

*О. С. Максименко,
к. е. н., доцент кафедри економічної теорії та регіональної економіки,
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, м. Полтава*

ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПРОЦЕС: РУШІЙНІ СИЛИ ТА ВЗАЄМНИЙ ВПЛИВ

*О. Maksymenko,
PhD (economics), Associate Professor Department of Economic Theory and Regional Economy,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Poltava*

ECONOMIC DEVELOPMENT AND ENERGY PROCESS: THE DRIVING FORCE AND THE MUTUAL INFLUENCE

У статті досліджено процес розвитку енергетичної сфери у розрізі окремих країн та на глобальному рівні. Встановлено, що пік приросту інтенсивності споживання паливно-енергетичних ресурсів припадає на період активного економічного росту і має тенденцію до зниження по досягненню достатнього рівня добробуту та економічного розвитку. З'ясовано, що на глобальному рівні енергетичний процес протікає нерівномірно, а стадія енергетичного переходу у країнах з різним рівнем розвитку проходить з відхиленням у десятки років. На основі аналізу статистичних даних виділено три часові періоди з характерною зміною рівня інтенсивності споживання енергетичних ресурсів у країнах різного рівня економічного розвитку та енергетичної спеціалізації.

The development of the energy sector in individual countries and globally is investigated in the article. Established that growth peak intensity of consumption of energy resources is confined to the period of active economic growth and a downward trend to reach a sufficient level of welfare and economic development. It is found that global energy processes is uneven and phase of energy transition in countries with different levels of development is a deviation in decades. Based on statistical analysis identified three time periods with distinctive changes in the level of intensity of energy consumption in countries of different levels of economic development and energy expertise.

Ключові слова: *енергетичні ресурси, економічний розвиток, енергоспоживання, енергетичний процес, енергетичний перехід.*

Keywords: *energy resources, economic development, energy, energy process, energy transition.*

Постановка проблеми. Економічне зростання світової економіки формує підвищену потребу у паливно-енергетичних ресурсах, залучених у господарський обіг. Щороку обсяги видобування і генерування первинних і вторинних енергетичних ресурсів зростають, як відповідь на необхідність забезпечення промислового зростання в нових індустріальних країнах. Підтвердженням цього може слугувати аналіз споживання енергетичних ресурсів світовою економікою за останні 40 років. Позитивна тенденція до зростання споживання енергетичних ресурсів цілком відповідає зміні базових детермінант економічного розвитку. Втім, приріст попиту на енергетичні ресурси має неоднорідну структуру і відмінне походження, що потребує додаткового дослідження і обґрунтування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковий аналіз зміни споживання енергетичних ресурсів, визначення чинників розвитку енергетичної галузі не знижує актуальності протягом десятиліть. Як приклад, дослідження стану вугільної промисловості, аналіз можливостей її розвитку, а також її вплив на промисловий розвиток країн Західної Європи знайшли відображення ще у роботах У. С. Джевонса [8]. Інтенсивність світового видобування нафти, прогнозування та періодизація етапів його зростання і спадання

обґрунтовано у роботах Хабберта і його критиків (М.Лінч, Л. Могері) [7, 9, 10]. Формам розвитку енергетичної сфери, обґрунтуванню циклічності в енергетиці надано увагу в роботах В.Л. Некрасова, В. В. Бушуєва, В.А. Каламанова [1, 3]. Статистичною основою дослідження слугують бази даних Організації економічного співробітництва та розвитку, Міжнародного енергетичного агентства та транснаціональної компанії British Petroleum [4, 5, 11].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Дослідження потребує процес розвитку світового енергетичного сектору в частині зміни інтенсивності споживання паливно-енергетичних ресурсів у регіонах з різною спеціалізацією та різним рівнем економічного розвитку у результаті адаптації до трансформації економічних, технологічних та політичних умов.

Виклад основного матеріалу дослідження. Економічне зростання формує підвищені потреби до забезпечення енергетичними ресурсами. Розвиток промисловості країни завжди супроводжується відповідним розвитком енергетики. Інтенсивність зростання в енергетичній галузі має стійку залежність від базового рівня економічного розвитку країни. Енергетика розвивається нелінійно та нерівномірно як в розрізі часу, так і в розрізі країн. Факторами, що зумовлюють інтенсивність зростання споживання енергетичних ресурсів є поточний стан світової економіки (фаза циклу ділової активності), стан кон'юнктури на світових ринках енергетичних ресурсів (світові енергетичні кризи), доступність та застосування енергоощадних технологій у промисловості та побуті, міграція центрів споживання енергетичних ресурсів до нових індустріальних країн та країн, що розвиваються. На відміну від перших двох факторів, які формують короткострокові коливання у сфері постачання енергетичних ресурсів, довгострокову тенденцію у розвитку енергетики визначають третій та четвертий фактор.

Енергоощадні технології набувають актуальності поступово, починаючи від початку 70-х років ХХ ст. Саме енергетична криза 1973 р. стає переломною у формуванні нового ставлення до процесу енергозабезпечення у розвинутих країнах, фактично формує нову енергетичну парадигму. У результаті, застосування енергоощадних технологій у всіх сферах обігу енергетичних ресурсів стає основним трендом кінця ХХ – початку ХХІ ст. Втім, застосування передових технологій в енергетиці стає доступним лише країнам з високим рівнем розвитку, які фактично переходять на інтенсивний шлях розвитку власної енергетики, тоді як країни, що розвиваються змушені забезпечувати потреби економічного зростання розробляючи відносно дешеві та доступні джерела енергії. Подібний ефект описаний у статті К.Фрая «Екологія или энергетическая безопасность – что важнее?» [5], в якій автор висловлює припущення про наявність пріоритетності у цілях національної політики у сфері енергетики. Зокрема, країни із низьким рівнем розвитку економіки, перш за все, мають забезпечити доступність до енергетичних ресурсів та забезпечити стабільність їх постачання, імовірно нехтуючи питаннями енергетичної ефективності та екологічної безпеки. Лише вирішення цих двох ключових проблем актуалізує питання економічної та технологічної ефективності використання енергетичних ресурсів. На найвищому щаблі цілей політики у сфері енергетики – проблема відповідності прийнятої моделі енергосистеми країни поточним потребам суспільства (як приклад – вплив мережі енергетичних об'єктів на навколишнє середовище, застосування переважно відновлюваних та невичерпних джерел енергії). Підвищення енергоефективності у розвинених країнах, котре спостерігається за останні десятиліття, ґрунтується, в тому числі, і на застосуванні більш досконалих технологій як у виробництві, так і у споживанні енергетичних ресурсів.

Енергетичний розвиток на індустріальній стадії якісно відрізняється від доіндустріальної, а на постіндустріальній – від попередніх періодів. Для сучасної енергетики характерна концентрація різних видів енергетичних ресурсів у процесі людської життєдіяльності, яка веде до її інтенсифікації і диференціації, аж до формування нових її видів, що обумовлює зміну технологічних укладів, зростання енергоозброєності трудових і технологічних процесів, і створення індустріального типу економіки. Найважливіші показники енергетичного процесу на усіх його стадіях – диверсифікація і диференціація використовуваних енергетичних ресурсів. Найвища стадія енергетичного процесу – енергетичний перехід – характеризується окрім його універсальних ознак додатковими якісними характеристиками, а саме: зростанням питомої ваги високоефективних енергетичних ресурсів і трансформованих енергоносіїв у структурі енергетичного балансу, радикальною зміною ролі і місця енергетичного господарства в суспільно-економічній системі, посиленням впливу енергетики на продуктивність праці і культуру побуту, повсякденне життя.

З одного боку, енергетичний перехід формує інфраструктуру економіки і чинить вагомий вплив на ефективність виробництва, його галузеву і територіальну організацію. З іншого боку, усія більш чи менш значні зміни в економіці країни, структурні, технічні та технологічні зрушення у виробничій та невиробничій сферах відображаються у обсязі, рівні і структурі виробництва та споживання енергетичних ресурсів. Іншими словами, енергетичний перехід – це процес, який інтегрує усі грані суспільно-економічної системи, включаючи енергетичну основу виробництва, систему розміщення виробництва і напрями енергетичних потоків, соціальну структуру суспільства, структуру зайнятості населення та інше. Енергетичний перехід можна охарактеризувати як комплексний модернізаційний процес, який включає надзвичайно високе за історичними темпами, радикальне перетворення усіх сторін суспільного життя на «енергетичних» засадах: виробничої, поселенської, соціальної структур. Мова іде про якісну інноваційну зміну усіх матеріальних, соціокультурних основ життя суспільства, його продуктивних сил, про радикальні зміни способу життя та менталітету суспільства. Темпи енергетичного процесу мають прямий вплив на швидкість індустріального оновлення: низька енергоозброєність обумовлювала панування ручної праці у

доіндустріальних суспільствах, виступаючи одним з факторів повільних якісних змін у всій сукупності виробничих відносин. Освоєння джерел енергії і способів їх перетворення обумовило розвиток машинного виробництва, зміну технологій, а разом з ними і накопичення суспільно-економічних зрушень на індустріальній стадії, а потім – забезпечило перехід до постіндустріальної з її високотехнологічним інноваційним виробництвом, зростанням частки відновлюваних джерел енергії, усвідомленням необхідності забезпечення екологічності виробничих процесів [2].

Оскільки кожна країна перебуває на різному рівні економічного розвитку, то, очевидно, і потреба у енергетичних ресурсах для кожної із країн стає відмінною. Міграція центрів розвитку промисловості зумовлює відповідні зміни і у структурі світової енергетики. Зокрема, у розвинених країнах спостерігається зниження темпу зростання споживання енергетичних ресурсів, що супроводжується зниженням темпів економічного зростання. Як відомо, даний ефект зумовлюється поступовим вичерпанням відносно доступних економічних ресурсів та наближенням до потенційно можливого максимуму внутрішнього виробництва за умов поточного технологічного укладу. У той же час, центрами зростання споживання енергетичних ресурсів стають країни, котрі активно розвивають внутрішнє виробництво, і відповідно потребують значного приросту постачання енергетичних ресурсів. При цьому енергетична ефективність технологій, що застосовуються у таких країнах зазвичай нижча за відповідну у розвинених країнах. Таким чином, доцільно виділити тенденцію до зміщення центрів приросту світового споживання енергетичних ресурсів.

За період з 1961 р. світова економіка продовжує зберігати тенденцію до підвищення потреби у енергетичних ресурсах, формуючи середньорічний приріст їх споживання на рівні 2%, що забезпечило зростання споживання енергетичних ресурсів у 6 раз (за період з 1971 р. – у 3,4 рази) . За цей же період, середнє щорічне зростання світового ВВП становить 6,7 %, що свідчить про зниження енергоємності та структурні зміни, котрі відбуваються у світовій економіці (рис. 1).

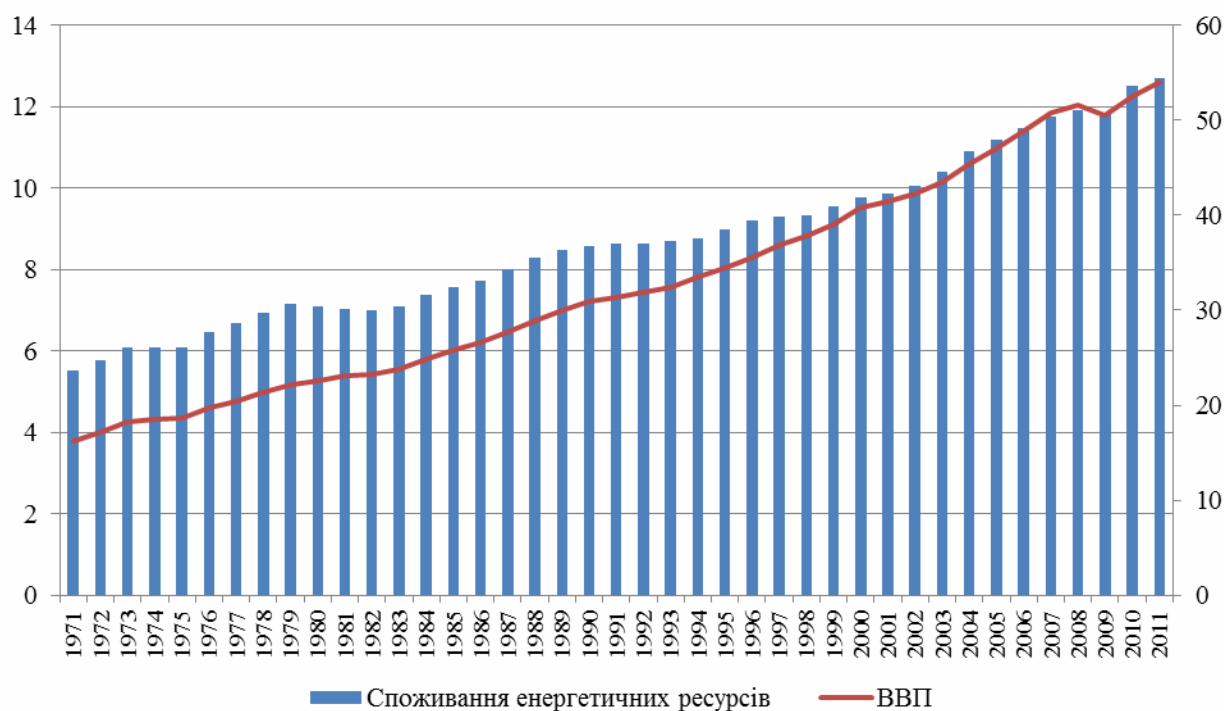


Рис. 1. Динаміка світового ВВП (права шкала, трлн. дол. США) та обсягу споживання енергетичних ресурсів (ліва шкала, млрд. т н.е.)

На основі аналізу статистичних даних за період з 1961 по 2011 р. було проведено дослідження зміни обсягу енергоспоживання у 133 країнах. Виявлено характерні періоди розвитку світової енергетики, в межах яких виділено групи країн з високою та низькою інтенсивністю споживання енергетичних ресурсів.

Період I (з 1961 р. по 1973 р.) характерний високою інтенсивністю споживання енергетичних ресурсів у розвинених країнах. Для кожної із них притаманно зменшення середньорічного приросту споживання енергетичних ресурсів у наступних досліджених періодах (табл. 1.).

**Таблиця 1.
Середньорічний приріст споживання енергетичних ресурсів (Період I)**

Країна	Середньорічний приріст енергоспоживання		
	1961-1973	1974-1992	1993-2011

Велика Британія	102,48%	99,91%	99,40%
США	104,16%	100,73%	100,58%
Польща	104,24%	100,50%	100,21%
Австралія	104,70%	102,26%	101,87%
Ірландія	104,91%	102,07%	101,56%
Угорщина	104,96%	100,97%	100,01%
Швеція	105,23%	101,06%	100,39%
Нова Зеландія	105,39%	102,85%	101,62%
Австрія	105,41%	100,97%	101,44%
Бельгія	105,54%	100,64%	100,81%
Канада	105,86%	101,58%	100,91%
Норвегія	105,87%	102,37%	101,44%
Ісландія	106,04%	103,29%	105,75%
Фінляндія	106,13%	101,45%	101,44%
Данія	106,25%	100,02%	100,00%
Туреччина	106,58%	104,32%	104,08%
Франція	106,59%	101,42%	100,48%
Португалія	106,75%	105,33%	101,40%
Німеччина	107,20%	100,10%	99,62%
Швейцарія	107,55%	101,52%	100,15%
Нідерланди	108,76%	100,64%	100,70%
Італія	108,86%	101,23%	100,65%
Іспанія	109,39%	103,33%	101,54%
Японія	111,24%	101,91%	100,13%
Греція	113,09%	103,46%	101,04%

Як відомо, поштовхом до формування нової парадигми енергоспоживання у західних країнах стала перша енергетична криза, вплив якої змусив переглянути відповідність поточної економічної моделі умовам низької доступності стратегічно важливих видів енергетичних ресурсів. У результаті тривалих послідовних адаптивних змін західними країнами було досягнуто суттєве зниження залежності від зовнішніх постачальників енергетичних ресурсів та сформовано енергоефективний тип розвитку економіки, котрий ґрунтується на принципах енергозаощадження, енергетичної незалежності, енергетичної ефективності, екологічності та соціальної відповідності. Низкою країн було досягнуто зниження показника енергоемності економіки від 0,4-0,5 т.н.е./тис. дол. до 0,10 – 0,14 т.н.е./тис. дол., що відображає високий рівень ефективності використання енергетичних ресурсів, суттєві зміни у технологіях видобування, трансформування та споживання енергоресурсів.

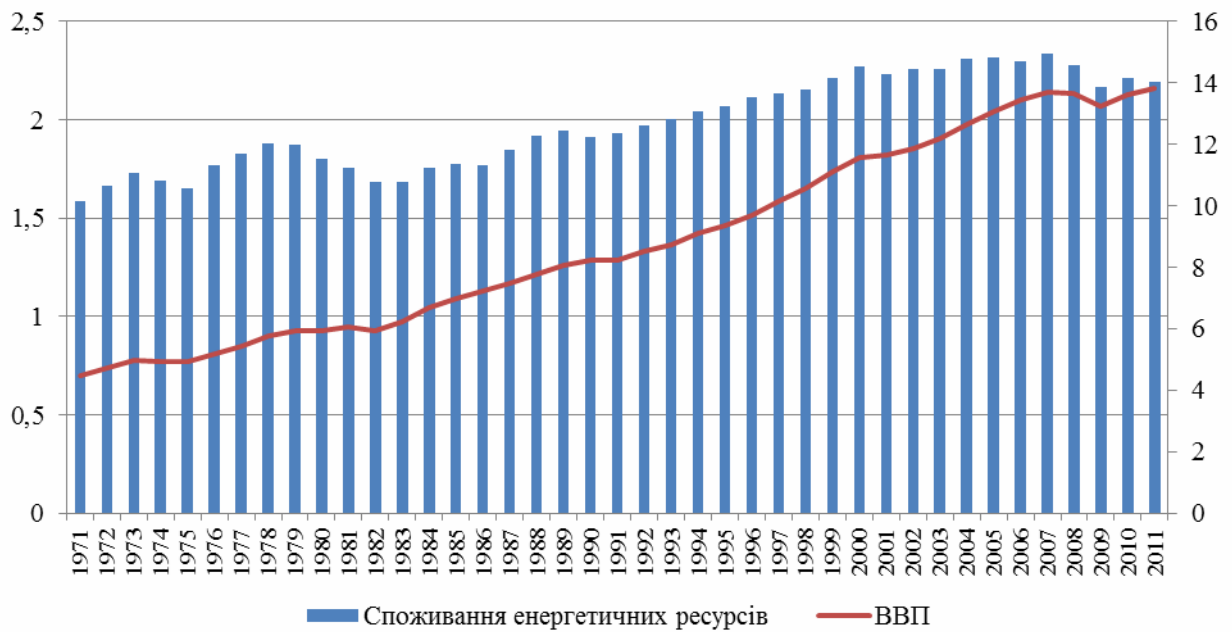


Рис. 2. Динаміка ВВП США (права шкала, трлн. дол. США (у цінах 2005 р.)) та обсягу споживання енергетичних ресурсів (ліва шкала, млрд. т н.е.)

Період II (з 1974 р. по 1992 р.) – характерний стрімким ростом споживання енергетичних ресурсів у країнах близькосхідного регіону та нових індустріальних країнах південно-східної Азії. Кожна з них, відповідно демонструє суттєве зниження приросту потреби у енергетичних ресурсах у наступному періоді (таб. 2). Розвиток окремих галузей промисловості формує запит на відповідне енергетичне забезпечення, що, у свою чергу, створює основи для розвитку енергетичної сфери. Таким чином, процес загального економічного зростання країни підтримується відповідним зростанням у енергетичних галузях. Очевидно, що економічний розвиток без належного енергетичного базису неможливий, а тому розвиток енергетики стає одним із необхідних факторів забезпечення розвитку національної економіки. Зниження середньорічного приросту енергоспоживання у наступному періоді зумовлено впливом відразу декількох факторів – поступове вичерпання відносно доступних факторів екстенсивного економічного зростання та наближення до межі вичерпання резервів економічного росту; підвищення вартості залучення нових енергетичних ресурсів у господарський обіг, що зумовлено необхідністю адаптації енергосистеми до нових умов; ймовірне збільшення витрат на видобування, транспортування та переробку енергетичних ресурсів.

Таблиця 2.
Середньорічний приріст споживання енергетичних ресурсів (Період II)

Країна	Середньорічний приріст енергоспоживання	
	1974-1992	1993-2011
Індонезія	105,70%	103,60%
Туніс	105,85%	103,02%
Таїланд	106,29%	104,94%
Мальта	106,67%	101,86%
Гонконг	106,85%	102,25%
Ємен	107,33%	104,45%
Іран	107,78%	105,31%
Єгипет	107,86%	104,69%
Сінгапур	107,92%	105,44%
Лівія	108,49%	101,55%
Малайзія	108,75%	105,32%
Республіка Корея	109,11%	104,71%
Алжир	109,18%	103,00%
Сирія	109,80%	103,40%

Ірак	109,94%	103,77%
Йорданія	110,39%	103,44%
Катар	111,21%	108,33%
Бруней	111,43%	103,92%
Кувейт	111,97%	107,41%
Саудівська Аравія	114,41%	104,80%
Об'єднані Арабські Емірати	117,25%	105,96%
Оман	128,31%	108,82%

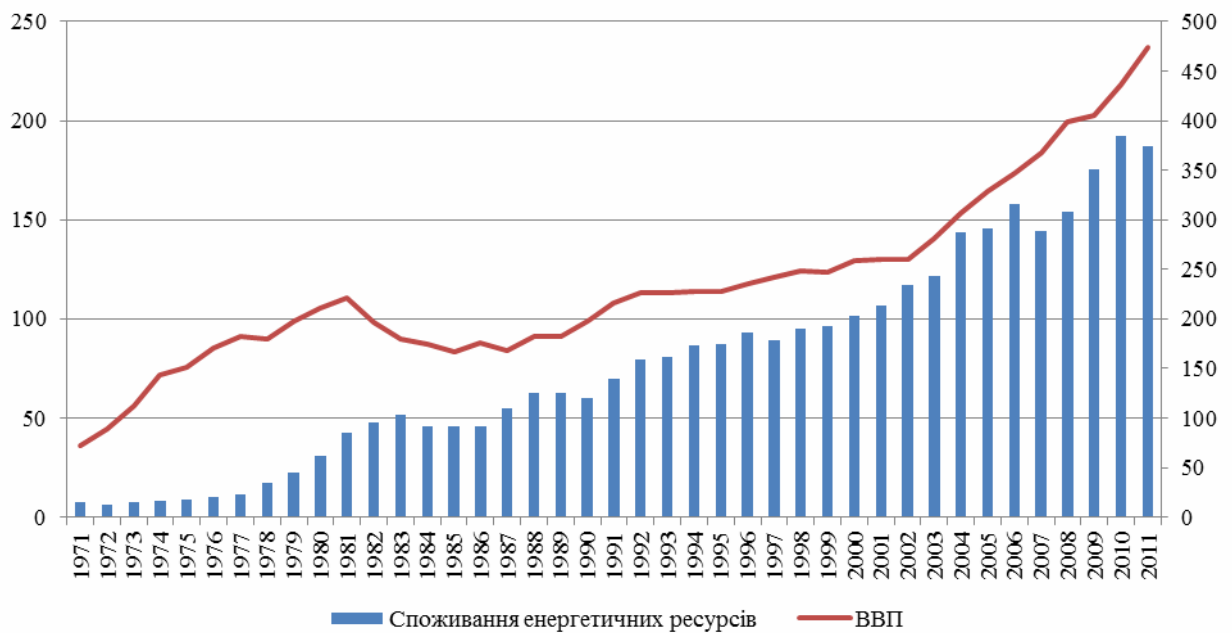


Рис. 3. Динаміка ВВП Саудівської Аравії (права шкала, млрд. дол. США за ПКС (у цінах 2005 р.)) та обсягу споживання енергетичних ресурсів (ліва шкала, млн. т н.е.)

Період III (з 1993 р. по 2011 р.) характерний поступовим зниженням темпу приросту енергоспоживання у нафтовидобувних країнах та суттєвим ростом енергоспоживання у країнах з високою інтенсивністю економічного зростання (таб. 3).

Таблиця 3.
Середньорічний приріст споживання енергетичних ресурсів (Період III)

Країна	Середньорічний приріст енергоспоживання	
	1974-1992	1993-2011
Індія	103,94%	104,23%
Чілі	103,36%	104,23%
Бенін	102,03%	104,37%
Ангола	102,08%	104,39%
Панама	99,83%	104,39%
Перу	99,95%	104,40%
Бангладеш	103,98%	104,65%
Кот Дівуар	103,14%	105,08%
Ісландія	103,29%	105,75%
Ліван	101,13%	105,92%
Китайська Народна Республіка	103,91%	106,23%
В'єтнам	101,69%	106,41%
Болівія	104,89%	106,43%

Показники даного періоду є підтвердженням того, що центрами росту енергоспоживання стають країни, котрі проходять період становлення та індустріалізації національної економіки. Доцільно припустити, що у середньостроковій перспективі темп зростання потреби у енергетичних ресурсах для таких країн матиме схильність до зниження під впливом описаних вище факторів.

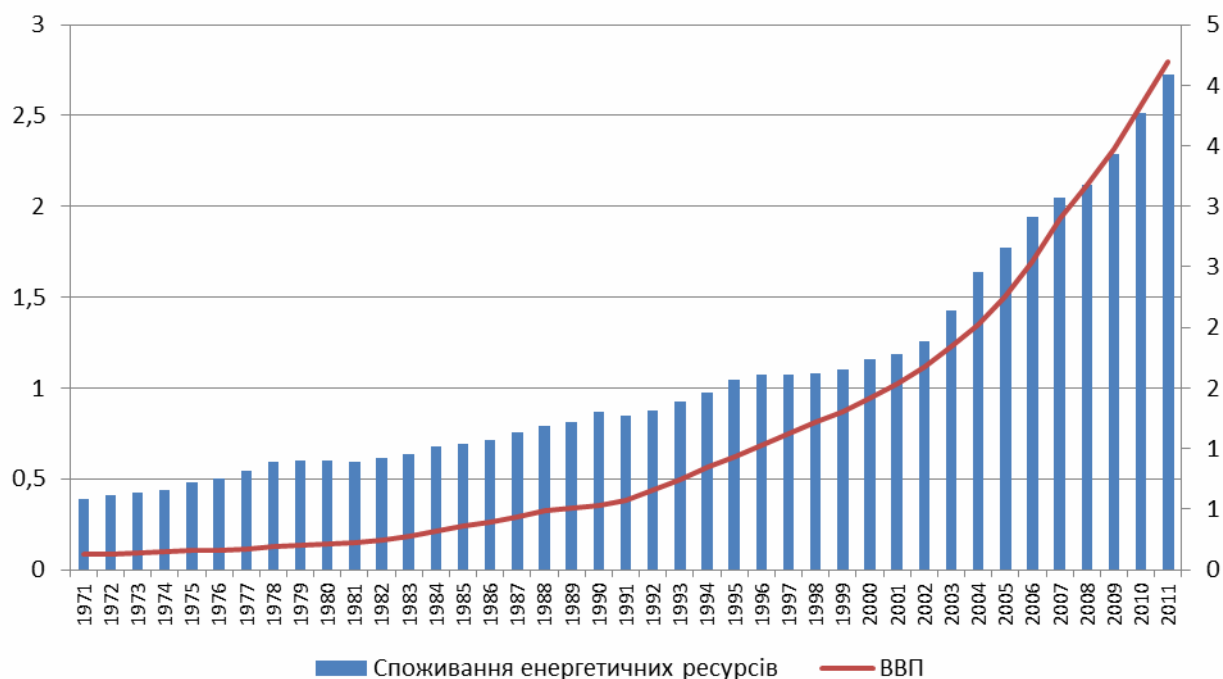


Рис. 4. Динаміка ВВП КНР (права шкала, трлн. дол. США за ПКС (у цінах 2005 р.)) та обсягу споживання енергетичних ресурсів (ліва шкала, млрд. т н.е.)

В цілому, представлені дані можуть бути трактовані на користь гіпотези про міграцію центрів споживання енергетичних ресурсів відповідно до поточної стадії індустріального розвитку економіки країни. Таке бачення рушійних сил і трансформаційних процесів в енергетичній сфері розширює можливості прогнозування середньо- та довгострокових тенденцій розвитку світової енергетики.

Загальним трендом постає зниження темпів зростання використання енергетичних ресурсів, що, є відображенням комплексного впливу ряду факторів, до яких належать: зниження темпів економічного зростання в індустріально-розвинених країнах; поширення ідей енергозбереження та формування бачення енергоефективного типу розвитку національної економіки; підвищення волатильності ринків енергетичних ресурсів при збереженні загальної тенденції до зростання цінового рівня; зниження технологічної доступності енергетичних ресурсів, підвищення витрат на їх видобування та переміщення до центрів споживання; зміни у структурі енергетичної сфери на користь зростання частки альтернативних методів отримання енергетичних ресурсів, для яких, на даний час, характерний занижений рівень технологічної та економічної ефективності. Саме такі глобальні зрушення є складовими енергетичного процесу і стають підґрунтям енергетичного переходу.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. У результаті проведеного дослідження встановлено, що країни з різним рівнем економічного розвитку знаходяться на різному рівні енергетичного процесу. Даний факт зумовлює нерівномірність розвитку енергетичної галузі у різних регіонах, що, у тому числі, відображається різною інтенсивністю споживання енергоресурсів. Період активного економічного зростання супроводжується і забезпечується здебільшого екстенсивним шляхом розвитку енергетичної галузі країни, що замінюється переважно інтенсивним в міру економічного розвитку. Концепція розвитку енергетики країни полягає у формуванні та реалізації цілей, що відповідають поточному етапу розвитку економіки. Дослідження та прогнозування кон'юнктури енергетичних ринків потребує врахування особливостей поточного періоду розвитку економіки країн світу.

Література.

1. Бушуев В. В. Мировая энергетика – 2050 (Белая книга) / Под ред. Бушуева В. В., Каламанова В. А. – М.: ИЦ "Энергия", 2011. – 360 с.
2. Зиновьев В. П. Этапы индустриального освоения Сибири / В. П. Зиновьев // Хозяйственное освоение Сибири: вопросы истории XIX – первой трети XX вв. – Томск: ТомГУ, 1994. – С. 5–28.

3. Некрасов В.Л. Индустриальная модернизация и энергетический переход / В.Л. Некрасов // Исторический ежегодник. – Новосибирск: Институт истории СО РАН, 2007. – С. 224-240
4. Офіційний сайт Міжнародного енергетичного агентства [Електронний ресурс]: Міжнародне енергетичне агентство / - Режим доступу: <http://www.iea.org/statistics/> – Назва з екрана.
5. Офіційний сайт Організації економічного співробітництва та розвитку [Електронний ресурс]: Організація економічного співробітництва та розвитку / - Режим доступу: <http://stats.oecd.org/> – Назва з екрана.
6. Фрай К. Экология или энергетическая безопасность – что важнее? (если бы Маслоу занимался проблемами энергетики) / К. Фрай // Вопросы экономики. – 2006. – № 4. – С. 104–113.
7. Hubbert, M. King Nuclear Energy and the Fossil Fuels / M. King Hubbert. – Houston: Shell Development Company, 1956. – 40 с.
8. Jevons W. S. The Coal Question: 2nd edition [Електронний ресурс] / W. S. Jevons. – London: Macmillan and Co. 1866. – Режим доступу: <http://www.econlib.org/library/YPDBooks/Jevons/jvnCQ.html>. – Назва з екрана.
9. Lynch, Michael C., “The Analysis and Forecasting of Petroleum Supply: Sources of Error and Bias,” in *Energy Watchers VII*, ed. by Dorothea H. El Mallakh, International Research Center for Energy and Economic Development, 1996.
10. Maugeri, Leonardo. "Oil: The Next Revolution" Discussion Paper 2012-10, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, June 2012. Retrieved 13 July 2012. – 86 p.
11. Statistical Review of World Energy 2015 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.bp.com/statisticalreview>. – Назва з екрана.

References.

1. Bushuev, V.V. (2011), *Mirovaya energetika – 2050* (Belaya kniga) [The Global Energy Sector – 2050 (The White Book)], Energiya, Moscow, Russia
2. Zinov'ev, V.P. (1994), “Stages of industrial development of Siberia”, *Hozjajstvennoe osvoenie Sibiri: voprosy istorii XIX – pervoj treti XX vv*, pp.5-28
3. Nekrasov, V.L. (2007) “Industrial modernization and the energy transition”, *Istoricheskij ezhegodnik*, pp. 224-240
4. The official site of International Energy Agency (2015), “Statistics”, available at: <http://www.iea.org/statistics/> (Accessed 10 September 2015)
5. The official site of Organization of Economic Co-operating and Development (2015), “OECD.stat”, available at: <http://stats.oecd.org/> (Accessed 4 September 2015)
6. Frei, K (2006), “Environmental or energy security - which is more important? (if Maslow engaged in energy issues)”, *Voprosy ekonomiki*, vol.4, pp. 104-113
7. Hubbert, M.K. (1956), *Nuclear Energy and the Fossil Fuels*, Shell Development Company, Houston, TX
8. Jevons W.S., (1866), *The Coal Question*, 2nd ed, Macmillan and Co., London, UK
9. Lynch, M.C. (1996), “The Analysis and Forecasting of Petroleum Supply: Sources of Error and Bias”, *Energy Watchers*, 7-th ed
10. Maugeri, L. (2012), *Oil: The Next Revolution*, Belfer Center for Science and International Affairs, Cambridge, MA
11. The official site of British Petroleum (2015), “Statistical Review of World Energy 2015”, available at: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (Accessed 10 September 2015)

Стаття надійшла до редакції 17.09.2015р.