

---

---

# МІЖНАРОДНА ТА НАЦІОНАЛЬНА ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА

УДК 338.3:339.9:620.9

**Л. П. МАРЧУК**

Миколаївський національний аграрний університет

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

*Розглянуто сучасні особливості розвитку світової енергетики. Визначено перспективи її трансформації на основі характеристики останніх досягнень науково-технічного прогресу та обраних економічних пріоритетів.*

*Ключові слова: світова енергетика, енергетичні ресурси, енергоефективність, альтернативні джерела енергії.*

**Постановка проблеми.** Успішний поступ людської цивілізації у значній мірі залежить від розв'язання енергетичної проблеми, яка набула глобального характеру. Можливості нарощування енергетичної бази нині суттєво змінилися. Виснажені енергоносії, на яких базується розвиток сучасної техносфери, знаходяться на межі вичерпання. Це ставить перед людством нові проблеми, що стосуються перспектив економічного, демографічного, соціального, екологічного розвитку. Тому особливості актуальності набувають наукові розвідки, які стосуються визначення ключових тенденцій енергозабезпечення світової спільноти протягом нинішнього століття, а також пошуку шляхів оптимального формування сучасної енергетичної бази у світі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемі енергозабезпечення людства і вибору шляхів її розв'язання присвячені праці багатьох науковців. Доробок вчених відрізняється своїм розмаїттям. Так, В. Андрійчук [1], В. Лір, У. Письменна [10] пов'язують дослідження з проблемою енергетичної безпеки держави. А. Прокіп [13] зосереджує увагу на визначенні перспектив енергозабезпечення світової спільноти з огляду на концепцію сталого розвитку. С. Кудря [7] аналізує переваги відновлюваної енергетики. С. Корсунський [6]

вдається до з'ясування перспектив енергозабезпечення України за умови її залучення до Європейського Союзу. Складність та різноманітність дослідження поставленої проблеми потребують продовження наукового пошуку.

**Постановка завдання.** Автор статті поставив собі за мету висвітлити існуючі теоретичні підходи вчених до визначення перспектив енергозабезпечення людства, проаналізувати стан нинішньої енергетичної бази у світі, з'ясувати можливі варіанти майбутньої динаміки світової енергетики з огляду на сучасні досягнення науково-технологічного розвитку та особливості трансформації економічних зв'язків в умовах розгортання глобалізаційних процесів.

**Виклад основного матеріалу.** Енергозабезпечення – основа розвитку сучасної техносфери, фундамент економічної діяльності суспільства, а отже, умова його соціального прогресу. Для розвитку світової енергетики нині характерні такі риси:

- стрімке зростання сумарного енергоспоживання на планеті;
- переважне нарощування обсягів споживання енергоносіїв у країнах «третього світу»;
- значне уповільнення темпів енергоспоживання у розвинутих країнах світу, підви-

щення енергоефективності у цих країнах і значне зниження енергомосткості ВВП;

- диверсифікація джерел енергії, швидкий розвиток відновлюваної енергетики;
- підвищення цін на викопні енергоресурси;
- посилення енергетичної взаємозалежності країн.

Ці риси диференційовано відбивають зростаючу невідповідність між темпами енергоспоживання й можливостями нарощування виробництва енергії у світі за існуючої енергетичної бази. Проблемність енергозабезпечення людства детермінована значними обсягами енергоспоживання, «зав'язаними» переважно на використанні викопних енергоносіїв, що нині знаходяться на межі вичерпання. У світовій структурі споживання енергоресурсів у 2010 році частка нафти становила 33,4%, природного газу – 24,0, вугілля – 29,6, ядерного палива – 5,2%. Решта – це споживання енергії, виробленої за допомогою відновлюваних енергоносіїв [8, с. 113]. Отже, викопне паливо, як і раніше, становить основу паливно-енергетичного балансу, і саме на ньому тримається нині сучасне виробництво. Але за підрахунками вчених, при існуючих темпах енергоспоживання промислові запаси нафти будуть вичерпані у 2047 році, природного газу – у 2068 році, вугілля – у 2140 році, урану – у 2144 році [13, с. 86].

У зв'язку з цим нагальною вимогою часу стає обрання пріоритетів щодо створення нового енергетичного фундаменту світової економіки.

Теоретичні підходи вчених до розв'язання цієї проблеми значно різняться. Оцінюючи довгострокову перспективу розвитку світової енергетики, окремі економісти вважають, що всі мінеральні ресурси слід розглядати як загальну спадщину людства. Тому варто створити єдиний ринок цих ресурсів й застосувати систему всесвітнього оподаткування для всіх країн, що їх використовують [15, с. 182]. Інші вчені вважають, що головне для світової спільноти – це розвиток відновлюваної енергетики [4, с. 8]. Більшість вчених схиляється до думки, що важливіше за все створити умови для розвитку безвідходного виробництва й відповідного продукування «чистої енергії», тобто енергії, досконалої в екологічному відношенні [13, с. 87]. Вчені Массачусетського технологічного інституту запропонували зага-

льну комп'ютерну модель взаємодії біосфери Землі та сучасної техносфери. Вони дійшли висновку, що за існуючої системи енергозабезпечення населення планети буде зростати до 2030 року. Згодом після 2050 року кількість населення почне зменшуватися й відповідно до цього почнуть знижуватися темпи енергоспоживання [11, с. 11].

За прогнозами вчених, у найближчі два десятиліття споживання енергоресурсів у світі буде невинно зростати і збільшиться на 39%. Темпи зростання споживання енергоносіїв у світі протягом 2010–2030 рр. в середньому будуть становити 1,7% на рік. Але обсяги споживання енергоресурсів суттєво будуть різнитися між розвинутими країнами світу та країнами, що розвиваються. Передбачається, що у країнах «третього світу» енергоспоживання до 2030 року зросте на 68%, а у країнах ОЕСР – лише на 6%. При цьому за рахунок зниження енергомосткості ВВП у цих країнах після 2020 року спостерігатиметься тенденція до зниження споживання енергії на душу населення (–0,2% на рік) [8, с. 112]. Щодо виробництва електроенергії, то, згідно розрахунків, обсяги її виробництва у 2008–2035 рр. мають збільшитися внаслідок зростання споживання природного газу, відновлюваних джерел енергії, стабілізації обсягів споживання вугілля та скорочення споживання нафти, ядерного палива та гідроресурсів [8, с. 114].

Розвинуті країни світу в недалекому майбутньому будуть дбати про підвищення енергоефективності і у зв'язку з цим будуть робити ставку на технологічний ресурс. Отже, в першу чергу вони будуть орієнтуватися на впровадження енергозберігаючих технологій, розробку й використання енергоефективного обладнання, виконання програм енергозбереження. Вже нині це забезпечує провідним країнам світу 60–65% економічного зростання. За прогнозними оцінками, завдяки заходам з енергозбереження у 2030 році частка збереженої енергії буде становити 10% обсягу викопних енергоресурсів і близько чверті відновлювальних видів палива. У 2050 році співвідношення стане однаковим – 50% і 50% [10, с. 42–43].

Особливий інтерес нині викликає проблема розвитку відновлюваної енергетики. Прогнози щодо її майбутнього суттєво різняться в науковому середовищі. На сучасному етапі

швидкими темпами розвивається вітроенергетика, сонячна енергетика, активізується виробництво енергії з біомаси. У 2010 році темп зростання вітроенергетики становив 23,6%. Загальна потужність вітроустановок у світі перевищила 200 тис. МВт. Внесок вітроенергетики у виробництво електроенергії у цьому ж році становив близько 6% [3]. У світі нині експлуатується 180 млн кв. м сонячних колекторів. Потужність усіх типів фотоелектричних установок перевищила 21 тис. МВт. Загальна потужність біоенергетичних установок у світі нині становить 60 тис. МВт, геотермальних електростанцій – 11 тис. МВт, [14, с. 23]. У 2010 році світова сумарна встановлена потужність вітротурбін, заводів біопалива, електростанцій, що спалюють відходи, та сонячних електростанцій досягла 381 ГВт і вперше перевищила загальну потужність атомних електростанцій у 375 ГВт [11, с. 13]. Але роль сучасних АЕС у світовій енергетиці не слід применшувати. Згідно даних МАГАТЕ, у 2011 році у світі працювало 435 ядерних енергоблоків, незважаючи на підвищений ризик їх експлуатації [9, с. 2].

Нові обрії розвитку світової енергетики відкривають технологічні досягнення людства. Новітні технології – беззаперечна умова подальшого нарощування обсягів виробництва енергії. Технологічний аспект розвитку сучасної електроенергетики постійно опрацьовується вченими, і є вже попередні оцінки майбутніх перспектив щодо обрання технологічних пріоритетів. Зокрема є твердження про те, що до зрілих технологій сучасності слід віднести технології газової, вітряної, атомної енергетики на теплових нейтронах, біо- та гідроенергетики. До технологій майбутнього вчені зараховують ядерні реактори на швидких нейтронах, сонячну фотовольтаїку (пряме перетворення сонячної енергії на електроенергію) та нові технології у вугільній електроенергетиці [2, с. 2–3]. Також вважають за потрібне опрацьовувати нові технології з видобутку «важкої» нафти з нафтоносних пісків, сланцевого газу, шахтного метану.

Нові технологічні рішення дозволили створити плавучі малі ядерні енергоустановки. Перша в світі плавуча атомна теплоелектростанція почала функціонувати в Росії на Крайній Півночі у 2012 році.

Французькі вчені працюють над проектом створення підводних АЕС. Йдеться про створення атомних підводних човнів оптимальних розмірів, спроможних виробляти дешеву електроенергію, яку можна буде постачати на землю по підводних кабелях. Цей проект вважають доцільним при виробництві електроенергії для ізолюваних острівних країн, які не можуть будувати великі АЕС. Передбачається, що перша підводна АЕС у світі може з'явитися у 2016 році.

Українськими вченими запропоновано проект виробництва екологічно чистого дешевого ядерного палива, спалювання якого ґрунтується не на поділі ядер урану чи плутонію, а на сполученні легких атомних ядер у стабільні хімічні елементи, що приводить до виділення теплової енергії [4, с. 14].

Актуальним є нині й розвиток інтегрованих технологій, спроможних забезпечити поєднання традиційних та альтернативних джерел енергії для отримання електричної та теплової енергії. Наприклад, у Німеччині у газорозподільчі мережі поряд з природним газом подається біогаз. Загалом у країні працює більше 5 тисяч біоенергетичних установок. Використання біогазу регулюється відповідним законом про відновлювані джерела енергії.

У деяких країнах Європи невеликі за потужністю вітроенергетичні об'єкти використовуються як структурний елемент в електромережі, який зменшує перетікання струму на регіональному або місцевому рівні.

У провідних країнах світу нині активно застосовують суміші нафтопродуктів і рідкого біопалива для заправки автомобілів. Популярними стали й електромобілі, екологічно безпечні та економічно вигідні. У Росії прийнято закон про перехід до використання газових двигунів для автомобілів.

США активно застосовують сучасні технології для видобутку шахтного метану, яким замінюють в енергопостачанні природний газ. Тут щорічно видобувається 50 млрд куб. м метану на рік на вугільних родовищах, що не знаходяться у стані розробки. На діючих шахтах шляхом підземної дегазації видобувають близько 2 млрд куб. м метану [5, с.18].

Окремі країни здійснюють реалізацію проектів, орієнтованих на виробництво енергії за рахунок комплексного використання різних

альтернативних джерел. Наприклад, індійською компанією Hindustan Construction здійснюється будівництво парку альтернативної енергетики у прибережній зоні міста Долера. Тут одночасно будуть використовуватися і сонячні батареї, і геотермальні насоси, і вітроустановки, і станції спалювання біомаси з метою виробництва електричної і теплової енергії.

Оригінальним продуктом нових технологічних рішень можна вважати створення енергетичних систем нового покоління. Йдеться про системи «розумних мереж», де використовується енергообладнання з електронним управлінням, що дає змогу узгоджувати рівень енергоспоживання з динамікою генерування енергії, а також досягати вирівнювання навантаження у межах енергосистеми.

Сучасні технічні розробки торкаються і розв'язання проблеми включення енергетики у техносферу з метою збільшення виробництва енергії як побічного продукту інших технологічних процесів. Крім того вченими запропоновані заходи щодо акумулювання енергії в енергосистемі заради стабілізації режиму її роботи. Нарешті, створені та впроваджуються гнучкі системи передачі електроенергії на змінному струмі, здатні управляти активною та реактивною потужністю. Згодом мають з'явитися єдині енергетичні системи з інтелектуальним управлінням, що забезпечать безперервність контролю за процесом енергопостачання від виробника до кінцевого споживача.

На думку автора, розглянуті напрями поступових технологічних зрушень доводять, що:

- в енергетичній сфері набуває прояву комбінаторність використання традиційних та нетрадиційних енергетичних ресурсів з огляду на зростаючі потреби техносфери та обсяги особистого споживання населення;
- така комбінаторність відбиває процес трансформації енергетичної бази, її перехід до нових умов енерговиробництва;
- еволюціонування енергетичної бази свідчить про її якісні перетворення, які згодом принципово змінять її сутність: енергетична база, орієнтована на постійне нагромадження обсягів використання викопних енергоносіїв поволі поступається місцем енергетичній базі, що ґрунтується на значній диверсифікації джерел енергії і спирається на ключовий важіль свого розвитку – технологічну компоненту.

Доцільність застосування новітніх технологій повинна бути обґрунтована економічно. З метою вибору найбільш ефективних в економічному відношенні технологічних пріоритетів щодо сфери енергозабезпечення здійснюються відповідні економічні розрахунки. За прогнозами економістів, капітальні витрати у газовій енергетиці на будівництво парогазових установок зменшаться у наступні два десятиліття з 690 дол. до 610 дол., а у 2050 році вони становитимуть 550 дол. за 1 кВт. При цьому їх коефіцієнт корисної дії може зрости з 57% до 64%. Капітальні витрати на будівництво вітроустановок за 2010–2030 рр. знизяться з 1500 дол. до 1200 дол., а у 2050 році – до 1000 дол. за 1 кВт. До 2030 року капітальні витрати на сонячні фотоустановки за оптимістичним прогнозом можуть знизитися із сучасного рівня 3700 дол. до 1800 дол., а у 2050 році – до 1000 дол. за 1 кВт. Але підвищених витрат, на думку вчених, будуть вимагати конденсаційні електростанції, що будуть працювати на біомасі, енергоблоки нового покоління у вугільній електроенергетиці, атомні реактори на швидких нейтронах, які працюватимуть на урані – 238 [2, с. 2–3].

Сучасні економічні параметри розвитку відновлюваної енергетики у провідних країнах світу доводять її економічну ефективність. Завдяки альтернативній енергетиці створюється у три рази більше робочих місць. Нині у США електроенергія, вироблена з альтернативних джерел, вже зрівнялася за ціною з традиційною. А у країнах ЄС у 2016 році вітроелектростанції будуть виробляти дешевшу електроенергію, ніж газові турбіни.

Та незважаючи на це, державна підтримка альтернативної енергетики у провідних країнах світу знаходиться на низькому рівні. У США, наприклад, з 1994 по 2009 рік на видобуток нафти та газу з бюджету було виділено 447 млрд дол. у вигляді дотацій, а на розвиток відновлюваної енергетики – лише 6 млрд дол. Субсидування ядерної енергетики у цій країні перевищує субсидування вітроенергетики більше, ніж у 40 разів [11, с. 14].

Перспективним у розвинутих країнах світу вважається такий напрям розвитку енергетики як об'єднання енергетичних ринків традиційного спрямування і використання переваг міжнародної консолідації. Заради збільшення

обсягів енергопостачання країни вдаються до лібералізації енергетичних ринків через їх дерегулювання. Йдеться про усунення державної монополії у сфері енергозабезпечення і про вихід на ринок приватних енергетичних компаній. Спостерігається виокремлення монопольних сегментів у складі енергетичного ринку, якими є постачання електроенергії та природного газу. Завдяки цьому у дію вступає фактор впливу на ціновий механізм. Внаслідок глобалізації ринків зростає енергетична взаємозалежність країн, виникає енергетична безпека для країн – імпортерів.

В Європі вважають, що швидко здійснити перехід до масштабного розвитку альтернативної енергетики не вдасться. Має бути перехідний період у 30–40 років. Протягом цього часу найважливішим енергетичним ресурсом буде природний газ як екологічно чисте джерело енергії, частка ж нафти та вугілля в паливно-енергетичному балансі значно зменшиться. Тому нині Європа дбає про диверсифікацію джерел видобутку і маршрутів постачання природного газу. Навколо неї створено «ринг» постачання газу (з Росії, Алжиру, Норвегії) на той випадок, якщо якесь із джерел виявиться заблокованим.

Процес глобалізації енергетичних ринків поступово починає торкатися і альтернативної енергетики. Це проявляється, наприклад, у створенні офшорних зон з пільговим постачанням електроенергії, виробленої за допомогою відновлюваних джерел. Так, 3 грудня 2010 року міністри енергетики десяти країн ЄС, що розташовані на узбережжі Північного моря і прилеглих територіях, підписали у Брюсселі меморандум про реалізацію проекту щодо створення єдиної офшорної мережі вітроелектростанцій загальною потужністю 140 ГВт [12, с. 43].

На думку автора, процес глобалізації енергетичних ринків підпорядковує собі різні складові державної політики окремих країн світу: цінову, тарифну, митну, податкову, екологічну; вимагає належних інституційно-організаційних та правових змін у національному масштабі. Таким чином створюється гігантський розгалужений механізм, підпорядкований єдиній меті: забезпечити людство енергією в належних обсягах заради подальшого економічного і соціального прогресу. Створення та-

кого механізму відбувається нині з огляду на національні інтереси кожної країни та її економічні можливості.

Отже, новітні технологічні досягнення, узгоджені з економічними пріоритетами в національному та інтернаціональному масштабі обумовлюють обрання перспектив розвитку світової енергетики.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Сучасна світова енергетика переживає період глибоких трансформаційних зрушень. Вона знаходиться у стані відносної невизначеності, коли епоха рентабельних запасів викопних енергоресурсів вже скінчилася, а епоха альтернативних джерел енергії тільки-но розпочинається. Перехідна епоха вимагає врахування кардинальних змін у структурі енергетичної бази та важливість неухильного нарощування обсягів виробництва та споживання енергії у світі. Отже, оцінюючи перспективи енергозабезпечення людства найближчим часом, найбільш доцільними слід вважати такі напрями розвитку світової енергетики:

- продовжувати розробку викопних енергоресурсів, незважаючи на зростання витрат, пов'язаних з їх видобутком;
- активно задіяти технологічний ресурс з метою удосконалення видобутку мінеральної сировини та продуктивного використання альтернативних джерел енергії;
- гарантувати дотримання екологічних стандартів при використанні викопних енергоносіїв;
- підвищувати рівень енергоефективності, удосконалювати механізм енергозбереження;
- продовжувати науковий пошук щодо продукування нових видів енергоносіїв;
- здійснювати комбінаторне використання традиційних та нетрадиційних джерел енергії на основі розробки інтегрованих технологій;
- забезпечити регулювання енергетичних ринків за допомогою механізму цін;
- всебічно використовувати важелі міжнародної інтеграції у сфері енергозабезпечення.

Напрямами подальших наукових розвідок автор вважає:

- вибір пріоритетів у сфері енергетики з огляду на можливості науково-технологічного прогресу і вимоги нарощування обсягів виробництва за відповідних еко-

- номічних витрат та екологічних стандартів;
- визначення заходів державної політики, необхідних для підвищення рівня енергоефективності;
- дослідження засад формування єдиних енергетичних систем та енергетичних ринків в умовах розгортання глобалізаційних процесів.

#### Список використаних джерел:

1. Андрійчук В. Шляхи досягнення енергетичної безпеки / В. Андрійчук // Політика і час. — 2006. — № 12. — С. 35—38.
2. Бушуев В. В. Инновационный сценарий развития электроэнергетики до 2050 г. / В. В. Бушуев, Н. К. Куричев, А. А. Троицкий // Энергия: экономика, техника, экология. — 2012. — № 3. — С. 2—10.
3. Ветряной парк Очаковский [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://www.owps.com.ua>.
4. Екологізація енергетики: навч. посібник / В. Я. Шевчук, Г. О. Білявський, Ю. М. Саталкін, В. М. Навроцький. — К.: Вища освіта, 2002. — 111 с.
5. Карп І. М. Возможні обсяги економії та заміщення природного газу в Україні / І. М. Карп, К. Є. П'яних // Энерготехнологии и ресурсосбережение. — 2012. — № 1. — С. 16—22.
6. Корсунський С. Енергетична політика України: європейський вибір / С. Корсунський // Політика і час. — 2006. — № 11. — С. 11—13.

7. Кудря С. О. Відновлювана енергетика: основні тенденції та напрямки розвитку / С. О. Кудря // Проблеми розвитку енергетики. — 2009. — № 6. — С. 135—137.
8. Кулініч О. М. Глобальні тенденції споживання енергоресурсів / О. М. Кулініч // Актуальні проблеми економіки. — 2011. — № 12 (126). — С. 109—116.
9. Ларин И. И. Обзор состояния российской и мировой атомной энергетики на 2011 г. / И. И. Ларин // Энергия: экономика, техника, экология. — 2012. — № 12. — С. 2—10.
10. Лір В. Е. Енергоефективність як детермінанта енергетичної безпеки держави та конкурентоспроможність національної економіки / В. Е. Лір, У. Є. Письменна // Економіка і прогнозування. — 2009. — № 1. — С. 35—52.
11. Наумов А. В. Некоторые долгосрочные аспекты развития солнечной энергетики / А. В. Наумов, С. И. Плеханов // Энергия: экономика, техника, экология. — 2012. — № 12. — С. 11—17.
12. Пресс – клип. Единая сеть ветряных электростанций // Энергия: экономика, техника, экология. — 2012. — № 2. — С. 43.
13. Прокіп А. Сучасні підходи до енергозабезпечення людства в умовах формування суспільства сталого розвитку / А. Прокіп // Економіка України. — 2012. — № 5. — С. 85—90.
14. Санеев Б. Г. Что нам стоит возобновляемая энергия / Б. Г. Санеев, И. Ю. Иванова, Т. Ф. Тугузова // Энергия: экономика, техника, экология. — 2012. — № 4. — С. 23—30.
15. Тинберген Я. Пересмотр международного порядка / Я. Тинберген. — М.: Прогресс, 1980. — 278 с.

*Рассмотрены современные особенности развития мировой энергетики. Определены перспективы её трансформации на основе характеристики последних достижений научно-технического прогресса и избранных экономических приоритетов.*

*Ключевые слова: мировая энергетика, энергетические ресурсы, энергоэффективность, альтернативные источники энергии.*

*The modern features of development of world power engineering are considered. The perspectives of its transformation on basis of characteristics of last achievements of science-technical progress and of selected economic priorities.*

*Keywords: world power engineering, energy resources, power efficiency, alternative sources of energy.*

УДК 331.522.4(73)

**О. А. ШВИДАНЕНКО**

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

**С. М. СІЧКО**

Миколаївський національний університет ім. В. О. Сухомлинського

## ПРОБЛЕМИ КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В США

*В статті проаналізовано проблеми кадрового забезпечення в США та виділені основні негативні тенденції. Досліджені методи державного регулювання системи підготовки і перепідготовки кадрів, які реалізуються у рамках державних програм підготовки та через розробку державними органами США і підприємствами спільних програм перепідготовки працівників. На основі проведеного дослідження визначені основні напрями внутрішньополітичної діяльності держави.*

*Ключові слова: кадрове забезпечення, освіта, державні програми.*

**Постановка проблеми.** Проблеми кадрового забезпечення економіки, підготовки робочої сили з урахуванням динамічного попиту на ринку праці, правляча еліта США розглядали як ключові ще в ХХ столітті. В 50–60-ті роки ХХ ст. в США була розроблена теорія людсь-

кого капіталу, яка ставила своїм завданням поглиблену розробку проблем формування, відтворення робочої сили та ролі і значення творчих здібностей людини, а також його вклад в економічне зростання.