

## ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА КОНЦЕПЦІЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

**Конащук В.Л., к.е.н.**  
*Запорізька державна інженерна академія,  
м.Запоріжжя*

В роботі проведено критичний аналіз Енергетичної стратегії України в частині розвитку електроенергетики, на основі якої сформульовано засади еколого-економічної концепції модернізації електроенергетичної галузі країни.

**Ключові слова:** електроенергетика, енергетичні потужності, модернізація, економічний, екологічний, технологічний аспекти, інноваційний, інвестиційний проекти.

**Постановка проблеми.** Проблеми, з якими сьогодні стикається енергетика України, переросли масштаби галузевої складової національної економіки і поступово перетворюються на визначальну детермінанту соціально-економічного розвитку країни. Це, перш за все, пояснюється не тільки ключовою роллю енергетики в забезпеченні функціональності сучасного виробництва, але й залежністю всіх систем життєзабезпечення суспільства від стабільності та надійності енергопостачання. В той же час ефективність виробництва енергії на вітчизняних енергетичних підприємствах є вкрай низькою через високий рівень морального та фізичного зносу основних фондів, а також внаслідок технологічної відсталості галузі, що свідчить про необхідність її техніко-технологічної модернізації. Актуальність такої модернізації посилюється також у зв'язку з високим рівнем залежності країни від імпорту енергоносіїв.

В той же час для розгортання широкомасштабних робіт з модернізації енергетики в Україні є певні передумови. Адже, не зважаючи на фактичну відсутність інноваційного поступу галузі на протязі останніх 20-ти років, Україна має науково-технічний потенціал, що здатний створювати сучасні технології (хоч вони переважно і не впроваджуються в реальне виробництво), надлишкові електрогенеруючі потужності, спеціалізовані підрядні організації, зрештою, сучасну ядерну енергетику.

**Ступінь розроблення проблеми.** Слід відзначити, що загалом проблемам розвитку енергетики присвячена велика кількість наукових публікацій, причому в різних аспектах – економічному, екологічному (Б. Коробко, О. Оніпко), технологічному, безпековому (С. Денисюк, О. Кириленко, Б. Стогній) [1; 2; 3; 4]. На протязі періоду, починаючи з 1992 року, приймалася низка програмних документів щодо цих проблем на рівні Президента, Верховної Ради, Кабінету Міністрів, останнім з них є Енергетична стратегія України [5]. Проте питання стратегії і тактики розвитку паливно-енергетичного комплексу країни в цілому і електроенергетики зокрема залишаються дискусійними, а також недостатньо висвітленими.

**Мета статті.** Метою цієї роботи є формулювання засад еколого-економічної концепції модернізації електроенергетичної галузі країни на основі критичного аналізу положень Енергетичної стратегії України. Для досягнення мети роботи використано логічний, структурний і статистичний аналіз.

**Виклад основного матеріалу.** Основні напрямки розвитку електроенергетики і паливно-енергетичного комплексу в цілому сформульовані Енергетичною стратегією України на період до 2030 р. (далі – Стратегія), схваленою розпорядженням Кабінету міністрів України від 15.03.2006 №145-р. Розробниками цієї стратегії було Мінпаливенерго спільно з НАН України. В цілому дана стратегія орієнтована на підвищення енергоефективності і певною мірою враховує дослідження можливостей впровадження сучасних технологій, необхідність збалансування технічної та екологічної

складових розвитку та посилення енергетичної незалежності країни. Хоча ряд концептуальних положень Стратегії викликає сумніви, зокрема, виникають питання щодо планування підвищення рівня енергоефективності національної економіки на базі макроекономічних показників потреби України в паливно-енергетичних ресурсах без розробки й затвердження стратегії структурної перебудови та технологічного переозброєння економіки. Сьогодні не зовсім зрозуміло, чи відповідають обрані пріоритети розвитку енергетики пріоритетам розвитку економіки, також викликає питання віддаленість перспективи планування (2030 р.) в умовах високої динаміки змін у світовій економіці тощо.

Проте загальні цілі, завдання та положення видаються вивіреними з огляду на сучасний стан енерговиробництва та енергоспоживання в країні. Згідно з базовим сценарієм Стратегії передбачається зростання ВВП в 2030 р. втричі у порівнянні з ВВП 2005 р., при цьому споживання первинних енергоресурсів має зрости лише на 47,6% за рахунок впровадження енергозберігаючої моделі розвитку економіки.

У зв'язку з цим доцільно нагадати, що енергомісткість виробництва одного долара ВВП в Україні на сьогоднішній день перевищує середньо світовий показник у 2,6 рази, а аналогічні показники розвинутих країн (США, Японія, Німеччина) в 5-10 разів [4]. Такий низький рівень енергоефективності української економіки безумовно є мінусом. Але це наразі той мінус, який у сучасних умовах може обернутися на плюс. Мова йде про визнання на глобальному рівні необхідності переходу до стратегії сталого розвитку, яка у сформульованій Декларацією ООН «Порядок денний XXI століття» формі має вигляд істотних обмежень промислового, у тому числі й енергетичного, розвитку. Звичайно, дана Декларація не має жорстко примусового характеру, але екологічні наслідки господарської активності людства об'єктивно будуть все жорсткіше впливати на деякі країни щодо таких обмежень. Ось чому низький рівень енергоефективності української економіки сьогодні перетворюється на резерв її розвитку у перспективі. До 2030 р. Україна може нарощувати свій ВВП в декілька разів, майже не збільшуючи при цьому енергоспоживання, якщо, звісно, досягне енергоефективності на рівні провідних країн світу.

Стосовно електроенергетики передбачається, що обсяг виробництва електричної енергії зросте зі 185,2 млрд. кВт-год в 2005 р. до 420,1 млрд. кВт-год в 2030 р. (в 2,3 рази). При цьому буде збережено домінуючу частину виробництва електроенергії на теплових (40,8% у 2005 р., 39,8% у 2030 р.) та атомних (47,9% та 52,1% відповідно) електростанціях. Водночас буде збільшено виробництво електроенергії на гідроелектростанціях з 12,1 млрд. кВт-год (6,5%) у 2005 р. до 14,1 млрд. кВт-год (3,4%) у 2030 р. та за рахунок нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії з 0,01 у 2005 р. до 2 млрд. кВт-год у 2030 р.

Витрати електроенергії в електромережах на її транспортування можуть бути знижені з 14,7% в 2005 р. до 8,2% в 2030 р., а питомі витрати палива на виробництво електроенергії – з 378,9 до 345,7 г/кВт-год.

Частка електроенергії, виробленої на імпортованому паливі, знизиться з 61,9% в 2005 р. до 8,3% у 2030 р. (в 7,5 рази).

Для забезпечення досягнення обсягів виробництва електроенергії встановлена потужність електростанцій повинна зрости з 52 млн. кВт до 88,5 млн. кВт у 2030 р., в тому числі на теплових електростанціях з 30,2 млн.кВт до 42,2 млн.кВт, на атомних електростанціях – з 13,8 млн.кВт до 29,5 млн. кВт. Потужність ГЕС-ГАЕС збільшеться з 4,7 млн.кВт до 10,5 млн. кВт, що забезпечить енергосистему країни необхідними маневровими потужностями.

Такі основні параметри розвитку електроенергетики, викладені в Стратегії, розраховані з врахуванням переважно технічних та технологічних факторів.

Очевидно, пріоритетними при формуванні стратегії розвитку енергетики на сучасному етапі перш за все мають бути екологічні та економічні фактори. Тоді загальні положення концепції розвитку електроенергетичної галузі матимуть наступний вигляд.

### 1. Обсяги і структура генерації електроенергії.

Стратегією явно недооцінений потенціал енергозбереження в країні, переважно через те, що при її розробці враховувалися в основному технологічні чинники, а зміни галузевої структури та інші фактори, що можуть мати місце в умовах значної невизначеності динаміки розвитку глобального економічного середовища, практично не враховувалися. Відповідно до стратегії енергомісткість ВВП України в 2030 р. зменшиться в 2,25 рази у порівнянні з 2005 р., отже складе 0,48 т у. п./долар ВВП. Але, наприклад, в Польщі цей показник у 2005 р. становив 0,34 т у. п./долар ВВП [4]. Тому передбачені масштаби зростання виробництва електроенергії в 2,3 рази є недоцільними. Таке зростання має бути значно нижчим (до 30-40 %, необхідні додаткові розрахунки). Щодо структури генерації електроенергії, питому вагу ядерної енергетики слід залишити на існуючому рівні, а питому вагу теплоенергетики до 2030 р. слід зменшити з 40 до 30% на користь альтернативної енергетики.

### 2. Ядерна енергетика.

Слід погодитися з необхідністю розвитку ядерної енергетики, але не в масштабах, визначених Стратегією параметрів нарощування потужностей атомних електростанцій. Аргументи опонентів розвитку ядерної енергетики не є раціональними, оскільки ядерна енергетика на території України вже існує, і немає жодної можливості позбутися екологічних наслідків її функціонування. Для реалізації амбітних планів, передбачених Стратегією, необхідно збудувати 22 нових енергоблока, в тому числі добудувати два енергоблоки на Хмельницькій АЕС, 9 енергоблоків на заміщення вибуваючих і 11 для нарощування потужностей. Відповідно до п.1 така кількість енергоблоків Україні не потрібна, тому зусилля в цьому напрямку необхідно зосередити на будівництві, заміщуючи вибулі потужності. Також передбачено провести роботу по подовженню терміну експлуатації до 15 років всіх п'ятнадцяти існуючих енергоблоків, що безумовно є важливим напрямком розвитку ядерної енергетики. Крім того, передбачено створення власного ядерно-паливного комплексу. Хоча в Стратегії йде мова про необхідність вибору типу реакторів на нові енергоблоки, там же безпосередньо вказується, що «досвід світової ядерної енергетики та експлуатації реакторів водяного типу в Україні дозволяє зробити вибір для нового будівництва до 2020 р. на користь енергоблоків з реакторними установками... типу PWR/ ВВЕР». Необхідно відзначити, що дані реактори розроблені ще в радянський період. Сьогодні існують і експлуатуються реактори нового типу CANDU, що можуть працювати на урані з природним вмістом урану 235 (0,7%) [6]. Таким чином буде доцільною переорієнтація вітчизняної ядерної енергетики на ці реактори нового покоління. Це сприятиме автоматичному зникненню в перспективі необхідності створення власного ядерно-паливного циклу, в тому числі і будівництва підприємства зі збагачення урану, яке навряд чи під силу Україні з огляду як на фінансові, так і на політичні чинники. Більше того, частково буде вирішена проблема утилізації відпрацьованого ядерного палива реакторів ВВЕР, яке можна буде використовувати повторно, як паливо для реакторів CANDU. Звичайно, проблема утилізації і радіоактивних відходів, і відпрацьованого ядерного палива, а також відпрацьованих реакторів (в означеній перспективі необхідно виводити з експлуатації реактори 1 і 2 енергоблоків ЗАЕС і 1-го енергоблоку РАЕС) залишиться, але в той же час значно пом'якшиться. Стратегією ця проблема вирішується за допомогою відкладених технологій. Слід зазначити, що відходи ядерного палива реакторів CANDU мало радіоактивні, і їх поховання є технологічно нескладним. Отже переорієнтація вітчизняної ядерної енергетики на реактори нового покоління дозволить досягти планових потужностей із суттєво меншими витратами та зі значним екологічним ефектом.

### 3. Гідроенергетика.

Запропоновані Стратегією плани і заходи не викликають заперечень, але у випадку переорієнтації ядерної енергетики на реактори типу CANDU ефективність експлуатації ГЕС можна значно підвищити за рахунок створення виробництва «важкої води» в необхідних для ядерної енергетики обсягів.

#### 4. Теплоенергетика.

Нарощування теплоенергетичних потужностей, запропоноване Стратегією, не є доцільним. Основні зусилля в цій галузі необхідно зосередити на подовженні терміну експлуатації і заміщенні непридатних до експлуатації існуючих потужностей з паралельним використанням всього наявного арсеналу технічних та технологічних інновацій для підвищення ефективності генерації. З метою заміщення потужностей, які вибули, слід розвивати переважно малу теплоенергетику, в першу чергу парогазові установки для використання в якості маневрових потужностей. Тоді загальне зростання теплоенергетичних потужностей буде не на 12 млн. кВт, а щонайбільше на 2 млн. кВт. В результаті загальне споживання палива теплоенергетикою практично не зміниться (а можливо навіть зменшиться) завдяки заходам по підвищенню ефективності спалювання.

#### 5. Альтернативна енергетика.

Надзвичайну перспективу має використання потенціалу альтернативних та відновлюваних джерел енергії. Можливості отримання електроенергії за рахунок використання цього потенціалу в Стратегії явно недооцінені. Незважаючи на те, що передбачено багаторазове зростання виробництва енергії цими джерелами (з 0,01 до 2 млн.кВт), по-перше, досягти цього планується переважно за рахунок малої гідроенергетики, по-друге, цього явно недостатньо. Необхідно звернути серйозну увагу на використання в першу чергу вітроенергетичного потенціалу. Повне його використання може замінити виробництво майже 40% від нинішнього обсягу виробництва електроенергії [2]. Але повне використання неможливе, та й недоцільне. Існуючі на сьогоднішній день розробки в сфері вітроенергетики, у тому числі й засоби акумуляції енергії, дозволяють розгорнути широке будівництво вітроенергетичних агрегатів, продукція яких буде рентабельною. В багатьох країнах Європи за рахунок вітроенергетики отримують до 10% від загального обсягу виробництва електроенергії, а в деяких і більше (зокрема, в Данії, Німеччині, Іспанії). Приблизно на такі ж обсяги може вийти і Україна.

#### 6. Розвиток розподільчих систем.

Стратегією закладено зменшення втрат електроенергії в мережах до 8,2% в 2030 р., тоді як аналогічні втрати у розвинутих країнах на сьогодні становлять близько 7% і будуть зменшені до 2030 р. ще на деяку величину. Розвиток електромереж в Україні у цьому відношенні необхідно орієнтувати на досягнення найбільш ефективних електромереж у світі.

Модернізація електроенергетики в зазначених напрямках дозволить найбільш ефективно вирішити завдання, задекларовані Стратегією, зокрема в наступних аспектах.

1. Аспект техногенної безпеки. Він є найважливішим з огляду на ряд масштабних аварій, що мали місце в різних країнах на об'єктах енергетики. Мається на увазі оснащення енергогенеруючих та енергорозподільчих підприємств сучасними системами регулювання режимів, частоти електричного струму, диспетчеризації, збалансування навантажень у мережі, автоматики та телекомунікаційних систем, моніторингу експлуатації енергетичного обладнання.

2. Аспект стабільності та надійності функціонування енергомережі. Передбачає, по-перше, раціоналізацію структури енергогенеруючих потужностей, тобто співвідношення базових потужностей, з одного боку, і маневрових, пікових та резервних потужностей, з другого боку; по-друге, оптимізацію та розвиток мережі ЛЕП та розподільчих підстанцій для забезпечення пропускної здатності і оптимальних режимів використання потужностей; по-третє, створення акумулюючих потужностей; по-четверте – формування стратегічних запасів палива. Зважаючи на незбалансованість структури існуючих

енергогенеруючих потужностей (нестачу маневрових потужностей), цей аспект має стати ключовим.

3. Технологічний аспект. Передбачає впровадження сучасних технологій спалювання енергоносіїв, у першу чергу вугілля (технології циркулюючого киплячого шару, аrochen топок), з метою підвищення коефіцієнта корисної дії енергетичного обладнання, зменшення питомих витрат умовного палива на виробництво однієї кВт-год електроенергії та мінімізації обсягів використання природного газу в теплоенергетиці, забезпечення технологічних можливостей спалювання різних видів палива на одних і тих же установках, підвищення коефіцієнта використання потужностей, модернізації основного енергетичного обладнання з метою подовження терміну його експлуатації.

4. Екологічний аспект. Передбачає застосування сучасних технологій очищення і доочищення викидів в атмосферу, утилізація твердих відходів, утилізація вторинної теплоенергії, вирішення проблеми утилізації відпрацьованого ядерного палива і ще більш серйозної проблеми утилізації виведених з експлуатації ядерних реакторів. Враховуючи, що Україна є вододефіцитною країною, у середньостроковій перспективі необхідно розпочати перехід до технології сухих градирень.

5. Економічний аспект. Передбачає утримання собівартості виробництва електроенергії на рівні, що забезпечить наявність інвестиційної складової у складі тарифу на електроенергію навіть за умов проведення жорсткої тарифної політики з боку держави, а також забезпечить збереження конкурентоспроможності вітчизняної електроенергетики на зовнішньому ринку.

6. Аспект міжнародного співробітництва. Передбачає забезпечення поступової інтеграції до складу об'єднаних енергосистем Європи зі збереженням достатнього рівня автономності.

7. Аспект національної безпеки та енергонезалежності. Передбачає використання для виробництва енергії не менше, ніж 90% первинних енергоресурсів власного виробництва.

Важливо, щоб модернізація галузі у наведеному вигляді була дійсно реалізована. Для цього недостатньо прийняття програм, стратегій та інших документів, навіть на рівні вищих органів державної влади. Натомість здійснити таку широкомасштабну модернізацію електроенергетики можна у випадку, якщо всі роботи будуть виконуватись в рамках інноваційних та інвестиційних проектів, що у сукупності складуть єдиний інноваційно-інвестиційний проект модернізації електроенергетичної галузі національного масштабу, чітко визначений по термінах, ресурсах, виконавцях, з єдиним замовником, роль якого має виконувати спеціально уповноважений орган центральної виконавчої влади. З огляду на це доцільно використовувати термін інноваційно-інвестиційна модернізація галузі.

### **Література:**

1. Онiпко О. Енергетична незалежність можлива. / О. Онiпко, Б. Коробко // Урядовий кур'єр. – 2006. – №116. – С.7.
2. Майоров К. И снова об альтернативной энергетике. / К. Майоров // Энергосбережение. – 2009. – №7. – С.3-5.
3. Стогній Б.С. Енергетична безпека України. Світові та національні виклики. / Б.С. Стогній, О.В. Кириленко, С.П. Денисюк. - К.: Українські енциклопедичні знання, ТЕКСТ, 2006. – 408с.
4. Коробко Б. Енергетика та сталий розвиток / Б. Коробко. - К.: ВЕГО «МАМА-86», 2007. – 102 с.
5. Енергетична стратегія України до 2030 року / Енергоінформ. – 2006. – №12(351) – №20(359). – Інформаційні додатки.

6. Гончаров С. «Ядерный суверенитет»: создание национального ядерно-топливного цикла в Украине / С. Гончаров, Т. Поддубный // Свобода. – 2009. – №35(446) – С.4-5.

Аннотация  
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Конащук В.Л., к.э.н.  
*Запорожская государственная инженерная академия,  
г. Запорожье*

В работе выполнен критический анализ Энергетической стратегии Украины в части развития электроэнергетики, на основании чего сформулированы принципы эколого-экономической концепции модернизации электроэнергетической отрасли страны.

**Ключевые слова:** энергетические мощности, экономический, экологический, технологический аспекты, инновационный, инвестиционный проекты.

Summary  
ECOLOGICAL ECONOMIC CONCEPTION OF MODERNIZATION OF ELECTROENERGY

Konashchuk V. L., Ph.D  
*Zaporizhzhya state engineering academy,  
Zaporizhzhya*

In work the critical analysis of Power strategy of Ukraine is conducted in part of development of electroenergy. Principles of ecological and economic conception of modernization of electroenergy industry of country are formulated on the basis of.

**Key words:** electroenergy, power powers, modernization, economic, ecological, technological aspects, innovative, investment projects.

*Надійшла до редколегії 08.10.2010 р.*

© **Конащук В.Л., 2010 р.**