

## СУЧАСНИЙ СТАН СВІТОВОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РИНКУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

**Капранова Лариса Григорівна**, завідувач кафедри економічної теорії та інтелектуальної власності, доцент, к.е.н., ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь

**Kapranova L.** Head of the Department of Economic Theory and Intellectual Property, associate professor, Ph.D., SHEI "Priazovskiy State Technical University", m. Mariupol

### **Kapranova L. The current state of the global energy market in the global system**

The article made an analysis of the current state of the energy market in the global system. The main countries - the leaders of export of energy resources. Presents the factors that affect the state of the global energy market. It was determined that the developed countries have more opportunities to provide safe, affordable and clean energy and balance energy sustainability. They pay great attention to the transition to renewable energy sources, including hydropower and nuclear power. It can be assumed that the most important trend of world energy will further increase the share of electricity in final energy consumption - this is the most convenient-to-use form of energy will displace all the others. It concludes that for the participants of the global energy market, regardless of their scope and objectives, it is qualitatively different period, requires finding new algorithms of actions to overcome the current challenges arising in the social, political and technological spheres.

### **Капранова Л.Г. Сучасний стан світового енергетичного ринку в умовах глобальної системи.**

У статті зроблено аналіз сучасного стану ринку енергії в умовах глобальної системи. Наведено основні країни - лідери експорту енергетичних ресурсів. Наведено фактори, які впливають на стан світового енергетичного ринку. Визначено, що розвинені країни мають більше можливостей забезпечити безпечну, доступну та екологічно чисту енергетику і збалансувати енергетичну стійкість. Вони приділяють велику увагу переходу на поновлювані джерела енергії, включаючи гідро- і атомну енергетику. Можна вважати, що найважливішим трендом розвитку світової енергетики буде подальше зростання частки електроенергії в кінцевому споживанні енергії - це найбільш зручна у використанні форма енергії буде витіснити всі інші. Робимо висновок, що Для учасників світового енергетичного ринку, незалежно від їхніх масштабів і цілей, прийшло якісно інший період, вимагає знаходження нових алгоритмів дій для подолання сучасних викликів, що виникають у соціальній, політичній і технологічній сферах.

### **Капранова Л.Г. Современное состояние мирового энергетического рынка в условиях глобальной системы**

В статье сделан анализ современного состояния рынка энергии в условиях глобальной системы. Приведены основные страны – лидеры экспорта энергетических ресурсов. Приведены факторы, которые влияют на состояние мирового энергетического рынка. Определено, что развитые страны имеют больше возможностей обеспечить безопасную, доступную и экологически чистую энергетику и сбалансировать энергетическую устойчивость. Они уделяют большое внимание переходу на возобновляемые источники энергии, включая гидро- и атомную энергетику. Можно считать, что важнейшим трендом развития мировой энергетики будет дальнейший рост доли электроэнергии в конечном потреблении энергии - это наиболее удобная в использовании форма энергии будет вытеснять все другие. Делан вывод, что Для

участников мирового энергетического рынка, независимо от их масштабов и целей, пришло качественно иной период, требует нахождения новых алгоритмов действий для преодоления современных вызовов, возникающих в социальной, политической и технологической сферах.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку у світовій економіці, енергетиці та політиці відбулися певні зміни, які можуть у перспективі серйозно позначитися на розвитку світових енергетичних ринків. Хоча такі енергоносії як газ і нафта і досі зберігають лідируючі позиції, але технологічні зміни які відбуваються в виробництві продукції кінцевого споживання диктують вихід на ринок більш екологічних джерел енергії.

**Метою статті** є визначення сучасного стану світового енергетичного ринку та тих змін що відбуваються останнім часом.

**Результати дослідження.** У цей час регулювання світового енергетичного ринку знаходиться на початковій стадії і розвивається порівняно повільно. Останнє пояснюється різними причинами: великим значенням енергетики в житті кожної країни і настороженим ставленням урядів до міждержавного, особливо наднаціонального втручання у цю сферу; відмінністю інтересів основних експортерів та імпортерів енергоносії країн; складністю цілеспрямованого впливу на паливно-енергетичний комплекс, який об'єднує взаємозамінні види енергії і використовує капіталомістку матеріальну інфраструктуру; нарешті, специфічністю деяких важливих складових (насамперед ядерної енергетики).

Стан світового енергетичного ринку на сучасному етапі є досить не стійким. Ми звикли до енергоресурсів відносити в першу чергу нафту та газ. Але в останні десятиліття значне місце стали посідати такі ресурси як, енергія світла, енергія вітру, атомна енергетика, тощо. Відбувається заміна одних енергоносієв іншими.

Такі країни як країни Близького Сходу та Росія займали панівні позиції і були світовими лідерами у добувці та імпорті нафти і газу. На нафті та газі робились величезні статки.

Який же сучасний стан світового енергоринку?

На сучасному етапі у світовій економіці нафта залишається домінуючим енергоносієм, забезпечуючи більш 1/3 сумарних потреб і, насамперед, - транспортного сектора, хоча в новому столітті глобальний видобуток даного ресурсу підвищувався досить низькими темпами (менше 1% на рік); в новому десятилітті наростає складність технологічних зусиль (і фінансових витрат) з видобутку.

Як вважають автори [1], система глобальної енергетики може не виправдати очікувань і надій, покладених на неї. На виробництво енергії припадає дві третини глобальних викидів парникових газів (GHG).

Зростання світової економіки в 2014 році склав приблизно 3%, при цьому пов'язані з енергетикою викиди двоокису вуглецю (CO<sub>2</sub>) Залишалися на одному рівні, що відбулося вперше як мінімум за 40 років. Даний факт є зовнішнім фактором по відношенню до економічної кризи. На поновлювані джерела енергії в 2014 році припала майже половина від усіх нових генеруючих потужностей в електроенергетиці. Зростання використання ВДЕ очолили Китай, Сполучені Штати, Японія та Німеччина, які характеризувалися значними інвестиціями в цю сферу (\$ 270 млрд.) при триваючому скороченні витрат.

Енергоемність світової економіки скоротилася в 2014 році на 2.3%, що більш ніж в два рази більше в порівнянні із середнім значенням темпів падіння даного показника за минуле десятиліття. Ця тенденція стала результатом підвищення енергоефективності та структурних змін в ряді країн, зокрема, в Китаї. Близько 11% глобальних викидів CO<sub>2</sub>, Пов'язаних з енергетикою, доводиться на регіони, де діє вуглецевий ринок (де середня ціна за тону CO<sub>2</sub> становить \$ 7). При цьому 13% викидів CO<sub>2</sub>, Пов'язаних з енергетикою, відноситься до ринку, що характеризується субсидуванням споживання органічного палива

(що еквівалентно в середньому \$ 115 за тону CO<sub>2</sub>). При цьому наголошується ряд обнадійливих ознак з розвитку обох типів ринків. Зокрема, здійснюється реформа по введенню Схеми торгівлі емісіями в Європейському Союзі і в ряді інших країн, в тому числі, в Індії, Індонезії, Малайзії та Таїланді, де використовуються можливості, пов'язані з падінням цін на нафту, для зменшення субсидування органічного палива, що сприяє зменшенню марнотратного споживання енергоресурсів.

Однак існує ряд тенденцій, які будуть спостерігатися незалежно від сценарію, за яким піде розвиток. До таких тенденціям відносяться зміни в географічній структурі виробництва, зростання споживання енергії та викидів CO<sub>2</sub>, переважання викопного палива в структурі споживання енергії, проблеми доступу бідного населення планети до енергоресурсів. Проте динаміка цих тенденцій буде залежати від того, яка політика буде домінувати в енергетичному секторі

Світова енергетична рада представила на Конференції сторін в Дохі доповідь «Світова енергетична трилема» (World Energy Trilemma 2012). У ньому міститься щорічний рейтинг стійкості енергетики країн світу на основі трьох вимірів цього поняття: енергетичної безпеки, соціальної рівності в доступі до енергоресурсів і зниження несприятливого впливу енергетики на навколишнє середовище.

На основі аналізу ситуації в 94 країнах світу лідерами за індексом стійкості енергетики стали такі держави: Швеція, Швейцарія, Канада, Норвегія, Фінляндія, Нова Зеландія, Данія, Японія, Франція та Австрія. Найгірші показники у Монголії, Лівії, Пакистану, Індії та Сенегалу. Росія займає в цьому рейтингу 26 місце, Україна - 39, Казахстан - 43. Ці три країни дещо поліпшили своє становище за останні два роки: Росія піднялася на 3 позиції вгору, Україна і Казахстан - на 6.

Аналіз міжнародної енергетичної політики дозволяє зробити висновки, що в останні місяці дії основних світових гравців у цій сфері залежали від наступних факторів:

збереження тенденції зниження цін на світовому нафтовому ринку, викликане перевищенням пропозиції нафти над попитом;

зростання енергетичної самодостатності США (в т. ч. внаслідок «сланцевої революції»), що негативно впливає на вирішальні аспекти енергетичних взаємовідносин та може призвести до змін стратегічних напрямів зовнішньої політики офіційного Вашингтона по відношенню до традиційних регіонів співробітництва, зокрема Близькому Сходу, Африці та Латинській Америці;

поступова «енергетична переорієнтація» Китаю з вугілля на природний газ, а також його готовність здійснювати масштабні інвестиції в свої атомні електростанції. Це стає одним з ключових геополітичних факторів, який буде впливати на розвиток енергетики в наступні роки;

введення проти Росії третього рівня секторальних, в т. ч. енергетичних санкцій з боку США, ЄС та низки інших країн на тлі загострення українсько-російських відносин, що буде стримувати розвиток російської нафтогазової галузі;

підвищення ризиків для стабільного і безпечного транзиту російських енергоносіїв до європейських країн територією України, враховуючи відсутність прозорого та взаємоприйняттого механізму усунення протиріч в газовому питанні.

Автори доповіді відзначають, що розвинені країни мають більше можливостей забезпечити безпечну, доступну та екологічно чисту енергетику і збалансувати трілемми енергетичної стійкості. Вони приділяють більше уваги переходу на поновлювані джерела енергії, включаючи гідро- і атомну енергетику.

Насупним аспектом зниження енергоємності ВВП в світі став демографічний аспект. Так у аналітичному докладі Аналітичного Центру при владі РФ «Прогноз розвитку енергетики мира и России до 2040 года», зазначено, що до 2040 року повинно відбутися сповільнення темпів росту енергоспоживання.

При цьому, само по собі енергоспоживання просто може змінити структуру. Так попит за період з 2010 по 2040 рік зросте на всі енергоносії: на нафту - на 19%, вугілля - 36% (в основному в період до 2020 року), газ - 64%, атомну енергію - 72%, поновлювані джерела енергії (ПДЕ) - 92%. Тобто попит буде збільшуватись в більшому обсязі на енергію світла і вітру, яка є більш екологічно чистою і безпечною для навколишнього середовища.

Технічний прогрес у сфері поновлюваних джерел енергії (ВДЕ) дозволив досягти досить високих темпів приросту виробництва «зеленої» енергії (17 - 19% на рік). Тим не менше, використання вітрової, сонячної, геотермальної та інших видів відновлюваної енергії через високу початковій капіталомісткості забезпечує поки менш 2% комерційного енергопостачання і зосереджено в порівняно невеликому колі країн. Половина світових потужностей ВДЕ розташована в чотирьох державах - США, Німеччині, Китаї та Іспанії. Розширення застосування ВДЕ - об'єктивна реальність сучасного світу, яка відображає орієнтацію провідних країн світу на другий технологічний уклад (з посиленням ролі, зокрема, геліо-, ядерної енергетики, інших ВДЕ). Характеризуючи сектор ВДЕ в плані енергоефективності, на наш погляд, можна узагальнити, що дані сегменти: виконують роль «драйверів» високотехнологічного розвитку світової економіки та енергетики; дозволяють використовувати фінансові кошти на внутрішньому ринку з метою підтримки і розвитку національної економіки та служать високоприбутковими точками програми капіталу; стимулюють створення нових висококваліфікованих робочих місць; дозволяють знизити шкідливі викиди в навколишнє середовище; спрямовані на підвищення національної енергобезпеки; є частиною інструментарію, що використовується для вирішення масштабних завдань з переділу традиційних енергетичних ринків і сфер впливу як держав нетто-імпортерів і нетто-експортерів, так і провідних нафтогазових транснаціональних корпорацій.

Таким чином, розвиваючи сферу ВДЕ, нарощуючи «чисту» генерацію та впроваджуючи інновації на стику галузей, передові промислово розвинені країни вирішують цілий комплекс інноваційних завдань, починаючи від зниження попиту на вуглеводні та підвищення енергоефективності до розвитку експорту технологій і подальшого просування економік по шляху науково технічного прогресу.

Найважливішим трендом розвитку світової енергетики буде подальше зростання частки електроенергії в кінцевому споживанні енергії – ця найбільш зручна у використанні форма енергії буде витіснити всі інші. Тому попит на електроенергію зростатиме у всіх країнах світу без винятку, навіть у тих країнах ОЕСР, які стабілізують своє первинне споживання енергії. електроенергетика має яскраво виражений регіональний характер і, у відсутності дешевих способів дальньої передачі, в основному виробляється в регіонах споживання.

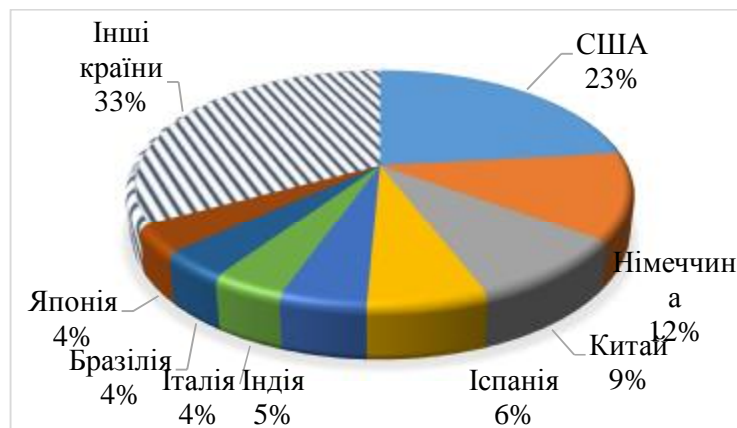


Рис. 1. Країни – лідери у видобутку ПДЕ

Незважаючи на збільшення кількості легкових автомобілів і потреби в перевезеннях (як вантажних, так і пасажирських), заходи з модернізації та збільшення енергоефективності будуть стримувати зростання попиту на рідкі палива у світі. Так, питома витрата палива для авіації знизився за останнє десятиліття на 30% за рахунок використання в авіабудуванні більш сучасних матеріалів обшивки, збільшення ефективності реактивних двигунів і збільшення вантажо- і пасажіропод'ємності сучасних авіалайнерів. До 2040 року очікується зниження питомої витрати палива в авіації ще на 30%.

Для дорожнього автотранспорту енергоефективність також має величезне значення. Так, питомі витрати палива вантажного автотранспорту знизилися на 10% за період з 1990 по 2010 рік, а до 2040 року очікується зниження витрати ще на 43% - за рахунок поновлення світового вантажного автопарку, підвищення ефективності ДВЗ і трансмісії, але в першу чергу за рахунок зниження ваги важких вантажівок і розвитку малотоннажних перевезень. Очікується і значне зниження витрати палива у легкових автомобілів - на 50% в порівнянні з показниками 2010-х років за рахунок застосування композиційних матеріалів і зниження втрат енергії «від бака до коліс».

Швидке нарощування використання нових ПДЕ в електроенергетиці ставить додаткові завдання всьому енергетичному сектору, що пов'язані з необхідністю резервування потужностей і акумуляування для забезпечення гнучкості роботи енергосистеми. Крім денної нерівномірності вироблення електроенергії на об'єктах ПДЕ, слід відзначити і сезонну складову, яка виявляється через зміни інтенсивності сонячного випромінювання і сили вітру в різні періоди року. Через це середньомісячні показники використання потужностей можуть відрізнятись в кілька разів. Фактично це встановлює додаткову приховану інвестиційну надбавку для енергетичного сектора, яку часто не враховують при прямому порівнянні витрат на виробництво електроенергії з різних джерел.

Можно спрогнозувати, що до 2040 року виробництво енергоресурсів у світі збільшиться майже на 50%. Основне зростання буде йти за рахунок країн Азії, Південної та Центральної Америки, Африки та Близького Сходу; єдиний регіон, який буде знижувати виробництво первинної енергії - це Європа. За рахунок випереджального розвитку виробництва ПДЕ і атомної енергії, вуглеводні будуть поступово знижувати своє домінуюче становище у виробництві первинної енергії.

Як бачимо з таблиці, всі на даний час існуючі енергоносії мають як переваги так і недоліки. До переваг енергії вітру, можна віднести те, що енергія вітру не приносить ніякого забруднення, яке може пошкодити навколишнє середовище, оскільки не відбувається жодних хімічних процесів. Території, де розташовані вітрові турбіни, все ще можна використовувати під сільське господарство та випас худоби, що в свою чергу може допомогти у виробництві біопалива. Вітрові електростанції можна будувати навіть на берегах водойм. До недоліків: енергія вітру є переривчастою, якщо швидкість вітру зменшується, турбіна призупиняється і менше електроенергії виробляється. Великі вітрові електростанції можуть мати негативний вплив на загальний природний вигляд і псувати пейзажі, тоб то суто естетичний характер.

Талиця 1

## ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Джерело енергії	Переваги	Недоліки
Сонце	Поновлюваність. Доступність.	Нестабільність. Дороговизна сонячних батарей.
Вітер	Поновлюваність.	Шум. Великі площі, що займають вітрові електростанції. Сезонність
Біомаса	Доступність. Простота застосування.	Необхідність транспортування. Споживання води у виробництві.

Нафта	Висока технологічність. Простота застосування.	Обмежена доступність. Непоновлюваність. Забруднення навколишнього середовища. Пожежонебезпечність .
Газ	Відносна нешкідливість для навколишнього середовища Простота застосування.	Обмежена доступність. Непоновлюваність. Небезпека вибуху. Викиди CO 2
Ядерна енергетика	Доступність Дешевизна Великі кількості	Забруднення навколишнього середовища. Непоновлюваність. Проблема захоронення відходів. Ризик поширення ядерної зброї . Важкі наслідки аварій на АЕС.

Сонячну енергію використовують зазвичай для опалення, приготування їжі, виробництва електроенергії, і навіть в опрісненні морської води. Перевагами сонячної енергетики є те що вона не забруднює ні воду, ані повітря, тому що немає ніякої хімічної реакції, як приміром в результаті спалювання вугілля. Сонячна енергія може використовуватися дуже ефективно для практичних застосувань, таких як опалення та освітлення. Недолік: сонячна електростанція не виробляє енергію, якщо сонце не світить. Вночі і під час похмурих днів кількість виробленої енергії серйозно обмежена. Сонячні електростанції можуть бути дуже дорогими.

Для учасників світового енергетичного ринку, незалежно від їхніх масштабів і цілей, настав якісно інший період, що вимагає знаходження нових алгоритмів дій для подолання сучасних викликів, що виникають у соціальній, політичній і технологічній сферах. У період технологічної трансформації глобальної економіки рівень проблем підвищився настільки, що їх ефективно і менш витратне рішення найчастіше лежить в площині спільних дій, на що, на думку авторів, і необхідно орієнтуватися всім країнам - імпортерам, експортерам і транзитерам енергоресурсів.

### Список використаних джерел

1. World Energy Outlook 2014. Краткий обзор International Energy Agency [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014\\_ES\\_Russian.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014_ES_Russian.pdf)
2. Мировые энергетические рынки: состояние и перспективы [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ictsd.org/bridges-news>
3. Ключевые факторы, влияющие на мировой энергетический рынок [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eriras.ru/data/222/rus>
4. Мировой энергетический рынок ждет грандиозная трансформация — анализ ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://energonews.kz/?p=2096>
5. ВР: прогноз развития мировой энергетики до 2030г [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://www.bp.com/content/dam/bpcountry/ru\\_ru/folder/Energy\\_outlook\\_2030\\_rus\\_2011.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bpcountry/ru_ru/folder/Energy_outlook_2030_rus_2011.pdf)
6. Возвращение США в число крупнейших нефтепроизводителей меняет мировой энергетический рынок [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/finance/articles/2014/12/23/vozvraschenie-ssha-v-chislo-kрупnejshih-nefteproizvoditelej>
7. Мировой энергетический рынок [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=537973>
8. Состояние мировой энергетики на рубеже 2013 года [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://burneft.ru/archive/issues/2013-01/1>
9. Санкции против России изменили мировой энергетический рынок, – The Diplomat [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://censor.net.ua/news/314334/sanktsii\\_protiv\\_rossii\\_izmenili\\_mirovoyi\\_energeticheskiyi\\_rynok\\_the\\_diplomat](http://censor.net.ua/news/314334/sanktsii_protiv_rossii_izmenili_mirovoyi_energeticheskiyi_rynok_the_diplomat)
10. Анализ ситуации на мировых энергетических рынках и ее влияние на энергетическую безопасность Украины [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://bintel.com.ua/ru/article/tek/>

11. Мировой энергетический рынок: роль и место России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shafranik.ru/publikatsii/-mirovoy-energeticheskii-rynok-rol-i-mesto-rossii->
12. BP: Период спокойствия на мировых энергетических рынках закончился [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ngv.ru/analytics/vr\\_period\\_spokoystviya\\_na\\_mirovykh\\_energeticheskikh\\_rynках\\_zakonchilsya/](http://www.ngv.ru/analytics/vr_period_spokoystviya_na_mirovykh_energeticheskikh_rynках_zakonchilsya/)
13. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.eriras.ru/files/forecast\\_2040.pdf](http://www.eriras.ru/files/forecast_2040.pdf)

### References

1. World Energy Outlook 2014. Overview of International Energy Agency The global energy market: state and prospects, available at: [https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014\\_ES-Russian.pdf](https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2014_ES-Russian.pdf)
2. The global energy market: state and prospects, available at: <http://www.ictsd.org/bridges-news>
3. Key factors influencing the global energy market, available at: <http://www.eriras.ru/ata/222/rus>
4. The world energy market is waiting for a grand transformation - Analysis of BP, available at: <http://energonews.kz/?p=2096>
5. BP: outlook for the world power up 2030, available at: [http://www.bp.com/content/dam/bpcountry/ru\\_ru/folder/Energy\\_outlook\\_2030\\_rus\\_2011.pdf](http://www.bp.com/content/dam/bpcountry/ru_ru/folder/Energy_outlook_2030_rus_2011.pdf)
6. The return of the United States one of the largest car manufacturers change the global energy market, available at: <http://www.vedomosti.ru/finance/articles/2014/12/23/vozvraschenie-ssha-v-chislo-kрупnejshih-nefteproizvoditelej>
7. World Energy Market, available at: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=537973>
8. Status of World Energy at the turn of 2013, available at: <http://burneft.ru/archive/issues/2013-01/1>
9. Sanctions against Russia changed the global energy market, - The Diplomat, available at: [http://censor.net.ua/news/314334/sanktsii\\_protiv\\_rossii\\_izmenili\\_mirovoyi\\_energeticheskii\\_rynok\\_the\\_diplomat](http://censor.net.ua/news/314334/sanktsii_protiv_rossii_izmenili_mirovoyi_energeticheskii_rynok_the_diplomat)
10. Analysis of the situation on the world energy markets and its impact on the energy security of Ukraine, available at: <http://bintel.com.ua/ru/article/tek/>
11. World energy market: the role and place of Russia, available at: <http://shafranik.ru/publikatsii/-mirovoy-energeticheskii-rynok-rol-i-mesto-rossii->
14. BP: a period of calm in world energy markets have finished, available at: [http://www.ngv.ru/analytics/vr\\_period\\_spokoystviya\\_na\\_mirovykh\\_energeticheskikh\\_rynках\\_zakonchilsya/](http://www.ngv.ru/analytics/vr_period_spokoystviya_na_mirovykh_energeticheskikh_rynках_zakonchilsya/)
12. Outlook for Energy: Russia And The World till 2040, available at: [http://www.eriras.ru/files/forecast\\_2040.pdf](http://www.eriras.ru/files/forecast_2040.pdf)

**Keywords:** energy, the global market demand, renewable energy, energy, energy intensity of production.

**Ключові слова:** енергія, світовий ринок, попит, відновлювальні джерела енергії, енергетика, енергоємність виробництва.

**Ключевые слова:** энергия, мировой рынок, спрос, возобновляемые источники энергии, энергетика, энергоёмкость производства.