

УДК 338.001.36

*І. П. Тимченко,
аспірант, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ*

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ

*I. Tymchenko,
PhD Student, Department of Management of Innovative and Investment Activity,
Taras Shevchenko National University of Kyiv*

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF ENERGY SUPPLYING OF ECONOMY OF UKRAINE IN TERMS OF SOCIO-ECONOMIC CRISIS

У статті проаналізовано динаміку видобутку, імпорту та споживання первинних енергоресурсів, що показує зниження рівня видобутку та збільшення імпорту ресурсів. Встановлено необхідність диверсифікації джерел енергопостачання. Ідентифіковано ключові точки росту економіки та загрози зростання енергоємності ВВП через збільшення власного видобутку вугілля та зменшення навантаження на ВВП імпортом природного газу. Запропоновано модель оптимізації імпорту енергетичних ресурсів та визначено залежність споживання від імпорту. Енергетична незалежність досягатиметься при рівні імпорту від 10 до 27 млн т ум.п. в рік, за умови зростання ВВП на 2 %. Сформовано рекомендації щодо перегляду енергетичної політики із врахуванням геополітичних викликів базуючись на тому, що пріоритетну роль у досягненні енергетичної незалежності відіграватиме вугільна промисловість.

This paper examines dynamics of production, import and consumption of primary energy resources that shows decrease in production and increased imports of resources. The study shows the need to diversify sources of supplying. Identified key points of economic growth and the threat of GDP energy consumption by increasing own extraction coal, and reduction of loading of GDP by import of natural gas. The author suggested model of optimization energy imports and it is identified dependence of consumption on imports. Energy independence achieved at the level of imports from 10 to 27 million. t. um.p. per year on condition GDP growth of 2%. The paper formed a recommendations for the revision of energy policy in view of geopolitical challenges based that priority role in reaching energy independence will play the coal industry.

Ключові слова: ретроспективний аналіз, енергозабезпечення, паливно-енергетичний комплекс, вугільна промисловість, ентропія зовнішнього середовища.

Key words: retrospective analysis, energy supplying, fuel and energy complex, coal industry, entropy of environment.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

В умовах зовнішньої агресії, що впливає на економіку країни, особливо на територіальну структуру паливно-енергетичного комплексу та енергозабезпечення в цілому, виникає необхідність в перегляді "Енергетичної стратегії 2030". Оскільки відчуження територій, спричинило і зменшення сировинної бази енергетичних ресурсів, що в свою чергу викликало зміни і в показниках енергетичної безпеки країни. Перегляд стратегії є невідкладною умовою подальшого розвитку економіки, як і диверсифікація джерел енергопостачання.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питаннями енергозабезпечення економіки у відповідності до міжнародних практик займаються такі вчені, як Ковалко М. П., Шидловський А. К. [15], значну увагу приділяють само енергозабезпеченню регіонів за рахунок енергозберігаючих технологій. Суходоля О. М. займається розробкою нормативів використання енергетичних ресурсів в рамках зниження енергоємності ВВП. Подолець Р.З., Дячук О.А. [12; 13; 14;] вважають, що у середньостроковій перспективі за рахунок обґрунтова-

ного збільшення обсягів видобутку вугілля Україна має можливість бути енергонезалежною; також стверджують, що використання інформаційно-аналітичних систем на базі економіко-математичної моделі енергетичної системи вирішує проблему достовірних короткострокових прогнозів в енергетичному секторі. Науковці вважають, що при побудові такої моделі не потрібно враховувати кінцеве споживання енергії, що, на нашу думку, є не відповідає реаліям сучасних економічних процесів. Стогній Б.С., Кулик М.М., Жовтянський В.А. [4] досліджують енергозбереження в контексті підвищення рівня енергозабезпечення економіки, визначаючи основним фактором зниження енергоємності ВВП державне фінансування програм регіонально енергозбереження та ринкової тарифної політики на енергію. Калашников В.І., Левшов О.В., Ткаченко С.М. [7] вивчають динаміку взаємодії традиційних та відновлюваних джерел енергії та оптимізацію системи в цілому, акцентують увагу на створенні інтелектуальних систем управління такими енергосистемами та вважають, що такі системи сприятимуть підвищенню енергоефективності. Лір В.Е., Письменна У. Є. [6] проводять дослідження у

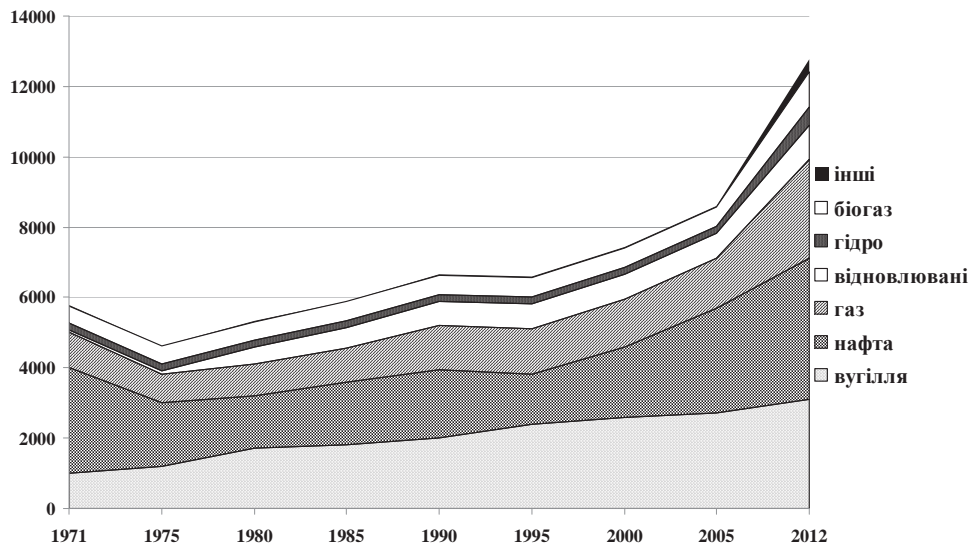


Рис. 1. Світовий обсяг поставок первинної енергії з 1971 по 2012 (млн т н.е.)

Джерело: дані World Energy Statistics [11].

сфері визначення потенціалу енергозбереження в економіці та ідентифікацію витрат на заходи енергозбереження в галузях промисловості. Козирський В.В., Трегуб М.І., Петренко А.В., Каплун В.В. [5] займаються моделювання енергетичних систем з метою забезпечення постійного електропостачання суб'єктів господарювання. Праці Волкової І.О. та Кобеця Б.Б. зосереджені в основному на стратегічному управлінні інноваційним розвитком енергетичних компаній та використанні інтелектуальних енергетичних систем. Дослідження енергетичної безпеки країни через призму електропостачання Воропай М.І. [3] пропонував здійснювати шляхом моделювання інтелектуальних електроенергетичних систем. Макаров А.О., Веселов Ф.В. [8] зосереджені в основному на розробці комплексів для прогнозування розвитку світової енергетики із врахуванням зовнішніх та внутрішніх екстерналій. Алимов О.М., Амоша О.І. [1] здійснюють фундаментальні дослідження економіки України, зокрема ідентифікували основні проблеми енергетичного комплексу, здійснили прогноз щодо енергоспоживання та вважають, що основою енергетичної незалежності є збільшення видобутку власних вуглеводнів. Бакай О.С., Неклюдов І.М. та Бар'яхтар В.Г. [2] акцентують увагу на провідній ролі атомної енергетики в структурі енергоспоживання, прогнозують нарощування ядерних потужностей в Україні до 34 % на відміну від 15% у 2013 р. Недін І.В. та Шестеренко О.В. [9] досліджували можливість диверсифікації джерел енергопостачання з метою підвищення енергобезпеки країни, а також акцентували увагу в структурі енергетичного балансу відновлюваним джерелам енергії. Яценко Ю.П. [16] аналізує проблеми ефективного використання енергетичних ресурсів та відзначає ключове місце держави у створенні енергоефективної промисловості.

Отже, більшість досліджень сфери енергозабезпечення спрямовані на формування енергетичного балансу, в структурі якого переважатимуть власні енергоресурси. Спроби моделювання енергетичних систем не завжди відповідають викликам глобалізації, прогнозування енергетичного ринку не може 100 % врахувати політичні фактори. Побудова моделі енергетичної системи вимагає змістовного дослідження виробництва, імпорту, експорту та споживання енергоресурсів в ретроспективі, дані дослідження здійснені в достатньому обсязі, однак вони носять фрагментарний характер — аналізуються окремі сектори енергетики, не враховано перехідні тенденції, зазначені умови і становлять актуальність даного дослідження.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведення ретроспективного аналізу виробництва та споживання енергетичних ресурсів в Україні в умовах ентропії зовнішнього і внутрішнього середовища, що є актуальним в умовах світової економічної кризи. Розробка рекомендацій щодо зміни енергетичної політики держави відповідно до вимог глобалізації цих процесів в енергетиці.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Світова економічна криза та конфлікти на сході стали катализатором зміни енергетичної політики розвинених країн світу. Підвищення рівня енергетичної безпеки, перш за все, залежить від внутрішньої забезпеченості енергетичними ресурсами та за їх недостатності диверсифікованості регіонів їх постачання. Постійне зростання світової економіки збільшує енергоспоживання, а отже, і збільшення видобутку енергоресурсів, підвищення на них цін, та посилення екологічних проблем. Світове енергоспоживання починаючи з 70-х років ХХ ст. постійно зростає (рис. 1.) і на кінець 2013 р. становить 13,1 млрд т н.е.

Відповідно, дещо змінилася порівняно з 1973 р. і структура використання енергоресурсів (рис. 2.), провідна роль у енергоспоживанні належить викопному паливу — вуглеводням — нафта, вугілля, газ. Однак провідна роль належить нафті та вугіллю.

У порівнянні з 1973 р. частка нафти у світовому енергоспоживанні зменшилась на 33 %, що свідчить про гнучку політику у сфері енергетичної безпеки. Дещо зросла частка вугілля у 2012 р. порівняно з 1973 р. на 16%, значні поклади вугілля у світі, дадуть змогу змінити вектор у балансі енергоспоживання. Також зріс обсяг видобутку природного газу у порівнянні з 1973 р. на 31 %. Спостерігається незначне зростання відновлюваних джерел енергії в балансі енергоспоживання, однак їх частка й надалі зростатиме у зв'язку з прийнятими стратегіями країн у сфері відновлюваної енергетики та зменшення викидів вуглекислого газу в навколишнє середовище.

Тому основними тенденціями світового енергетичного ринку є:

- 1) підвищення цін на енергоресурси;
- 2) диверсифікація джерел енергії — розвиток термоядерної та водневої енергетики, фінансування проєктів відновлюваної енергетики, збільшення потужностей атомної енергетики;
- 3) геополітичні конфлікти між розвиненими країнами за лідерство в світовій економіці, а отже і споживання енергетичних ресурсів;

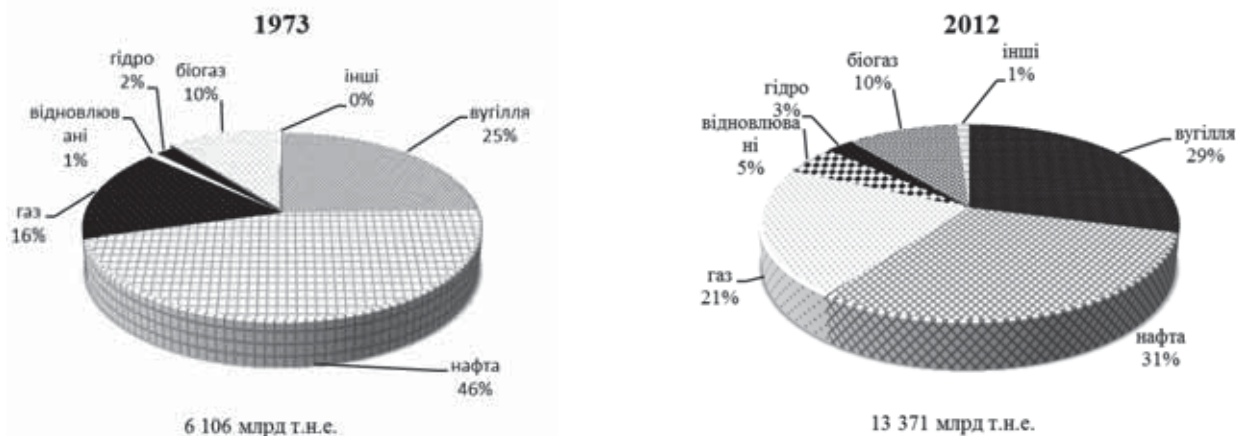


Рис. 2. Структура використання енергетичних ресурсів у 1973 та 2012 рр.

Джерело: дані World Energy Statistics [11].

- 4) скорочення запасів енергоресурсів та виникнення залежності від імпорту;
- 5) монополізація ринку десяткою країн, що мають енергетичні запаси;
- 6) інноваційне та технологічне оновлення процесів виробництва енергії — збільшення фінансування;
- 7) екологічні проблеми, зміна клімату та штрафи по Кіотському протоколу.

Всі ці виклики стосуватимуться і України, оскільки ми також імпортуємо значну частину енергоресурсів, маємо проблеми з оновленням технологічної бази енергетичних потужностей та беремо участь у міжнародних проектах термоядерної енергетики. Економіка країни має високий ступінь енергозалежності 55 %, а це вже є загрозою для суверенітету держави, необхідно у найкоротші строки провести диверсифікацію постачання енергоресурсів, а також здійснити фінансування програм по розвитку відновлюваних джерел енергії. Імпорт енергоносіїв в Україну здійснюється від двох постачальників, коли світова практика показує, що необхідно диверсифікувати імпорт мінімум від трьох — чотирьох країн.

Обсяги імпорту енергетичних ресурсів в період 1991 р. по 2001 р. знижувались (рис. 3), що пояснюється спадом виробництва: якщо в 1991 р. обсяг імпорту становив 178 млн т ум. п. то в 2001 р. — 100 млн т ум.п., імпорт за 10 років знизився на 56%.

Найбільша частка імпорту з 1991 р. по 2014 р. належить природному газу — 74%, нафта та продукти її переробки — 17 %, вугілля та уран — 6 % та 3 % відповідно. Значна частина енергетичних ресурсів імпортується з Росії, що у зв'язку із геополітичними чинниками негативно впливає на економічну безпеку країни. Адаже значне підвищення цін, без доцільного економічного обґрунтування, на імпортовані ресурси та відсутність диверсифікованих шляхів постачання, знижує, і так низький рейтинг інвестиційної привабливості країни на міжнародних ринках капіталу.

На початку 90-хх р. 20-го ст. поставки природного газу здійснювались від 5-х постачальників, що забезпечувало енергетичну безпеку країни, однак починаючи з 2009 р. 59 % поставок здійснювались з Росії, і в 2012 р. вони досягли 99,8 % всього імпорту природного газу в Україну, що поставило країну в енергетично залежну від зовнішніх сторін.

Міжнародна ж практика показує, що необхідно диверсифікувати поставки так, щоб обсяг одного контракту не перевищував 30 %, загального імпорту. Тільки за таких умов економіці не загрожують геополітичні конфлікти.

Імпорт нафти та продуктів її переробки за останні 20 років також знизився на 52 %, значних фінансових втрат зазнали насамперед нафтопереробні заводи оскільки їх потужності розраховані на об'єми 1991 р., відсутнє оновлення основних фондів даних підприємств за останні роки призвело до технологічної відсталості, що спричинило ще більше зниження об'ємів переробки, скорочення персоналу, та зростання обсягів закупівлі готових нафтопродуктів, така тенденція свідчить про зниження конкурентоспроможності національної економіки та зростання рівня економічної залежності від зовнішніх поставок. За наявності достатніх для внутрішнього споживання запасів доцільно збільшити власний видобуток.

Обсяги імпорту вугілля знизились на 59 % на 2010 р., однак починаючи з 2011 р. відбувається поступове

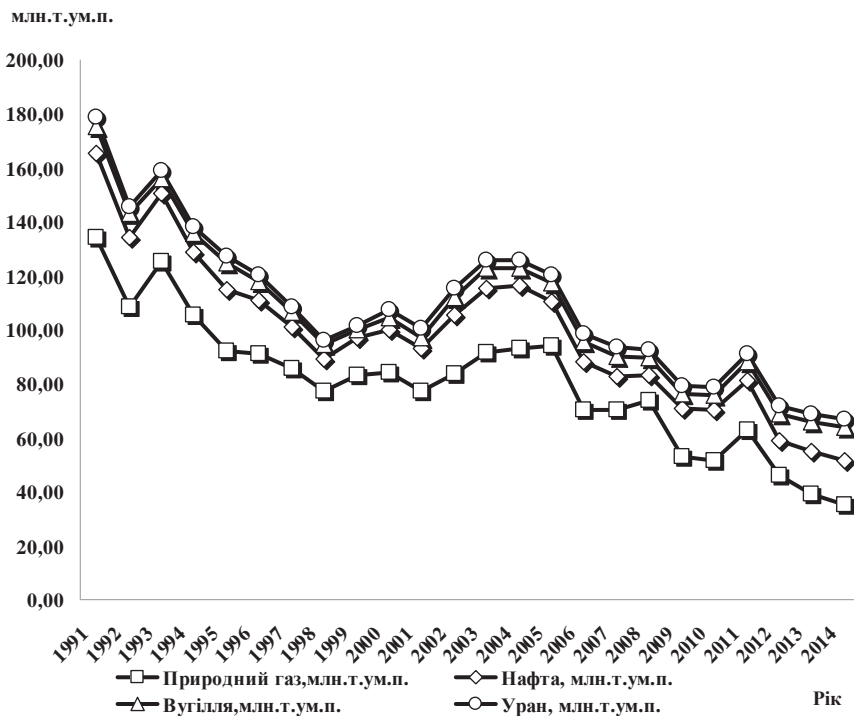


Рис. 3. Динаміка імпорту енергетичних ресурсів у за 1991—2014 рр., млн.т.ум.п.

Джерело: дані Держкомстат [10].

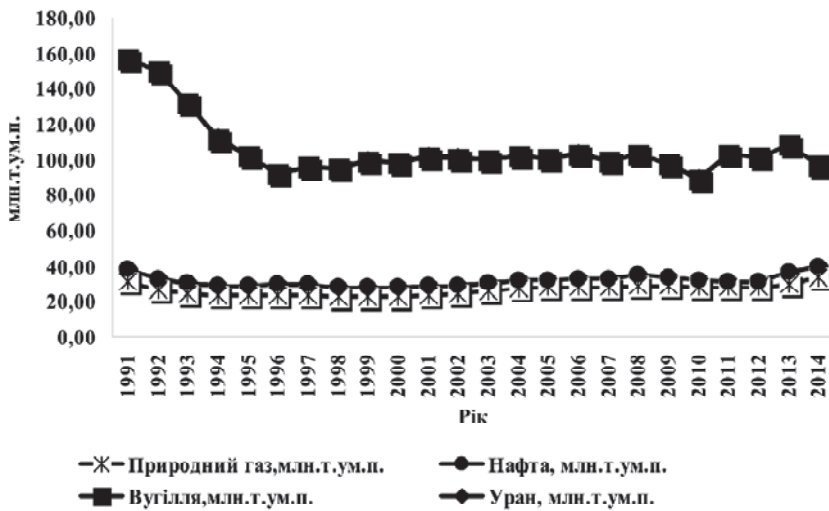


Рис. 4. Динаміка видобутку енергетичних ресурсів у за 1991–2014 рр., млн. т. ум.п.

Джерело: дані Держкомстат [11].

зростання обсягів імпорту, що пояснюється закриттям відпрацьованих шахт та затримкою введення в експлуатацію інших родовищ. Економіка України забезпечена покладами вугілля більш ніж на 100 років, що становить ключову роль в посиленні енергетичної незалежності країни та підвищення її конкурентоспроможності, оскільки більшість ТЕС працюють на вугіллі — 65 %. Однак, третьому кварталі 2014 р., внаслідок складної геополітичної ситуації на території Донбасу, унеможливилась діяльність 25 % підприємств вугільної промисловості, що спричинило і збільшення імпорту вугілля з інших країн. Враховуючи дані виклики, доцільно переглянути пріоритети фінансування відкриття нових шахт в інших вугільних басейнах, насамперед для задоволення внутрішнього попиту та забезпечення стабільності роботи енергетичної системи.

Україна володіє достатніми запасами уранових руд для економіки, однак існує проблема їх переробки в ядерне паливо, більшість підприємств знаходиться в Росії, тому існує необхідність у побудові власних підприємств по переробці та видобутку урану. Імпорт урану становить 85 % від його споживання, що є критичним для економіки, адже 20 % енергії виробляється на атомних станціях, які працюють на ядерному паливі. Імпорт урану в середньому дорівнює 2 800 т щорічно, при власному виробництві лише 750 т на рік. Даний сегмент є імпортозалежним і вимагає перегляду Енергетичної стратегії щодо збільшення обсягів видобутку руди.

Видобуток енергетичних ресурсів (рис. 4) з 1991 р. скоротився на 62 %, що показує зниження обсягів виробництва промислової продукції та високий рівень безробіття.

Видобуток природного газу становить 30 % від обсягу споживання і становить в середньому 30 млн т ум.п. щорічно. Розвідані запаси становлять ще 30 млн т ум.п. щорічно на 70 років, при диверсифікації енергоспоживання є достатнім для забезпечення економіки. Необхідно збільшити обсяги видобутку в найближчій перспективі за участі міжнародних корпорацій їх передових технологій видобутку.

Видобуток нафти в середньому становить 5,44 млн т ум.п. щорічно. Збільшення видобутку нафти зменшить навантаження на економіку країни від імпорту, сформує можливості для зростання.

Скорочення обсягів видобутку вугілля на 48 % порівняно з 1991 р. свідчить про складну економічну ситуацію в промисловості. Зниження обсягів видобутку, зростання рівня безробіття, зношення основних фондів, підвищення рівня екологічного забруднення території видобутку та збільшення фінансування державою як

видобутку, так і соціальних виплат ідентифікує стагнацію у вугільній галузі та негативно впливає на ВВП країни, присутність її в міжнародних рейтингах.

Оскільки наявні значні поклади вугілля, необхідно збільшити видобуток з метою підвищення енергетичної незалежності країни: вугілля займає 69 % всього видобутку енергетичних ресурсів.

Розвіданих запасів уранових руд достатньо для задоволення внутрішнього попиту в середньому 4100 т ум.п., однак власний видобуток становить 750 т щорічно. В порівнянні з 1991 р. видобуток збільшився на 42 % і в 2014 р. становить 850 т. Однак значна частка імпорту при такій структурі виробництва негативно впливає на економіку та може спричинити енергетичну кризу — зростання цін на уран та 85 % імпорту.

У структурі енергоспоживання (рис. 5) на відміну від світового переважає газ — 43 %, нафта — 14 % та вугілля — 24,5 %, атомна енергетика — 16 %, гідро та відновлювана енергетика — 2,5 %. З 1991 р. спостерігається спад енергоспоживання на 43 %, даний процес характеризується загальним спадом економіки.

Порівняно з 1991 р. споживання скоротилося на 44 %, що свідчить про кризові явища в економіці.

Споживання природного газу становить 37 % від загального обсягу енергоспоживання, що є показником високої енергозалежності.

Нафта та продукти її переробки становлять 14 % всього енергоспоживання, загалом споживання знизилось на 22 % у порівнянні з 1991 р.

Споживання вугілля знизилось на 59 % у порівнянні з 1991 р. та займає 27 % об'єму енергоспоживання.

Частка урану в обсязі енергоспоживання становить 2 %, однак це стратегічний енергоресурс, оскільки забезпечує 16 % виробництва всієї електроенергії країни.

Отже, досліджуючи динаміку споживання основних енергоресурсів, ідентифіковано загальне зниження енергоспоживання, разом з тим спостерігається тенденція до зменшення енергоспоживання в збільшенні частки природного газу, що при зростанні імпортованої ціни на нього збільшує енергоемність ВВП, що є фактором підвищення витрат та зменшення прибутку на 1 т виробленої продукції економікою. Враховуючи глобальні економічні процеси та рух світової спільноти до зниження енергозалежності та підвищення енергоефективності своїх економік, розвиток проектів альтернативної енергетики, водневої енергетики необхідно змінити пріоритети енергетичної сфери та забезпечити фінансування проектів енергозабезпечення економіки.

Вирішення поставлених завдань можливе лише через перегляд існуючої політики енергозабезпечення економіки. Перш за все, доцільно визначити рівень поточної енергозабезпеченості: споживання та імпорту.

Побудуємо модель багатокритеріальної оптимізації: максимізуємо споживання та мінімізуємо імпорту (рис. 6).

Дана модель (1) характеризує стан енергозабезпечення економіки України, рішенням даної моделі при заданих параметрах зовнішнього середовища є програма розвитку.

$$\begin{cases} \gamma = 0.405\chi^2 - 14.282\chi + 265.25 \\ \gamma = 0.063\chi^2 - 5.041\chi + 158.94 \end{cases}, \text{ при умовах} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \chi \geq 10 \\ \chi \leq 27 \end{cases} \quad (2).$$

Оптимальний обсяг імпорту енергетичних ресурсів для забезпечення енергонезалежності економіки може коливатися в межах 10—27 млн т ум.п. за

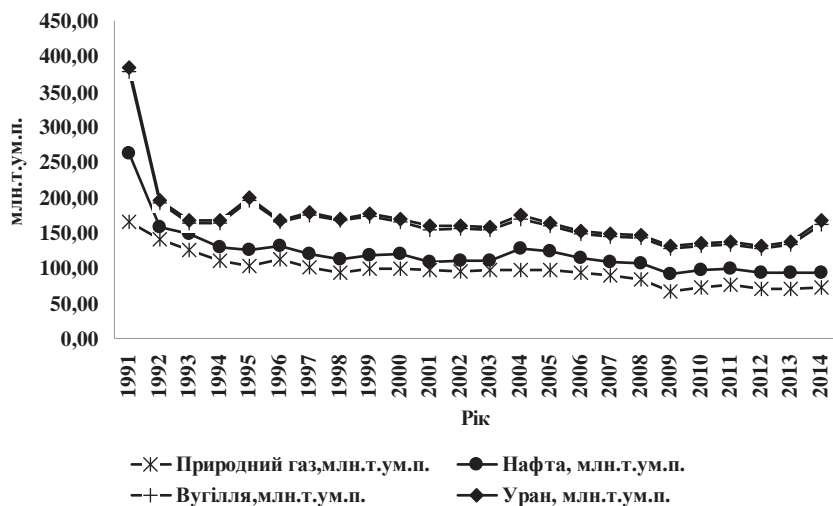


Рис. 5. Динаміка споживання енергетичних ресурсів за 1991–2014 рр., млн т ум. п.

Джерело: дані Держкомстат [11].

умови, якщо забезпечуватиметься постійний ріст економіки. Для стимулювання економіки необхідно завершити існуючі процеси інституційних перетворень та трансформувати міжнародні вимоги до національної економіки в сфері енергоефективності. Рекомендації щодо підвищення рівня енергозабезпеченості економіки:

- 1) зменшення частки споживання природного газу в економіці до 20%;
- 2) реалізація власних проектів видобутку природного газу, нафти, вугілля та урану;
- 3) приватизація нафтопереробних підприємств для забезпечення їх технологічного оновлення;
- 4) підтримка на державному рівні програм енергоефективності з метою економії енергоресурсів;

- 5) впровадження нових технологій у видобутку вугілля, зокрема чистих вугільних технологій, що зменшують технологічні втрати та не впливають на екологію;
- 6) диверсифікація джерел постачання енергоресурсів;
- 7) припинення субсидування вугільної промисловості;
- 8) приведення національного законодавства до міжнародного з метою залучення іноземних інвестицій.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Незважаючи на те, що Україна на даному етапі розвитку є енергозалежною країною — імпорт енергоресурсів становить 55 % від загального споживання, економіка має значну кількість точок росту. Достатні поклади ключових енергоресурсів вимагають лише фінансування та адекватної державної політики в сфері енергетики. Дослідження показує, що використання ретроспективного аналізу енергозабезпечення економіки дає змогу ідентифікувати основні проблеми та перспективи енергетичної галузі та є базисом для розробки програм розвитку енергоефективності. Подальших досліджень потребують питання побудови оптимізаційної моделі енергетики України, що враховуватиме видобуток, імпорт, експорт споживання не тільки головних енергоресурсів, але й всієї їх сукупності. Також у даному аспекті актуальним являтиметься формування антикризової програми, що враховуватиме складну геополітичну ситуацію на сході країни, визначатиме всі ризики, та можливості диверсифікації джерел постачання вугілля в короткостроковій перспективі, а також збільшення власного видобутку із виключенням імпорту вугілля в довгостроковій перспективі.

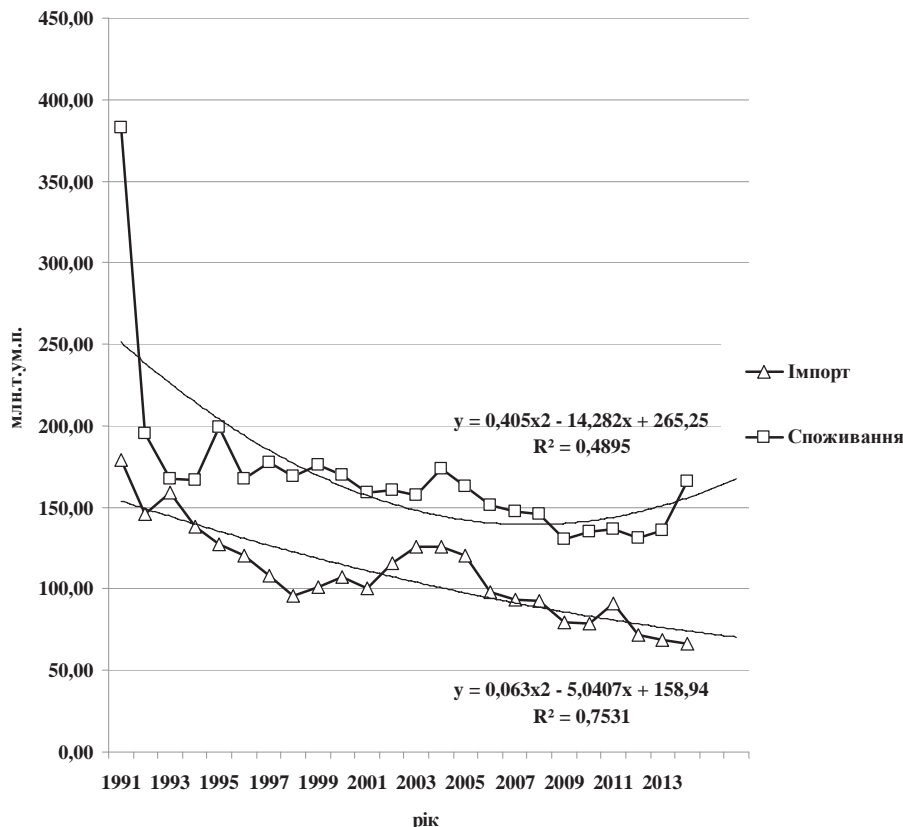


Рис. 6. Вплив імпорту на споживання енергетичних ресурсів за 1991–2014 рр., млн т ум. п.

Джерело: розроблено автором на основі даних [11].

Література:

1. Амоша О.І. Структурні трансформації економіки: світовий досвід, інститути, стратегії для України: монографія / О.І. Амоша, М.Г. Білопольський, В.В. Микитенко та ін. — Інститут економіки промисловості НАН України, ТНЕУ МОИмолодьспорту України. — Тернопіль: Економічна думка, ТНЕУ МОИмолодьспорту України, 2011. — 848 с.
2. Бакай О.С. Майбутнє атомної енергетики / О.С. Бакай, Б.Є. Патон, І.М. Неклюдов, В.Г. Бар'яхтар // Вісник НАН України. — 2006. — № 4. — С. 3—13.
3. Воропай Н.І. Интеллектуальные электроэнергетические системы: концепция, состояние, перспективы / Н.І. Воропай // Автоматизация и ИТ в энергетике. — 2011. — № 3 (20). — С. 11—16.
4. Жовтянський В. А. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Загальні засади енергозбереження / В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. — К.: Академперіодика, 2006. — Т. 1. — 510 с.
5. Козирський В.В. Визначення напрямів підвищення енергоефективності автономних вітроенергетичних систем / В.В. Козирський, М. І. Трегуб, А. В. Петренко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. — 2011. — Вип. 166. Ч. 3. — С. 22—32.
6. Лір В.Е. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні: монографія / В.Е. Лір, У.Є. Письменна; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. — К.: Київ, 2010. — 208 с.
7. Левшов А.В. Развитие научных исследований в области интеллектуальных энергосистем / А.В. Левшов // Наукові праці Донецького національного технічного університету. — 2011. — № 11 (186). — С. 241—245.
8. Макаров А.А. Долгосрочный прогноз развития энергетики мира и России / А.А. Макаров, Т.А. Митрова, В.А. Кулагин // Экономический журнал ВШЭ. — 2012. — № 2. — С. 172—204.
9. Недін І.В. Диверсифікація енергоносіїв — умова забезпечення енергетичної безпеки / І.В. Недін, О.В. Шестеренко // Енергетика та ринок. — 1998. — № 1. — С. 30—34.
10. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua/>
11. Офіційний сайт U. S. Energy Information Administration [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2014.pdf>
12. Подолець Р.З. Дослідження загроз енергозабезпечення економіки та оцінка заходів для їх попередження / Р.З. Подолець, О.А. Дячук // Економічна безпека держави і науково-технологічні аспекти її забезпечення: праці 1-го науково-практичного семінару з міжнародною участю, 21—22 жовтня 2009 року. — К.: ПП Чабаненко Ю.А., 2009. — С. 378—385.
13. Подолець Р.З. Інформаційно-аналітична система для стратегічного планування в ПЕК і формування прогнозного енергетичного балансу на базі економіко-математичної моделі "TIMES-УКРАЇНА" / Р.З. Подолець, О.А. Дячук // Математичне та комп'ютерне моделювання. — 2010. — № 3. — С. 177—186.
14. Подолець Р.З. Ринкові чинники енергозабезпечення економіки / Р.З. Подолець // Економіка і прогнозування. — 2010. — № 2. — С. 129—144.
15. Шидловський А.К. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття: наукове видання / А.К. Шидловський, М.П. Ковалко, І.М. Вишневський, Ю.О. Віхарєв, В.О. Гінайло, С.П. Денисюк, М.П. Деркач, І.М. Карп, О.В. Кириленко, Ю.П. Корчевий; ред.: А.К. Шидловський, М.П. Ковалко; НАН України. П-во "Укренергозбереження". — К.: Укр. енциклопед. знання, 2001. — 400 с.
16. Яценко Ю.П. Проблемні питання ефективного використання енергоресурсів / Ю.П. Яценко // Энергосбережение. — 2006. — № 9. — С. 8—10.

References:

1. Amosha, O.I. Bilopol'skyj, M.H. Mykytenko, V.V. (2011), *Strukturni transformatsii ekonomiky: svitovij dosvid, instytuty, stratehii dla Ukrainy* [Structure transformation of economy: global experience, institutions, strategies for Ukraine], *Ekonomichna dumka, Ternopil', Ukraine*.
2. Bakaj, O.S. Paton, B.Ye. Nekliudov, I.M. Bar'iakhtar, V.H. (2006), "Future of nuclear energy", *Visnyk NAN Ukrainy*, vol. 4, pp. 3—13.
3. Voropaj, N.I. (2011), "Intelligent power systems: concept, condition, prospects", *Avtomatizacija i IT v jenergetike*, vol. 3 (20), pp. 11—16.
4. Zhovtians'kyj, V.A. Kulyk, M.M. Stohnii, B.S. (2006), *Stratehiia enerhozbezehennia v Ukraini: Analitychno-dovidkovi materialy v 2-kh tomakh: Zahal'ni zasady enerhozbezehennia* [The strategy of energy saving in Ukraine: Analytical and Reference Materials in 2 volumes: General bases of energy saving], *Akademperiodyka, Kyiv*.
5. Kozyr's'kyj, V.V. Trehub, M. I. Petrenko, A. V. (2011), "Identification of areas of energy efficiency autonomous wind power systems", *Naukovyj visnyk Natsional'noho univertsytetu biorosursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, vol. 166. Ch. 3, pp. 22—32.
6. Lir, V.E. Pys'menna, U.Ye. (2010), *Ekonomichnyj mekhanizm realizatsii polityky enerhoefektyvnosti v Ukraini* [Economic mechanism for the implementation of energy efficiency in Ukraine], *NAN Ukrainy; In-t ekon. ta prohnozuv, Kyiv*.
7. Levshov, A.V. (2011), "Development of scientific research in the field of smart grid", *Naukovi pracj Donec'kogo nacional'nogo tehnicnogo universitetu*, vol. 11(186), pp. 241—245.
8. Makarov, A. A. Mitrova, T. A. Kulagin, V. A. (2012), "Long-term prognosis of the energy industry worldwide and in Russia", *Jekonomicheskij zhurnal VShJe*, vol. 2, pp. 172—204.
9. Nedin, I.V. Shesterenko, O.V. (1998), "Diversification of energy — a condition ensuring energy security", *Enerhetyka ta rynek*, vol. 1, pp. 30—34.
10. Ofitsijnyj sajt Derzhavnoho komitetu statystyky Ukrainy, available at: <http://ukrstat.gov.ua/>
11. Ofitsijnyj sajt U. S. Energy Information Administration, available at: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2014.pdf>
12. Podolets', R. Z. Diachuk, O. A. (2009), "Research threat of energy economics and evaluation measures for their prevention", *Ekonomichna bezpeka derzhavy i naukovo-tehnhlohichni aspekty ii zabezpechennia: pratsi 1-ho naukovo-praktychnoho seminaru z mizhnarodnoiu uchastiu*, vol. 1, pp. 378—385.
13. Podolets', R. Z. Diachuk, O. A. (2010), "Information-analytical system for strategic planning in the energy industry and the formation of the projected energy balance based on economic and mathematical models "TIMES-UKRAINE"", *Matematychna ta komp'uterne modeliuвання*, vol. 3, pp. 177—186.
14. Podolets', R.Z. (2010), "Market factors energy supply economy", *Ekonomika i prohnozuvannia*, vol. 2, pp. 129—144.
15. Shydlovs'kyj, A.K. Shydlovs'kyj, A.K. Kovalko, M.P. Vyshnevs'kyj, I.M. Vikhariev, Yu.O. Hinajlo, V.O. Denysiuk, S.P. Derkach, M.P. Karp, I.M. Kyrylenko, O.V. Korchevyj, Yu.P. (2001), *Palyvno-enerhetychnyj kompleks Ukrainy na porozj tret'oho tysiacholittia* [Fuel and Energy Complex of Ukraine on the threshold of the third millennium], *NAN Ukrainy. P-vo Ukrenerhozbezehennia, Kyiv*.
16. Yaschenko, Yu.P. (2006), "Problematic issues of energy efficiency", *Enerhosbezehenye*, vol. 9, pp. 8—10.

Стаття надійшла до редакції 26.01.2015 р.