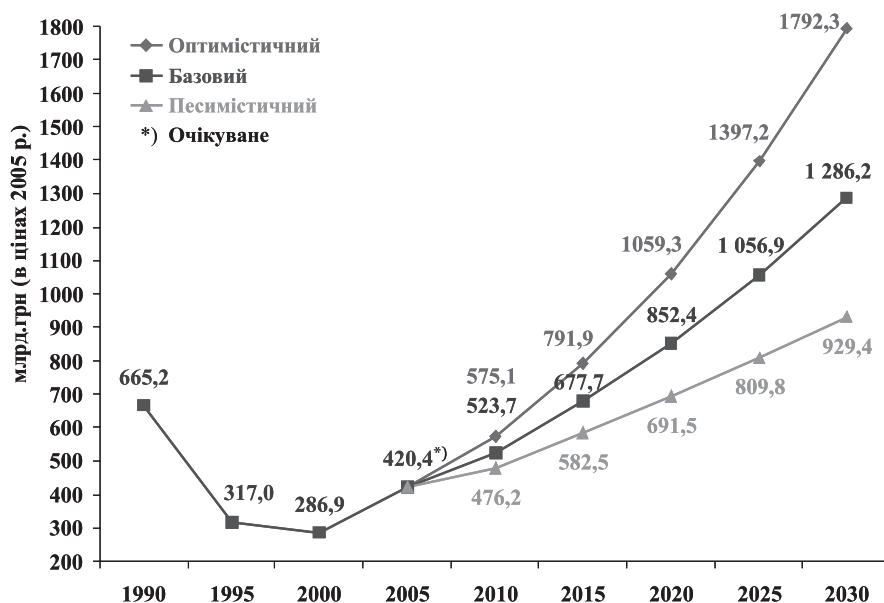


Рис. 5. Прогноз виробництва валового внутрішнього продукту

ження європейських цін на енергетичні ресурси, зменшення чисельності населення до 41–45 млн. осіб у 2030 р., існуюча залежність від монопольного постачання природного газу та ін.

Прогнозування розвитку енергетики на довгий період (25 і більше років) в умовах перехідної економіки пов'язане з великою невизначеністю макроекономічних показників. Тому розраховувався не один, а цілий діапазон можливих сценаріїв розвитку економіки, обмежений імовірними максимально сприятливими та максимально несприятливими умовами. Макроекономічні показники були розроблені за трьома сценаріями (базовий, оптимістичний, песимістичний) провідними економічними інститутами країни. Прогноз виробництва ВВП в Україні за трьома зазначеними сценаріями наведений на рис. 5. Згідно з базовим сценарієм обсяги ВВП у 2030 р. більш ніж втричі перевищують його поточні обсяги.

Попит на енергоресурси визначається, в основному, обсягами ВВП та цінами (тарифами)

на них. Згідно з економічною теорією магістралей розвиток економіки кожної країни іде за оптимальною траєкторією лише за умови, коли ціни на всі товари та послуги сформовані як рівноважні. В протилежному випадку економіка буде розвиватися все повільніше аж до явищ стагнації. В Україні ціни та тарифи на паливні енергоресурси (ПЕР) далекі від рівноважних, вони зарегульовані та штучні, від цього страждають як енергетика, так і економіка в цілому. Значно занижена, зокрема, вартість електричної енергії та природного газу. Ціни на природний газ в Україні є найнижчими серед країн СНД, включаючи Росію, що само по собі вже є парадоксом. Різниця в цінах навіть в порівнянні з новими членами ЄС (Польща, Чехія, Угорщина, Литва і ін.) є величезною. Якщо в Україні населення платить за природний газ по 34 дол. США за 1 000 м³, то в зазначених країнах ціна на газ для населення становить 220–250 дол. США, а в Литві – 350 дол. США за 1 000 м³. Верховна Рада України установила мораторій на підвищення ціни на

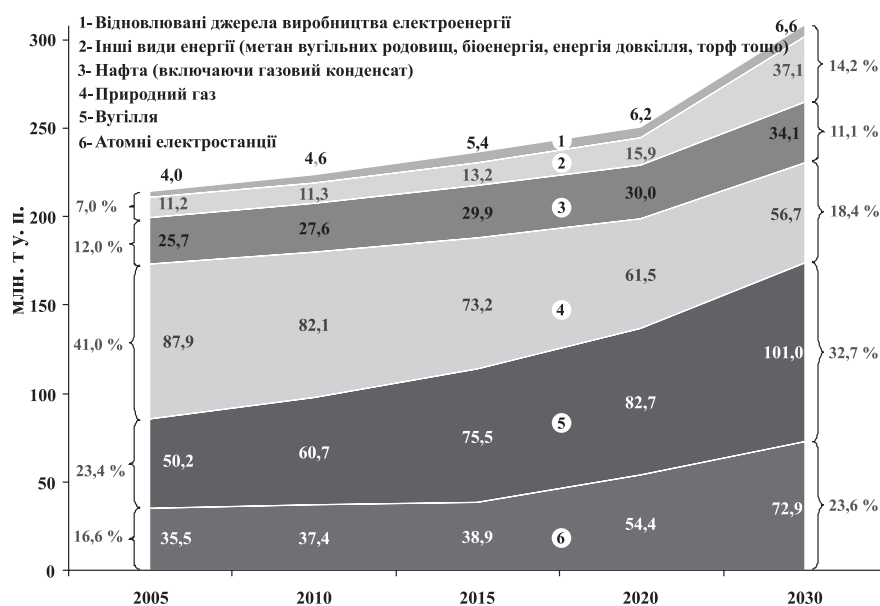


Рис. 6. Прогноз споживання первинних енергоресурсів в Україні до 2030 року

газ для населення, тоді як Росія регулярно підвищує ціну. Така ситуація загрожує економіці України тяжкими наслідками та різко погіршує її енергетичну і національну безпеку. Тому одним з ключових положень Енергетичної стратегії є переведення економіки і соціальної сфери України на ціни на енергоресурси, порівнянні з європейськими та світовими (природний газ – 200–220 дол. США за 1 000 м³, вугілля – 50–60 дол. США за 1 т, нафта – 60–65 дол. США за 1 барель). Завершення такого переведення планується забезпечити в 2010–15 рр.

В результаті впровадження в Україні внутрішніх цін, що відповідають їх світовим рівням, прогнозуються радикальні зміни в структурі та обсягах споживання енергоресурсів. Прогнозуються значні скорочення обсягів споживання природного газу (від нинішніх 76,8 до 49,5 млрд м³ у 2030 р.) (рис. 6, базовий сценарій). Очікується стабілізація споживання нафти для власних потреб на рівні 23–24 млн т. Разом з тим значно зростуть обсяги використання вугілля (від

65,5 млн т у 2005 р. до 130,3 млн т у 2030 р.) та електроенергії (від 189,2 до 420,1 млрд кВт·год).

Такі радикальні зміни попиту на ПЕР обумовлені, в основному, тим, що у виробництві електроенергії високі ціни на природний газ роблять неконкурентноспроможними газомазутні ТЕС. Вони програють по собівартості виробництва електроенергії вугільним ТЕС та АЕС. У виробництві тепла неконкурентноспроможними стають газові котельні та більшість газових ТЕЦ. Їх витісняють теплові насоси, відновлювані джерела тепла, теплоутилізатори і ін. технології, що не використовують газомазутне паливо. Високі ціни на нафтопродукти відкривають шлях таким технологіям, як паливні елементи, біопаливо, стиснений та скраплений газ на транспорті та ін.

Як наслідок, на період до 2030 р. в енергозабезпеченні України прогнозуються корінні зміни в бік значного підвищення енергетичного самозабезпечення та енергетичної безпеки. Підкреслимо, що такий стан є результатом

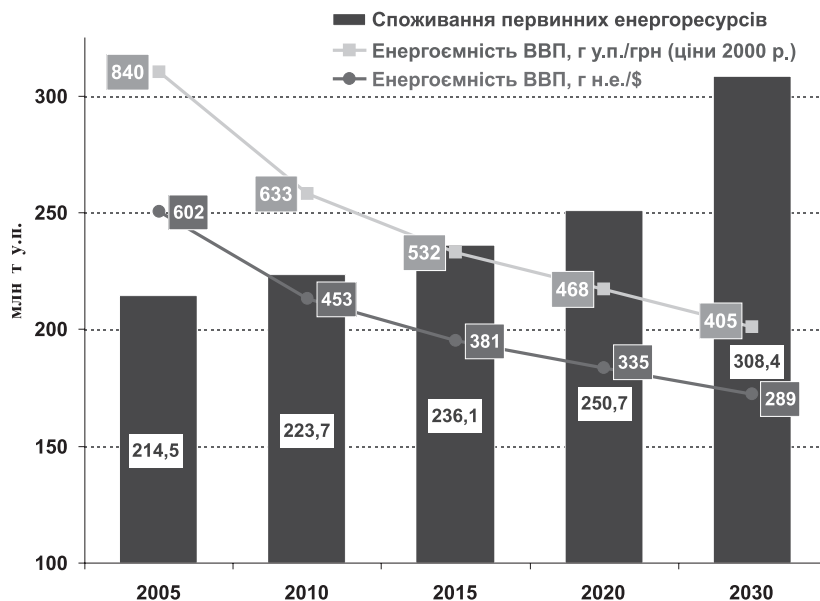


Рис. 7. Прогноз споживання первинних енергоресурсів та показників енергоефективності економіки України

дії ринкових механізмів. Високі ціни на природний газ та нафтопродукти призводять до того, що їх частка в загальному споживанні первинних ПЕР зменшується. Для енергетичної безпеки країни особливо важливим є забезпечення її природним газом. Принципово новою особливістю розробленого проекту Енергетичної стратегії є те, що в ньому вперше в історії України розроблені напрями розвитку енергетики, згідно з якими обсяги споживання природного газу постійно зменшуються. При цьому частка газу в загальному обсязі первинних ПЕР зменшується більш ніж у 2,2 рази від 41 % у 2005 р. (один з найгірших показників у світі) до 18,4 % у 2030 р. (один з найкращих показників). Частка нафтопродуктів дещо зменшується, а абсолютні показники їх споживання стабілізуються.

Натомість збільшуються абсолютні обсяги та частка використання енергоресурсів, на які Україна багата. Споживання вугілля зростає майже вдвічі, при цьому частка вугілля в загальному балансі зростає від 23,4 % до 32,7 %. Виробництво електроенергії на АЕС

зростає більш ніж удвічі від сьогоднішніх 94,4 до 219,0 млрд кВт-год у 2030 р., що складе 23,6 % в загальному балансі ПЕР.

Дуже важливим є значне зростання обсягів використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ): гідроенергія, метан вугільних родовищ, біоенергія (біомаса, біогаз, біопаливо), енергія доквілля, енергія вітру, місцеві види палива (торф, відходи деревини, лушпиння соняшника та рису і ін.). Якщо наразі обсяги їх споживання складають 15,2 млн т у. п. (7 %), то в 2030 р. цей показник зростає до 43,7 млн т у. п. (14,2 %). Це перевищує вимоги Євросоюзу до країн, що входять до його складу. Основний внесок у зростання обсягів використання НВДЕ належить енергії доквілля, біоенергії, гідроенергії та метану вугільних родовищ.

Загальні обсяги споживання первинних ПЕР збільшуються за прогнозний період незначно (на 44 %) від нинішніх 214,5 млн т у. п. до 308,4 млн т у. п. у 2030 р. (рис. 7). Нагадаємо, що обсяги ВВП за цей період зростуть більше ніж втричі.

Проблеми розвитку енергетики України

	Роки												
	2005	2010			2015			2020			2030		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Необхідна потужність електростанцій, всього, ГВт	41,17	44,77	43,89	38,43	52,86	50,43	42,93	69,76	66,1	53,48	95,75	88,5	71,17
ТЕС (у т.ч. блок-станції)	21,7	23,48	22,84	18,84	27,88	25,67	20,13	37,96	34,66	28,58	54,53	47,27	41,07
АЕС	13,84	13,84	13,84	13,84	15,84	15,84	15,84	21,34	21,34	16,6	29,5	29,5	20,0
ГЕС та ГАЕС	5,1	7,4	7,4	5,7	8,7	8,7	6,5	9,6	9,6	7,5	10,5	10,5	9,0
Відновлювані та нетрадиційні джерела	0,05	0,05	0,05	0,05	0,46	0,46	0,46	0,86	0,86	0,8	1,22	1,22	1,1
Виробництво електроенергії, всього, млрд кВт.год	189,2	226,0	210,2	195,5	266,7	251,0	223,0	328,8	307,0	259,2	470,4	420,1	356,4
ТЕС (у т.ч. блок-станції)	84,3	112,2	96,4	84,6	140,8	125,1	100,8	151,7	129,9	120,9	230,7	180,4	187,8
АЕС	94,4	101,2	101,2	101,2	110,5	110,5	110,5	158,9	158,9	123,8	219,0	219,0	150,8
ГЕС, ГАЕС	10,5	12,5	12,5	9,6	14,6	14,6	10,9	16,6	16,6	13,0	18,6	18,6	15,9
Відновлювані та нетрадиційні джерела	0,0	0,1	0,1	0,1	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6	1,5	2,1	2,1	1,9
Споживання електроенергії (брутто), млрд кВт.год	178,0	214,5	198,9	184,3	246,7	231,0	208,0	303,8	287,0	244,2	440,4	395,1	336,4
Експорт електроенергії, млрд кВт.год	11,2	11,5	11,3	11,2	20,0	20,0	15,0	25,0	20,0	15,0	30,0	25,0	20,0

Рис. 8. Структура та показники розвитку електроенергетичного комплексу: I – оптимістичний; II – базовий; III – песимістичний сценарій

Такий результат можливий тільки завдяки дії потужного фактору енергозбереження. В перспективі Україна має всі підстави для значного покращення показників енергетичної ефективності як основи підвищення рівня енергетичної незалежності. Згідно з виконаними багатоваріантними розрахунками показники енергоємності ВВП (базовий сценарій) змінюються (у цінах 2000 р.) від 602 г н.е./дол. США у 2005 р. до 289 г н.е./дол. США у 2030 р., тобто показники енергетичної ефективності покращуються більше, ніж у 2 рази (рис. 7). Якщо наразі українська економіка за показниками ефективності використання енергоресурсів поступається ЄС-25 у 2,2–2,7 рази, то на кінець прогнозованого періоду відставання не повинно перевищувати 25–30 %. Це є хорошим показником з ура-

хуванням структури економіки України, де присутні енергоємні виробництва (металургійна, нафтопереробна, вугільна, електроенергетична і ін. галузі). Така ефективність використання енергоресурсів забезпечить конкурентноспроможність українській продукції на внутрішньому та світових ринках.

Принциповою особливістю розробленого проекту Енергетичної стратегії України на відміну від усіх без винятку попередніх її енергетичних програм є те, що зазначені потреби в ПЕР забезпечуються, в основному, галузями вітчизняного ПЕК та за рахунок енергозбереження. При цьому значного розвитку повинні отримати паливні бази України. Планується збільшення видобутку вугілля від 78,5 у 2005 р. до 130 млн т у 2030 р. Прогнозується принципово нове явище у

сфері видобутку нафти і природного газу, а саме – їх видобуток за межами України. Видобуток нафти повинен зрости від нинішніх 4,3 до 14,6 млн т у 2030 р., причому 9,2 млн т планується видобути за межами України. Загальний обсяг видобутку природного газу повинен зрости від теперішніх 20,4 до 40,1 млрд м³ у 2030 р., причому 11,6 млрд м³ планується видобути з іноземних родовищ. Розроблена нова структура електроенергетичної системи (ЕЕС) України (рис. 8). Її принциповою відмінністю є те, що в ній до мінімуму зведено використання природного газу на ТЕС (тільки на розпалювання та на високоекономічних ТЕЦ). Основне навантаження в ЕЕС несуть АЕС та вугільні ТЕС. При загальному виробництві електроенергії у 2030 р. (базовий сценарій) обсягом 420,1 млрд кВт-год АЕС вироблятимуть 219 млрд кВт-год (52 %), а ТЕС – 180,4 млрд кВт-год (43 %). Встановлена потужність АЕС зросте до 29,5 млн кВт (тобто, більше, ніж удвічі в порівнянні з нинішнім станом) та ТЕС – до 47,3 млн кВт (на 40 %). Загальна встановлена потужність електростанцій України зросте від нинішніх 52,7 до 88,5 млн кВт у 2030 р. Відповідно до песимістичного сценарію (рис. 8) встановлена потужність АЕС на рівні 2030 р. складе 20 млн кВт, а виробництво електроенергії на них – 150,8 млрд кВт-год. На кінець періоду, що розглядається, ЕЕС України повинна перетворитися із системи з застарілим (морально та фізично) устаткуванням, яке не в змозі задовольнити європейські вимоги щодо економічної ефективності, якості електроенергії, регульованості та екологічності, на високотехнологічну систему, що працюватиме паралельно з енергосистемами Євросоюзу та забезпечуватиме значні обсяги експорту електроенергії (25–30 млрд кВт-год) з виконанням європейських правил щодо захисту довкілля.

Реалізація положень Енергетичної стратегії з модернізації та розвитку національної

енергетики повинна призвести до радикального підвищення рівня енергетичної безпеки України. Цього планується досягнути, перш за все, покращенням структури її паливно-енергетичного балансу. В структурі споживання первинних ПЕР частка природного газу (основний фактор енергетичної залежності України) зменшиться від 41 % у 2005 р. до 18,4 % у 2030 р. Потреба в природному газі на 81 % забезпечиться його власним видобутком (з урахуванням видобутку за межами України). За умови використання метану вугільних родовищ, коксового, доменного та газів інших промислових процесів Україна практично повністю забезпечить свої потреби в газі за рахунок власних джерел з припиненням його імпорту для внутрішнього споживання. Це небувалий стан в історії України. Ми перестанемо бути газозалежними від Туркменії, Росії та будь-кого іншого. Завдяки лише одному цьому фактору радикальним чином підвищиться рівень енергетичної безпеки держави. При цьому частка всіх імпортованих ПЕР в структурі первинних енергоресурсів, що споживаються в Україні (включаючи ядерне паливо), зменшиться від 55,1 % станом на сьогодні до 11,5 % на кінець зазначеного періоду (рис. 9). Цей показник значно кращий, ніж у переважній більшості країн світу. Завдяки реалізації Енергетичної стратегії Україна повинна забезпечити високий рівень своєї енергетичної безпеки.

Така сприятлива для України ситуація буде досягнута, в основному, завдяки використанню власних ресурсів вугілля, урану та відновлюваних джерел. Незважаючи на значне зростання обсягів споживання вугілля, на всьому інтервалі до 2030 р. Україна задовольнить вимоги Кіотського протоколу щодо викидів парникових газів (ПГ). Більш того, ми навіть зможемо отримати дозвіл на продаж квот на ці викиди. Це буде значним досягненням даного проекту Енергетичної стратегії з

	Один. виміру	роки				
		2005	2010	2015	2020	2030
Сальдо "Імпорт-Експорт", всього	<u>млн т у.п.</u> % *)	<u>113,6</u> 55,1	<u>87,8</u> 39,2	<u>59,7</u> 25,3	<u>44,3</u> 17,7	<u>35,6</u> 11,5
Вугілля товарне	<u>млн т</u> % *)	<u>6,8</u> 10,3	<u>6,1</u> 7,7	<u>7,0</u> 7,1	<u>7,4</u> 6,9	<u>14,6</u> 11,2
Природний газ	<u>млрд м³</u> % *)	<u>56,4</u> 73,4	<u>46,2</u> 64,4	<u>32,8</u> 51,3	<u>20,8</u> 38,7	<u>9,4</u> 19,0
Нафта	<u>млн т</u> % *)	<u>13,7</u> 76,1	<u>10,6</u> 54,9	<u>11,6</u> 55,5	<u>10,1</u> 48,1	<u>9,2</u> 38,7
Ядерне паливо	<u>млн т у.п.</u> % *)	<u>23,5</u> 69,2	<u>14,8</u> 41,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0

Рис. 9. Сальдо імпорту–експорту паливно-енергетичних ресурсів: *) – від обсягів споживання

огляду на те, що Секретаріат Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату фіксує і регулює поточні викиди ПГ відносно їх рівня у 1990 р., а обсяги ВВП в Україні у 2030 р. майже вдвічі перевищать його обсяги у 1990 р.

Загальні витрати на розвиток ПЕК, необхідні для реалізації Енергетичної стратегії, складають 1 017 млрд грн. (200,8 млрд дол. США). На перший погляд, це надто велика сума, і деякі економісти навіть висловлювали думки щодо неможливості мобілізації таких інвестиційних ресурсів. Детальний аналіз показав, що такі твердження нічим не обґрунтовані. Дійсно, загальна сума обсягів виробництва ВВП за період до 2030 р. за базовим сценарієм становить 19 820 млрд грн. у цінах 2005 р., тобто частка інвестицій в ПЕК становить в сумарному ВВП лише біля 5 %. Для оцінки цього показника згадаємо, що згідно з законом України про наукову діяльність частка її фінансування повинна становити 1,7 % від ВВП. А тут мова йде про капіталовкладення в технічне переозброєння, нове будівництво та введення в експлуатацію ве-

личесних обсягів різноманітного устаткування в усіх галузях ПЕК, починаючи від ядерних енергоблоків та турбогенераторів і закінчуючи вугільними комбайнами та тепловими насосами. В промислово розвинених країнах зі структурою економіки, близькою до української, капіталовкладення становлять 30–40 % від ВВП. Оскільки український ПЕК забезпечує біля третини обсягів ВВП, то обсяги капіталовкладень в нього згідно з цими даними повинні складати 10–15 % від обсягів ВВП. Навіть такий макроекономічний аналіз говорить про те, що інвестиційна програма реалізації Енергетичної стратегії може бути досить легко забезпечена необхідними фінансовими ресурсами. Це підтверджується детальним аналізом інвестиційних можливостей кожної галузі (підгалузі) ПЕК. Яскравим прикладом у цьому відношенні є газотранспортна система України. Згідно з останніми даними тільки за рахунок оплати транзиту російського газу ця система зароблятиме близько 2,4 млрд дол. США щорічно. За 25 років ця сума складе

60 млрд дол. США. Тобто дана підгалузь для свого технічного переоснащення та розвитку не потребує ніякої фінансової допомоги, вона сама себе багатократно забезпечить необхідними фінансами, треба тільки не знекровлювати її непосильними та необґрунтованими податками. Те ж саме стосується нафто- та газотранспортної системи, нафто- та газовидобування, атомної та теплової енергетики, систем теплозабезпечення. Ці галузі також повністю забезпечать себе необхідними інвестиційними ресурсами за умови, що їх не будуть використовувати як "донорів" для деяких галузей економіки (наприклад, металургія) та соціальної сфери, що маємо наразі. Виключення становить вугільна промисловість, яка потребує державної підтримки,

але ця підтримка складає кілька відсотків від загальної суми інвестицій.

Таким чином, розроблений проект Енергетичної стратегії є збалансованим. Він визначає напрями та пропорції розвитку енергетики країни, що забезпечать її переведення зі стану моральної та фізичної застарілості до сучасної з високими економічними та екологічними показниками. При цьому кардинально покращиться рівень енергетичної безпеки: Україна перетвориться з країни з дуже низьким рівнем енергобезпеки в країну з одним з найкращих таких показників. ПЕК України в змозі забезпечити необхідні інвестиційні ресурси за рахунок власних прибутків, як це робиться в країнах з ринковою економікою.