

**Олександр Анатолійович ДЯЧУК**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,  
Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України"  
вул. Панаса Мирного, 26, м. Київ, 01011, Україна,  
Телефон: +380442808927  
E-mail: diachuk@ief.org.ua

**Роман Здиславович ПОДОЛЕЦЬ**

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник,  
завідувач сектором прогнозування розвитку паливно-енергетичного комплексу  
Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України"  
вул. Панаса Мирного, 26, м. Київ, 01011, Україна,  
Телефон: +380442808927  
E-mail: podolets@ief.org.ua

**Богдан Сергійович СЕРЕБРЕННИКОВ**

кандидат економічних наук, доцент, старший науковий співробітник,  
Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України"  
вул. Панаса Мирного, 26, м. Київ, 01011, Україна,  
Телефон: +380442808927  
E-mail: bs.serebrennikov@gmail.com

**Тетяна Анатоліївна ЗЕЛЕНЮК**

аспірантка, молодший науковий співробітник,  
Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України"  
вул. Панаса Мирного, 26, м. Київ, 01011, Україна,  
Телефон: +380442808927  
E-mail: zeleniuk@ief.org.ua

**ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ  
У СВІТІ ТА УКРАЇНІ**

Ефективність і екологічність використання енергетичних ресурсів у світі та Україні [Текст] / Олександр Анатолійович Дячук, Роман Здиславович Подолець, Богдан Сергійович Серебренніков, Тетяна Анатоліївна Зеленюк // Економічний аналіз : зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: В. А. Дерій (голов. ред.) та ін. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2014. – Том 15. – № 1. – С. 59-75. – ISSN 1993-0259.

**Анотація**

*Проаналізовано ефективність використання енергетичних ресурсів, скорочення енергоємності валового внутрішнього продукту, оптимізацію структури енергетичних балансів у країнах світу та наслідків, до яких призводить покращення цих процесів. З використанням моделі "TIMES-Україна" розраховано енергетичні та екологічні показники (індикатори) довгострокового розвитку держави в умовах відсутності значних реформ в енергетичному секторі. Проведено порівняльний їх аналіз з відповідними показниками для групи країн ОЕСР та сформульовано рекомендації задля інтенсифікації трансформування сучасної енерго-екологічної політики в політику сталого розвитку енергетики України.*

**Ключові слова:** паливно-енергетичний комплекс; енергоефективність; енергоємність ВВП; енерго-екологічні індикатори; прогнозування; модель "TIMES-Україна".

---

**Александр Анатольевич ДЯЧУК**  
**Роман Здиславович ПОДОЛЕЦ**  
**Богдан Сергеевич СЕРЕБРЕННИКОВ**  
**Татьяна Анатольевна ЗЕЛЕНЮК**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В МИРЕ И УКРАИНЕ**

### **Аннотация**

*Проведен анализ эффективности использования энергетических ресурсов, сокращения энергоемкости валового внутреннего продукта, оптимизации структуры энергетических балансов в странах мира и последствий, к которым приводит улучшение этих процессов. С использованием модели "TIMES-Украина" рассчитаны энергетические и экологические показатели (индикаторы) долгосрочного развития страны в условиях отсутствия значительных реформ в энергетическом секторе. Проведен сравнительный анализ этих показателей с соответствующими показателями для группы стран ОЭСР и сформулированы рекомендации для интенсификации трансформации современной энерго-экологической политики в политику устойчивого развития энергетики Украины.*

**Ключевые слова:** топливно-энергетический комплекс; энергоэффективность; энергоемкость ВВП; энерго-экологические индикаторы; прогнозирование; модель "TIMES-Украина".

### **Oleksandr Anatoliiovych DIACHUK**

PhD in Engineering, Senior Researcher,  
Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine  
Panas Myrnyi str., 26, Kyiv, 01011, Ukraine,  
Phone : +380442808927  
E-mail: diachuk@ief.org.ua

### **Roman Zdyslavovych PODOLETS**

PhD in Economics, Senior Researcher,  
Head of Department of Energy Sector Development and Forecasting,  
Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine  
Panas Myrnyi str., 26, Kyiv, 01011, Ukraine,  
Phone : +380442808927  
E-mail: podolets@ief.org.ua

### **Bogdan Serhiovych SEREBRENNIKOV**

PhD in Economics,  
Associate Professor, Senior Researcher,  
Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine  
Panas Myrnyi str., 26, Kyiv, 01011, Ukraine,  
Phone : +380442808927  
E-mail: bs. serebrennikov@gmail.com

### **Tetiana Anatoliivna ZELENIIUK**

PhD Student,  
Junior Researcher  
Institute for Economics and Forecasting of NAS of Ukraine  
Panas Myrnyi str., 26, Kyiv, 01011, Ukraine,  
Phone : +380442808927  
E-mail: zeleniuk@ief.org.ua

## **EFFICIENCY AND ECOLOGICAL COMPATIBILITY OF USAGE OF ENERGY RESOURCES IN THE WORLD AND IN UKRAINE**

---

**Abstract**

*The analysis of efficiency of use of energy resources; the reductions of gross domestic product energy intensity; optimization of the structure of energy balances in the countries of the world and consequences to which improvements of these processes bring are considered in the article. The energy and environmental figures (indicators) of long-term development of Ukraine in conditions of absence of significant reforms in the energy sector of Ukraine are calculated. In the process of the calculation the model "TIMES-Ukraine" has been used. The comparative analysis of these figures with the corresponding figures for group countries of OECD is carried out. The recommendations for intensification of transformation of modern energy and ecological policy in policy of a sustainable development of power industry of Ukraine are formulated.*

**Keywords:** energy sector; energy efficiency; energy intensity of GDP; energy and environmental indicators; forecasting; "TIMES-Ukraine" model.

**JEL classification:** C22, N50, Q4

---

**Вступ**

Підвищення енергоефективності є спільною метою політики урядів багатьох країн світу. Зокрема в енергетичній стратегії Європейського Союзу (ЄС) до 2020 р. підвищення енергоефективності на 20 % є однією з трьох центральних цілей, поруч зі скороченням викидів CO<sub>2</sub> на 20 % та підвищенням частки відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) в енергобалансі до 20 % [1].

Основні переваги більш ефективного використання енергетичних ресурсів передбачають:

- зниження обсягу необхідних капітальних інвестицій у розширення виробничої та транспортної енергетичної інфраструктури;
- зниження залежності від викопного палива (вугілля, природного газу, нафти, уранової руди тощо), поклади якого є обмеженими;
- підвищення конкурентоспроможності господарюючих суб'єктів та національних економік, поліпшення добробуту споживачів;
- зменшення негативного впливу на довкілля за рахунок скорочення викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин;
- підвищення рівня енергетичної безпеки країн.

Концептуально ефективність будь-якого процесу, рішення, проекту, програми, стратегії тощо є кількісною характеристикою, що визначається як відношення величини ефекту від їхньої реалізації до обсягу витрачених на це ресурсів (матеріальних, фінансових, людських, часових). Під ефектом розуміється результат, який може бути як позитивним, так і негативним і вимірюватись в натуральному чи / та грошовому вимірах.

**Мета статті та завдання**

Метою статті є аналіз ефективності використання енергетичних ресурсів, скорочення енергоємності валового внутрішнього продукту (ВВП), оптимізація структури енергетичних балансів у країнах світу та наслідків цього. Крім того, метою статті є дослідження енергетичних та екологічних показників (індикаторів) довгострокового розвитку України, заснованого на використанні економіко-математичної моделі "TIMES-Україна", без проведення радикальних реформ, зокрема, в енергетичному секторі нашої країни.

Завданням статті є визначення характеристичних енергетичних та екологічних показників (індикаторів) паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) України та їх прогноз (проекція) на довгострокову перспективу.

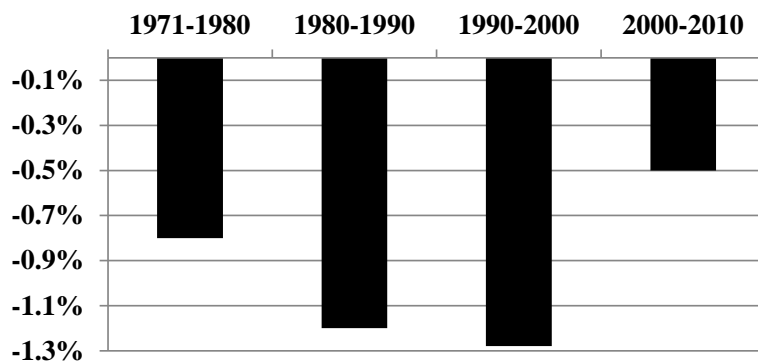
**Виклад основного матеріалу**

В останні роки найбільша увага на подібні дослідження зверталася такими вітчизняними вченими, як Бараннік В. О., Земляний М. Г., Ліп В. Е. Шевцов А. І. та ін. Крім того, Міжнародне енергетичне агентство щорічно публікує основні енерго-екологічні індикатори для усіх країн світу та деяких їх об'єднань. Однак всі ці роботи не містять прогнозних розрахунків відповідних індикаторів розвитку паливно-енергетичного комплексу України на середньо-, а тим більше – на довгострокову перспективу.

**Ефективність використання енергетичних ресурсів у світі**

У загальноприйнятій світовій практиці аналіз ефективності використання енергетичних ресурсів проводять за двома основними показниками: енергоємності економіки та екологічної ефективності.

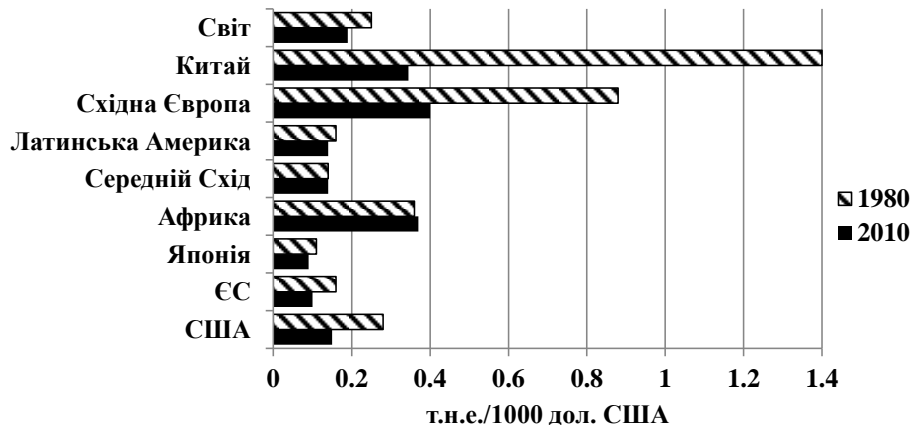
Загальносвітові середньорічні темпи динаміки енергоємності ВВП протягом 1971–2010 рр. зображено на рис. 1.



**Рис. 1. Загальносвітові середньорічні темпи скорочення енергоємності ВВП протягом 1971–2010 рр. [2]**

Протягом 40 років динаміка енергоефективності світової економіки є позитивною, водночас її темпи протягом останньої декади століття скоротились більш ніж у 2 рази, що пов'язано з стрімким економічним зростанням, особливо країн БРИКС, яке супроводжується екстенсивним зростанням споживання енергетичних ресурсів. Нижче на рис. 2 показано макрорегіональний розріз динаміки енергоємності економік деяких країн світу та в середньому у світі.

Істотні різниці у динаміці енергоємності пояснюються різними темпами економічного зростання та структурних зрушень у національних економіках регіонів світу.



**Рис. 2. Регіональна динаміка енергоємності економіки [2]**

Найбільшого зниження енергоємності ВВП протягом 30-ти років досягли країни Азії, зокрема Китай, оскільки вони мали значно вищий порівняно з іншими країнами світу стартовий потенціал зростання енергетичної ефективності. Світовим лідером за величиною енергоефективності економіки залишається Японія, яка є абсолютним імпортером первинних енергоресурсів.

Загальносвітовий показник енергоємності ВВП протягом 2011 р. скоротився на 1,6 % після трирічної стагнації. Проте величини енергоємності та відповідні тенденції істотно відрізняються за регіонами світу, що пояснюється відмінностями в структурі національних економік та їх досягненнях у сфері енергоефективності. Найбільше зниження енергоємності у 2011 р. відбулось у ЄС (-4,8 %), який є регіоном з найнижчим рівнем енергоємності у світі. Значне зниження було в СНД (-3,6 %), але загалом енергоємність в регіоні залишається приблизно в 3 рази вищою порівняно з показниками європейських країн. Величина енергоємності ВВП знизилася також на 2,3 % у США і на 3,7 % у Латинській Америці (стійке економічне зростання). У Канаді, де споживання енергії на одиницю ВВП є досить високим (на 15 % вище середнього світового показника в 2011 р.), енергоємність незначно збільшилася, оскільки обсяг споживання енергії в країні зростає швидше порівняно із зростанням ВВП.

Споживання енергоресурсів на одиницю ВВП в Китаї залишається досить високим (на 41 % вище середнього світового рівня). Водночас протягом 1990–2011 рр. Китаю вдалося його скоротити на 63 %, зокрема в 2011 р. на 1,1 %. Енергоємність в Індії, величина якої скоротилася на 37 % протягом 1990–2011 рр., зокрема на 1,1 % у 2011 р., як і в Китаї, на сьогодні відповідає середньому світовому значенню.

Енергоємність ВВП Білорусії знизилася з 690 кг нафтового еквівалента на \$ 1 тис. продукції у 1990 р. до 240 кг у 2011 р. Для порівняння: за цей самий період Україна скоротила енергоємність ВВП тільки на

40 % до 430 кг, Росія — на 34 % до 350 кг. При цьому зменшення енергоємності дозволило забезпечити майже потроєння ВВП Республіки Білорусь практично без збільшення споживання первинних енергоносіїв.

За даними 2012 р. загальносвітовий показник енергоємності ВВП знизився відносно 2011 р. на 1,6 %. Зазначимо, що за даними, наведеними незалежною дослідницько-консалтинговою компанією Enerdata [3], з 2000 до 2012 р. усереднений показник енергоємності ВВП щорічно знижується на 1,2 %. Найбільше зниження енергоємності в 2012 р. відбулось в Північній Америці (-4,6 %), проте їх показник енергоємності ВВП перевищує відповідний показник ЄС, який є регіоном з найнижчою енергоємністю у світі. Зниження показника енергоємності за 2012 р. є властивим і для країн СНД (-2,6 % за рік), але залишається в три рази вищим, ніж у європейських країнах. Усереднено з 1990 до 2011 р. енергоємність країн СНД знижувалась на 1,8 % щорічно. Продовжує свою політику щодо зниження енергоємності Китай (-3,8 % у 2012 р.) та Індія (-0,5 % у 2012 р.).

Відносно висока енергоємність економік країн СНД, Близького Сходу, Китаю та інших країн Азії, що розвиваються, здебільшого пояснюється переважанням енергоємних галузей промисловості та низьких цін на енергоресурси, що не створює достатніх економічних стимулів до підвищення ефективності їх використання.

Аналізуючи енергетичні стратегії країн світу, зазначимо, що у 2011 р. основні країни-споживачі енергоресурсів проголосили нові заходи: Китай поставив мету скоротити енергоємність на 16 % до 2015 р. ; Сполучені Штати Америки прийняли нові стандарти щодо економії палива; Європейський Союз зобов'язався скоротити свій попит на енергоресурси в 2020 р. на 20 %; а Японія має намір скоротити споживання електроенергії на 10 % до 2030 р. [2].

У Сполучених Штатах Америки показник енергоємності скорочується з 1970-х років і продовжує знижуватися в довгостроковій перспективі. З 1950 до 2011 р. показник енергоємності в США знизився на 58 % (рис. 3).

До 1970-х років темпи його падіння були відносно повільними, близько 1 % на рік. У 1974 р. ціни на енергоносії зросли на 56 % відносно попереднього року, і це призвело до змін національної політики щодо енергоефективності. Відтак з 1974 р. щорічні темпи зниження показника енергоємності ВВП США почали зростати. У 1985 р. показник енергоємності ВВП США відносно 1973 р. знизився на 28 % (у середньому щорічні темпи зниження – 2,7 % на рік), а з 1985 р. до 2004 р. на 26 % (середньорічні темпи зниження – 1,6 % на рік) [4].

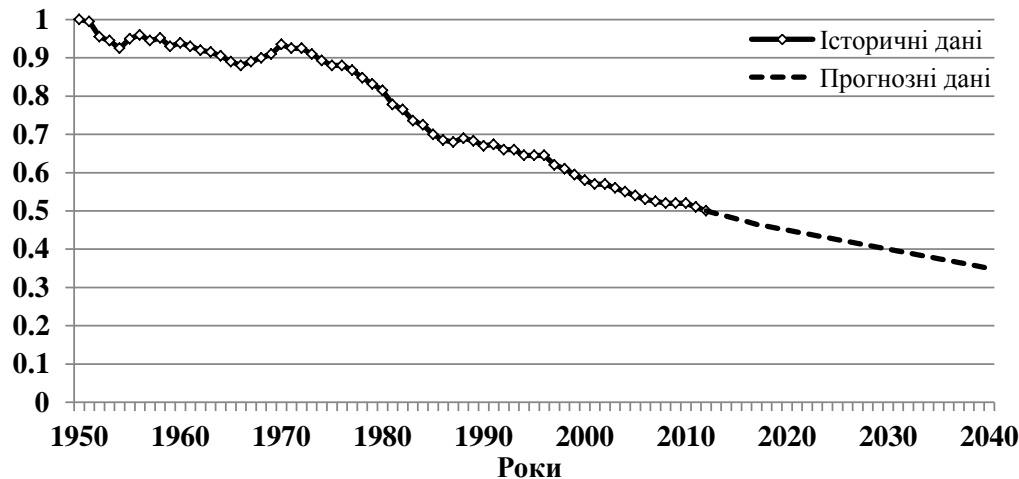


Рис. 3. Динаміка енергоємності ВВП США [4]

За прогнозами, наведеними у "Annual Energy Outlook – 2013", очікується зниження показника енергоємності за кожним сектором економіки, зокрема – в промисловому секторі на 25 % до 2040 р. (базовий 2005 р.), у житлово-комунальному – на 27 %, у транспортному секторі – 47 % [5].

За даними "Global Energy Balance – 2012" країни Великої двадцятки (G20), споживання енергоресурсів яких перевищує 80 % від загального світового показника, у 2012 р. сумарно мали темп економічного зростання 2,1 % або 2,7 % за ПКС відносно 2011 р., яке супроводжувалось відповідними збільшенням споживання енергоресурсів на 1,0 % до 10,3 млрд т. н. е., що говорить про їхнє відносно енергоефективне економічне зростання. Показник енергоємності ВВП за ПКС G20 скоротився на 1,7 %, а екологічні екстерналії економічного зростання проявились у збільшенні обсягу викидів CO<sub>2</sub> на 1,4 % до 25,1 млрд т.

Загалом енергоспоживання в ЄС-27 зростало в середньому на 0,3 % у рік упродовж 1990–2010 рр., у

той час, як валовий внутрішній продукт у постійних цінах зріс у середньому на 1,8 % у рік. У результаті цього енергоемність у ЄС-27 знижувалась у середньому на 1,5 % в рік за той самий період (рис. 4).

Зниження загальної енергоемності країн ЄС в поєднанні із підвищенням енергоефективності пояснюється переходом до відновлюваних джерел енергії та зміною структури економіки (зменшення частки промисловості та зростання сфери послуг; перехід від енергетичних галузей до менш енергоємних галузей промисловості).

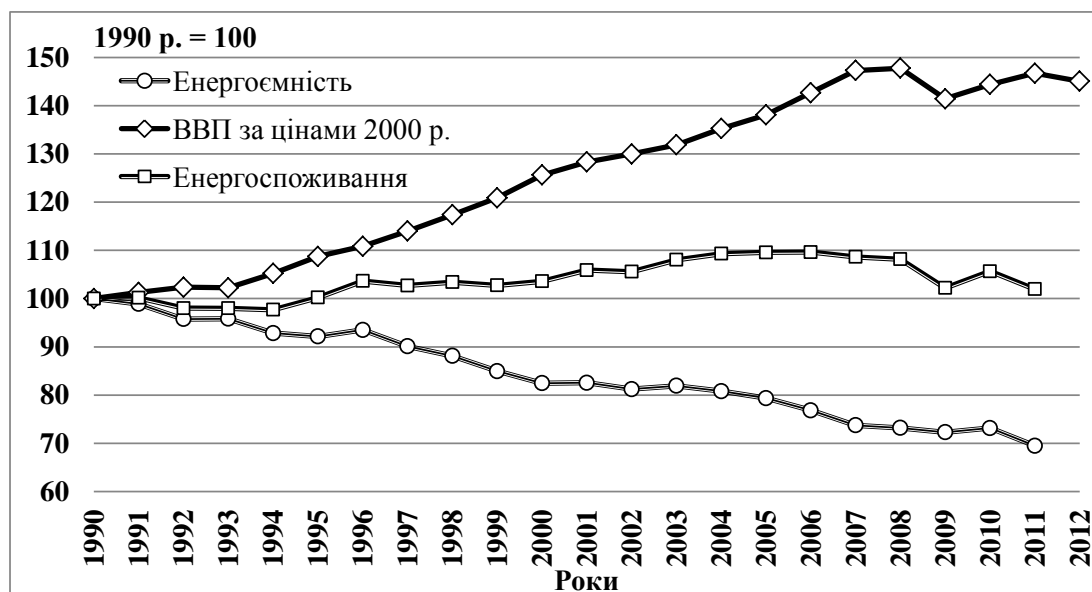


Рис. 4. Тенденції щодо енергоемності, ВВП та енергоспоживання в ЄС-27 [6]

Зазначимо, що найбільший показник енергоспоживання є притаманним для таких країн ЄС, як Естонія, Фінляндія, Болгарія та Чехія, що пояснюється переважанням енерговитратних галузей промисловості (зокрема, целюлозно-паперової у Фінляндії, важкого машинобудування і чорної металургії в Чехії).

Найнижча інтенсивність енергоспоживання за період 1990–2010 рр. серед країн ЄС спостерігалася на Мальті, в Ірландії, Данії, Іспанії, Греції, Італії, Португалії та Великобританії, що частково пояснюється більш м'яким кліматом для південних країн (Мальта, Італія, Іспанія, Греція і Португалія) та переважанням сфери послуг (Великобританія, Ірландія, Данія). При цьому за період з 1990 до 2010 рр. найбільше зниження енергоемності притаманне для східних країн ЄС (Литва, Естонія, Румунія, Польща, Словаччина, Болгарія і Латвія) через зміни в їх економічній структурі.

#### Ефективність використання енергетичних ресурсів в Україні

З 1990 по 2012 р. енергоемність ВВП України скоротилася більш як на 43,5 % (рис. 5), проте вона досі в 2-3 рази перевищує відповідний показник країн ЄС.

Українська економіка є однією з найбільш енергоємних у світі: на виробництво одиниці ВВП витрачається у 3-5 разів більше енергії, ніж у країнах Східної Європи. Зокрема, відповідно до статистичних звітів Міжнародного енергетичного агентства і органів державної статистики, енергоемність ВВП в Україні становила 0,4 т. у. п. на 1 дол. США у 2011 р. (0,5 кг нафтового еквівалента на 1 дол. США) відносно 0,7 т. у. п. у 2006 р. з урахуванням паритету купівельної спроможності. При цьому цей показник у інших країнах становить: Данія і Японія – 0,11; Великобританія – 0,14; Німеччина і Франція – 0,18; США – 0,21; Росія – 0,47 кг н. е. на 1 дол. США [7].

Результатом високої енергоемності є надмірне споживання енергоресурсів та постійне збільшення імпорту вуглеводнів в Україну, а її причиною – надмірне споживання у галузях економіки енергетичних ресурсів на виробництво одиниці продукції.

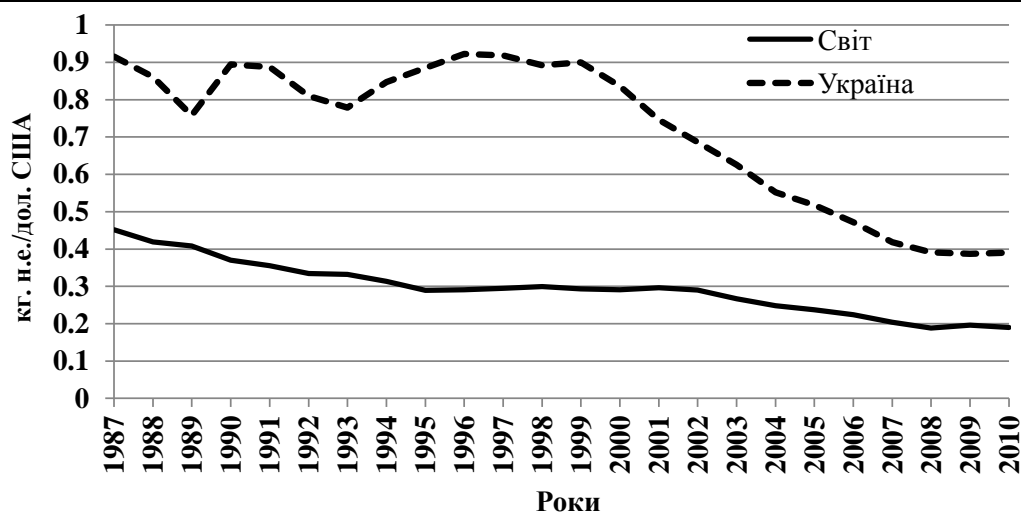


Рис. 5. Динаміка енергоємності ВВП України [3]

Аналізуючи динаміку енергоефективності економіки України, можна виокремити в ній три стадії. Для першої стадії (1991–1995 рр.) характерним є істотне зростання енергоємності, адже показник енергоємності ВВП України за цей час зріс на 42 %. На другій стадії (1996–1999 рр.) економіка країни стабілізувалась і показник енергоємності почав знижуватися. Характерною рисою третьої стадії (з 2000 р. до сьогодні) є зростання економічного рівня України і позитивна тенденція до зменшення показника енергоємності ВВП країни. При цьому слід наголосити, що зменшення протягом останніх років показника енергоємності ВВП України не може вважатися результатом винятково державної політики енергоефективності або ринковими факторами вияву цінової еластичності енергоспоживання. Значно більший вплив мав фактор масштабу виробництва. Зменшення питомих витрат енергоресурсів на виробництво окремих видів товарів та послуг відбулося на тлі невеликої кількості впроваджених енергозберігаючих проектів у модернізацію виробництва. На сьогодні структура економіки України складається переважно з енергоємних виробництв, які потребують модернізації шляхом упровадження енергоефективних технологій та обладнання.

Відповідно до оновленої енергетичної стратегії України, до 2030 р. прогнозується зниження рівня енергоємності ВВП, який відповідає сучасному рівню розвинутих країн світу – 0,16 т. н. е. на \$ 1 тис. Таким чином для досягнення такого рівня енергоємності України має знижуватись на 4-5 % щорічно [8].

#### Енергозабезпечення країн світу та України

Для оцінки якості енергозабезпеченості держави важливим є не тільки рівень ефективності ПЕР, а й кількість їх використання. Враховуючи різну кількість населення країн та регіонів світу, для більш адекватного порівняння використовується питома (на одну особу) значення цього показника (табл. 1) [9].

Як видно з табл. 1, показник питомого споживання ПЕР України на 47 % вищий, ніж загальносвітовий рівень, однак значно поступається відповідному показнику країн Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), США та Росії. Це говорить про наявність достатньо великого потенціалу підвищення рівня питомого енергоспоживання, але тільки за умови суттєвого підвищення ефективності та енергозбереження.

Важливою характеристикою рівня енергозабезпеченості країни є кількість спожитої електроенергії на одну особу, що є одним із показників якості життя (табл. 2).

Незважаючи на те, що показник питомого споживання електроенергії в Україні знаходиться в нормальному стані (вищий на 25 % за загальносвітовий рівень), він значно менший, ніж відповідний рівень економічно розвинутих країн світу, що дійсно говорить про достатньо низький рівень якості життя населення України порівняно з країнами ОЕСР. Подолати наявне відставання від розвинутих країн світу без радикальних перетворень в енергетичному секторі неможливо.

Енергетичні баланси характеризують наявні ПЕР в країні та їхнє використання і відображають співвідношення між енергетичним виробництвом (видобутком) та споживанням різних видів ПЕР [10–11].

Таблиця 1. Показники питомого використання енергоресурсів, т н. е. /особу

Країна/регіон	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
<b>Світ</b>	<b>1,68</b>	<b>1,64</b>	<b>1,65</b>	<b>1,69</b>	<b>1,77</b>	<b>1,78</b>	<b>1,80</b>	<b>1,82</b>	<b>1,83</b>	<b>1,80</b>	<b>1,86</b>	<b>1,88</b>
<b>ОЕСР</b>	<b>4,74</b>	<b>4,68</b>	<b>4,67</b>	<b>4,67</b>	<b>4,73</b>	<b>4,74</b>	<b>4,70</b>	<b>4,64</b>	<b>4,56</b>	<b>4,28</b>	<b>4,39</b>	<b>4,28</b>
Азербайджан	1,45	1,43	1,44	1,49	1,56	1,65	1,66	1,39	1,54	1,36	1,31	1,37
<b>Білорусь</b>	<b>2,43</b>	<b>2,45</b>	<b>2,50</b>	<b>2,61</b>	<b>2,73</b>	<b>2,72</b>	<b>2,94</b>	<b>2,89</b>	<b>2,91</b>	<b>2,77</b>	<b>2,92</b>	<b>3,11</b>
Бразилія	1,07	1,07	1,09	1,09	1,11	1,12	1,18	1,23	1,29	1,24	1,36	1,37
Франція	4,26	4,36	4,34	4,38	4,41	4,40	4,31	4,15	4,16	3,97	4,04	3,88
Німеччина	4,18	4,26	4,20	4,21	4,22	4,18	4,23	4,03	4,08	3,89	4,00	3,81
Японія	4,16	4,09	4,06	4,04	4,17	4,15	4,13	4,02	3,99	3,71	3,90	3,61
Польща	2,34	2,34	2,33	2,39	2,40	2,44	2,56	2,55	2,57	2,46	2,66	2,63
Китай	0,92	0,90	0,97	1,10	1,25	1,32	1,44	1,42	1,60	1,70	1,81	2,03
<b>Росія</b>	<b>4,22</b>	<b>4,29</b>	<b>4,29</b>	<b>4,46</b>	<b>4,46</b>	<b>4,52</b>	<b>4,75</b>	<b>4,75</b>	<b>4,84</b>	<b>4,56</b>	<b>4,95</b>	<b>5,15</b>
Словаччина	3,28	3,48	3,45	3,46	3,41	3,50	3,46	3,31	3,39	3,09	3,28	3,19
Туркменістан	2,67	2,82	3,46	3,54	3,26	3,38	3,52	3,64	3,74	3,83	4,23	4,84
Туреччина	1,14	1,06	1,08	1,11	1,14	1,18	1,29	1,35	1,39	1,36	1,44	1,52
<b>Україна</b>	<b>2,82</b>	<b>2,88</b>	<b>2,68</b>	<b>2,74</b>	<b>2,96</b>	<b>3,04</b>	<b>2,94</b>	<b>2,96</b>	<b>2,94</b>	<b>2,51</b>	<b>2,84</b>	<b>2,77</b>
Велика Британія	3,89	4,00	3,83	3,90	3,90	3,88	3,82	3,48	3,40	3,18	3,26	3
США	8,35	7,98	7,97	7,84	7,92	7,89	7,74	7,75	7,50	7,03	7,15	7,02

Таблиця 2. Показники питомого використання електроенергії, кВт-год/особу

Країна/регіон	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
<b>Світ</b>	<b>2343</b>	<b>2326</b>	<b>2373</b>	<b>2429</b>	<b>2516</b>	<b>2596</b>	<b>2659</b>	<b>2752</b>	<b>2782</b>	<b>2730</b>	<b>2892</b>	<b>2933</b>
<b>ОЕСР</b>	<b>8089</b>	<b>7879</b>	<b>8046</b>	<b>8044</b>	<b>8204</b>	<b>8365</b>	<b>8381</b>	<b>8477</b>	<b>8486</b>	<b>8012</b>	<b>8315</b>	<b>8226</b>
Азербайджан	2040	2105	2102	2355	2438	2409	2514	2397	2318	1651	1605	1706
Білорусь	2988	2995	2983	3037	3144	3208	3322	3345	3427	3245	3563	3628
Бразилія	1935	1794	1843	1934	1955	2013	2060	2154	2232	2201	2384	2441
<b>Франція</b>	<b>7302</b>	<b>7402</b>	<b>7366</b>	<b>7624</b>	<b>7689</b>	<b>7707</b>	<b>7585</b>	<b>7573</b>	<b>7703</b>	<b>7494</b>	<b>7756</b>	<b>7318</b>
<b>Німеччина</b>	<b>6684</b>	<b>6806</b>	<b>6742</b>	<b>6898</b>	<b>7030</b>	<b>7111</b>	<b>7175</b>	<b>7185</b>	<b>7148</b>	<b>6781</b>	<b>7217</b>	<b>7083</b>
<b>Японія</b>	<b>8331</b>	<b>7907</b>	<b>8220</b>	<b>7816</b>	<b>8076</b>	<b>8233</b>	<b>8220</b>	<b>8475</b>	<b>8072</b>	<b>7833</b>	<b>8399</b>	<b>7847</b>
Польща	3224	3227	3217	3328	3418	3438	3586	3662	3733	3591	3783	3833
Китай	1016	1093	1208	1401	1607	1802	2060	2346	2471	2631	2942	3312
Росія	5236	5319	5350	5525	5642	5786	6122	6338	6443	6133	6460	6533
Словаччина	4844	5027	5049	5009	5089	4920	5136	5251	5268	4926	5164	5306
Туркменістан	1427	1400	1797	1690	1740	1731	2123	2285	2280	2384	2403	2445
Туреччина	1564	1509	1559	1654	1766	1898	2053	2210	2400	2296	2474	2677
<b>Україна</b>	<b>2755</b>	<b>2767</b>	<b>2815</b>	<b>2964</b>	<b>3151</b>	<b>3248</b>	<b>3400</b>	<b>3539</b>	<b>3534</b>	<b>3204</b>	<b>3550</b>	<b>3662</b>
Велика Британія	5996	6192	6158	6231	6206	6254	6192	6142	6067	3693	5741	5518
<b>США</b>	<b>13843</b>	<b>12896</b>	<b>13228</b>	<b>13066</b>	<b>13338</b>	<b>13640</b>	<b>13515</b>	<b>13616</b>	<b>13647</b>	<b>12884</b>	<b>13361</b>	<b>13227</b>

Показники та індикатори, які визначають основні особливості енергетичного балансу держави (частка та загальні рівні споживання певного виду палива, частка та рівні ПЕР, які йдуть на виробництво електрики та тепла тощо), є стратегічно важливими і характеризують наявний та перспективний рівень енергоспоживання. Енергетичні баланси світу, країн ОЕСР та України в 2009 р. наведено для порівняння в таблиці 3.



**Таблиця 3. Основні показники енергетичних балансів світу, України та ОЕСР**

Тип ПЕР	Світ		Україна		ОЕСР	
	тис. т н. е.	%	тис. т н. е.	%	тис. т н. е.	%
Вугілля	3 299 514	27,2	35 582	30,8	1 033 297	19,7
Нафта	4 095 594	33,7	11 654	10,1	2 064 722	39,4
Нафтопродукти <sup>1</sup>	-108 182		1 365	1,2	-106 552	
Газ	2 540 218	20,9	43 810	37,9	1 248 379	23,8
Ядерна енергія	703 312	5,8	21 682	18,8	584 522	11,2
Гідроенергія	279 644	2,3	1 019	0,9	113 584	2,2
Відновлювальні джерела енергії	1 338 146	11,0	882	0,8	298 475	5,7
РАЗОМ	12 149 845	100	115 472	100	5 237 724	100

Аналізуючи табл. 3, можна помітити, що використання вугілля в Україні загалом відповідає світовим тенденціям, а використання нафти та нафтопродуктів – значно нижче, ніж у світі, і, тим більше, в країнах ОЕСР. Враховуючи, що основна частина нафтопродуктів споживається транспортом, то це може бути характеристикою рівня економічного розвитку країни і вказує на економічне відставання України.

Що стосується використання природного газу в Україні, то воно значно перевищує і світовий рівень, і рівень країн ОЕСР. Крім того, як відомо, існує небезпечна монопольна залежність від Росії щодо його постачання в Україну, хоча процес диверсифікації набирає обертів.

Варто також наголосити, що частка використання відновлюваних джерел енергії в Україні значно нижча від загальносвітового рівня та рівня країн ОЕСР і потребує комплексу заходів щодо її підвищення та певної зміни стратегічних орієнтирів розвитку енергозабезпечення країни. Значну увагу слід звернути на стимулювання споживання ВДЕ в секторах кінцевого споживання.

Загалом енергетичний баланс України не відповідає загальносвітовим тенденціям розвитку енергозабезпечення, не є оптимальним та потребує комплексу заходів щодо його оптимізації як з точки зору забезпечення енергетичної безпеки, так і з економічності і екологічності використання ПЕР.

Показники зношеності основних виробничих фондів у ПЕК. Як визначено в багатьох роботах, зношеність основних виробничих фондів ПЕК перевищує 60 % і загалом може вважатися кризовою (табл. 4) [12].

**Таблиця 4. Ступінь зношення основних засобів за видами економічної діяльності, %**

Сектор	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.
Усього	43,7	45,0	47,2	48,0	49,3	49,0	51,5	52,6	61,2	60,0	74,9
Сільське господарство, мисливство, лісове господарство	47,3	49,6	49,3	50,4	51,1	52,2	48,2	46,2	45,7	39,6	40,8
Рибальство, рибництво	56,2	59,6	58,2	59,3	57,8	55,9	59,4	55,4	54,2	48,4	54,2
Промисловість	48,8	51,9	54,5	56,4	58,3	57,9	58,6	59,0	58,0	61,8	63,0
– добувна промисловість	41,8	44,4	45,5	49,1	49,6	49,6	49,9	49,8	52,9	46,1	47,8
– переробна промисловість	52,0	55,1	55,4	55,8	59,3	59,2	60,0	59,7	57,3	64,9	66,8
– виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	46,6	50,5	58,7	62,0	62,0	60,6	60,9	62,2	62,0	62,2	60,7
Будівництво	49,2	52,1	52,6	51,0	48,5	45,1	40,8	39,3	41,0	46,0	50,1
Діяльність готелів та ресторанів	36,0	35,4	35,7	35,2	33,3	31,6	37,7	39,2	41,5	42,1	43,4
Діяльність транспорту та зв'язку	50,5	50,2	49,8	49,0	49,9	48,5	60,4	66,9	82,4	83,9	94,4
Фінансова діяльність	23,1	20,9	22,2	23,2	23,8	29,6	26,7	25,0	24,7	26,1	28,7
Операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям	30,1	32,8	35,4	36,3	36,8	38,3	40,9	41,2	41,2	42,3	44,2
Державне управління	47,0	22,7	31,4	32,7	39,8	42,2	40,8	38,6	46,5	46,7	46,6
Освіта	40,5	51,2	56,6	57,0	58,3	59,7	61,6	57,4	57,8	62,4	62,5
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	37,8	42,1	49,1	50,3	47,2	47,4	45,7	44,0	43,3	46,7	50,8

<sup>1</sup> Від'ємні значення отримуються, коли експорт перевищує суму імпорту і внутрішнього виробництва  
ISSN 1993-0259. ISSN 2219-4649. Економічний аналіз. 2014 рік. Том 15. № 1.

Зауважимо, що ступінь зношення в секторі транспорту та зв'язку складає 94,4 %, і це може спричинити колапс в економіці, оскільки цей сектор є з'єднувальною ланкою між галузями, підприємствами, регіонами країни, зарубіжними державами. Критичним є також ступінь зношення основних засобів сектору виробництва та розподілення електроенергії, газу та води. Все це говорить про незадовільні обсяги інвестицій у реальний сектор економіки.

*Показники загальної та монопольної залежності країни.* Безумовно, те, що Україна є енергодефіцитною державою, негативно впливає на її енергетичну безпеку. Однак, як видно із табл. 5, багато інших країн світу мають подібні або навіть гірші рівні енергетичного самозабезпечення.

**Таблиця 5. Показники загальної залежності при постачанні ПЕР у 2009 р.<sup>1</sup>**

Країна / регіон	Вугілля		Нафта та нафтопродукти		Газ		Загальне споживання енергії	
	тис. т н. е.	%	тис. т н. е.	%	тис. т н. е.	%	тис. т н. е.	%
ОЕСР	<u>86 077</u> 1 033 297	8,3	<u>1 237 908</u> 1 958 170	63,2	<u>315 186</u> 1 248 379	25,2	<u>1 644 448</u> 5 237 724	31,4
Азербайджан	<u>0</u> 0	—	<u>-44 553</u> 6234	—	<u>-4 909</u> 8 225	—	<u>-51 864</u> 11 968	—
Білорусь	<u>-94</u> 513	—	<u>7 299</u> 9 565	76,3	<u>14 622</u> 14 688	99,6	<u>22 212</u> 26 760	83,0
Бразилія	<u>9 076</u> 10 982	82,6	<u>-2 265</u> 95 226	—	<u>7 115</u> 16 995	41,9	<u>15 649</u> 240 162	6,5
Франція	<u>10 293</u> 11 221	91,7	<u>87 286</u> 80 996	100,0	<u>38 782</u> 38 451	100,0	<u>134 376</u> 256 217	52,4
Німеччина	<u>25 889</u> 71 615	36,2	<u>110 837</u> 105 017	100,0	<u>67 270</u> 76 557	87,9	<u>202 935</u> 318 529	63,7
Японія	<u>101 023</u> 101 304	99,7	<u>205 673</u> 200 417	100,0	<u>77 763</u> 80 661	96,4	<u>384 459</u> 471 992	81,5
Польща	<u>-2 644</u> 51 131	—	<u>24 706</u> 24 076	100,0	<u>8 121</u> 12 000	67,7	<u>30 229</u> 93 987	32,2
Китай	<u>54 051</u> 1 517 568	3,6	<u>218 142</u> 379 313	57,5	<u>3 702</u> 75 040	4,9	<u>274 916</u> 2 257 101	12,2
Росія	<u>-54 141</u> 95 271	—	<u>-348 675</u> 137 924	—	<u>-124 535</u> 350 295	—	<u>-528 628</u> 646 915	—
<b>Україна</b>	<b><u>1 378</u></b> <b>35 582</b>	<b>3,9</b>	<b><u>9 160</u></b> <b>13 019</b>	<b>70,4</b>	<b><u>31 822</u></b> <b>43 810</b>	<b>72,6</b>	<b><u>41 838</u></b> <b>115 472</b>	<b>36,2</b>
США	<u>-22 109</u> 484 978	—	<u>516 047</u> 800 689	64,5	<u>62 382</u> 534 208	11,7	<u>559 014</u> 2 162 915	25,8

У роботі [13] визначено та логічно обґрунтовано граничні рівні постачання ПЕР, використовуючи які та аналізуючи табл. 5, можна сказати, що рівень енергетичної залежності України по вугіллю та загальний рівень енергетичної залежності (у 2010 та 2011 рр. склав 32,3 % та 37,7 % відповідно) можна визначити як нормальний, однак рівень залежності України від нафти та нафтопродуктів можна визначити як передкритичний, а від газу – як критичний.

Проблема посилюється ще тим, що залежність України від імпорту ПЕР є монопольною, що посилює загальний рівень залежності при постачанні ПЕР.

*Показники ефективності екологічних викидів.* Динаміку зміни цього показника за 2000-2011 рр. для України та інших країн наведено в табл. 6.

Незважаючи на позитивну динаміку зменшення показника вуглецеємності ВВП (ПКС) України до 2009 р., що протягом цього часу був завжди меншим від Росії, його значення в 2010-2011 рр. (0,96-0,98 кг CO<sub>2</sub> екв. /\$) більш як на 20 % перевищило рівень Росії, більш як у два рази перевищує загальносвітовий рівень і майже в три рази перевищує рівень країн ОЕСР. Із перелічених країн у табл. 6, за вуглецеємність ВВП (ПКС) України гіршою є тільки в вуглецеємність ВВП Туркменістану. Така ситуація є загрозливою, особливо враховуючи загальносвітові тенденції щодо дій із запобігання глобальним кліматичним змінам.

<sup>1</sup> Чисельником в таблиці є чистий імпорт, а знаменником загальне постачання енергоресурсу. Чисельник може бути від'ємним, якщо експорт переважає імпорт, тоді залежності від імпорту відсутня, а коли чисельник більший від знаменника, то вважається, що наявна повна залежність від імпорту

Таблиця 6. Показники ефективності екологічних викидів, кг CO<sub>2</sub>/\$ (ПКС)<sup>1</sup>

Країна/регіон	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
<b>Світ</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,51</b>	<b>0,51</b>	<b>0,50</b>	<b>0,49</b>	<b>0,47</b>	<b>0,46</b>	<b>0,45</b>	<b>0,44</b>	<b>0,45</b>
<b>ОЕСР</b>	<b>0,51</b>	<b>0,50</b>	<b>0,49</b>	<b>0,45</b>	<b>0,44</b>	<b>0,43</b>	<b>0,41</b>	<b>0,40</b>	<b>0,38</b>	<b>0,38</b>	<b>0,34</b>	<b>0,33</b>
Азербайджан	1,36	1,20	1,17	1,00	0,92	0,84	0,60	0,44	0,42	0,33	0,31	0,33
<b>Білорусь</b>	<b>0,78</b>	<b>0,80</b>	<b>1,16</b>	<b>1,03</b>	<b>0,96</b>	<b>0,88</b>	<b>0,84</b>	<b>0,76</b>	<b>0,71</b>	<b>0,65</b>	<b>0,55</b>	<b>0,53</b>
Бразилія	0,26	0,27	0,27	0,23	0,23	0,24	0,23	0,22	0,22	0,20	0,20	0,2
Франція	0,28	0,28	0,26	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,21	0,19	0,17
Німеччина	0,44	0,44	0,43	0,41	0,39	0,37	0,37	0,34	0,34	0,33	0,28	0,26
Японія	0,37	0,36	0,40	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,32	0,32	0,29	0,3
Польща	0,84	0,83	0,76	0,69	0,66	0,62	0,61	0,57	0,53	0,50	0,46	0,43
Китай	0,63	0,64	0,62	0,60	0,66	0,63	0,63	0,60	0,59	0,56	0,80	0,78
<b>Росія</b>	<b>1,35</b>	<b>1,63</b>	<b>1,45</b>	<b>1,22</b>	<b>1,17</b>	<b>1,12</b>	<b>1,08</b>	<b>0,99</b>	<b>0,97</b>	<b>1,00</b>	<b>0,79</b>	<b>0,79</b>
Словаччина	0,67	0,66	0,67	0,59	0,54	0,52	0,47	0,41	0,38	0,36	0,32	0,3
Туркменістан	1,86	1,81	2,01	1,57	1,36	1,39	1,27	1,19	1,02	0,97	1,41	1,45
Туреччина	0,48	0,48	0,47	0,42	0,40	0,39	0,42	0,32	0,32	0,32	0,29	0,29
<b>Україна</b>	<b>1,72</b>	<b>1,56</b>	<b>1,39</b>	<b>1,18</b>	<b>1,09</b>	<b>1,03</b>	<b>1,01</b>	<b>0,95</b>	<b>0,91</b>	<b>0,89</b>	<b>0,96</b>	<b>0,98</b>
Велика Британія	0,42	0,42	0,38	0,34	0,32	0,31	0,31	0,29	0,28	0,27	0,24	0,21
США	0,63	0,63	0,61	0,55	0,54	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,41	0,40

Показники інтенсивності екологічних викидів. Дані за цим показником для України та інших країн за період з 2000 по 2011 рр. наведено в табл. 7. Попри впровадження різного роду і інтенсивність заходів для боротьби зі зміною клімату, в 2010 р. усі країни, зазначені в табл. 7, за винятком Азербайджану, збільшили питомі викиди CO<sub>2</sub> на особу. Однак у 2011 р. більшість економічно розвинених країн відновили падіння показника.

Таблиця 7. Показники інтенсивності екологічних викидів, т CO<sub>2</sub>/особу

Країна/регіон	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
<b>Світ</b>	<b>3,89</b>	<b>3,88</b>	<b>3,89</b>	<b>3,99</b>	<b>4,18</b>	<b>4,22</b>	<b>4,28</b>	<b>4,38</b>	<b>4,39</b>	<b>4,29</b>	<b>4,44</b>	<b>4,50</b>
<b>ОЕСР</b>	<b>11,09</b>	<b>10,99</b>	<b>10,96</b>	<b>11,08</b>	<b>11,09</b>	<b>11,02</b>	<b>10,93</b>	<b>10,97</b>	<b>10,61</b>	<b>9,83</b>	<b>10,10</b>	<b>9,95</b>
Азербайджан	3,51	3,22	3,13	3,43	3,53	3,73	3,56	3,22	3,37	2,87	2,73	2,92
<b>Білорусь</b>	<b>5,55</b>	<b>5,65</b>	<b>5,64</b>	<b>5,88</b>	<b>6,17</b>	<b>6,21</b>	<b>6,58</b>	<b>6,46</b>	<b>6,63</b>	<b>6,29</b>	<b>6,88</b>	<b>6,97</b>
Бразилія	1,78	1,81	1,77	1,71	1,76	1,77	1,76	1,81	1,90	1,74	1,99	2,07
Франція	6,18	6,32	6,16	6,33	6,22	6,19	5,97	5,81	5,74	5,49	5,52	5,04
Німеччина	10,14	10,32	10,15	10,35	10,29	9,87	10,00	9,71	9,79	9,16	9,32	9,14
Японія	9,10	8,90	9,47	9,41	9,52	9,50	9,49	9,68	9,02	8,58	8,97	9,28
Польща	7,58	7,57	7,40	7,68	7,75	7,75	8,02	7,99	7,84	7,52	7,99	7,79
Китай	2,40	2,43	2,57	2,89	3,66	3,89	4,28	4,58	4,92	5,13	5,43	5,92
<b>Росія</b>	<b>10,34</b>	<b>10,50</b>	<b>10,43</b>	<b>10,64</b>	<b>10,63</b>	<b>10,79</b>	<b>11,14</b>	<b>11,21</b>	<b>11,24</b>	<b>10,80</b>	<b>11,16</b>	<b>11,65</b>
Словаччина	7,01	7,32	7,04	7,20	7,00	7,11	6,95	6,82	6,70	6,12	6,45	6,22
Туркменістан	6,59	7,04	8,43	8,79	8,25	8,59	8,90	9,13	9,41	9,54	10,45	12,06
Туреччина	3,05	2,74	2,77	2,87	2,92	3,04	3,29	3,59	3,71	3,57	3,65	3,86
<b>Україна</b>	<b>6,08</b>	<b>6,24</b>	<b>6,00</b>	<b>6,14</b>	<b>6,42</b>	<b>6,30</b>	<b>6,63</b>	<b>6,77</b>	<b>6,69</b>	<b>5,57</b>	<b>5,81</b>	<b>6,24</b>
Велика Британія	8,89	9,20	8,94	9,10	8,98	8,80	8,86	8,6	8,32	7,54	7,78	7,06
США	20,57	19,84	19,66	19,68	19,73	19,61	19,00	19,1	18,38	16,90	17,31	16,94

Слід зазначити, що є певний зв'язок між показниками інтенсивності та ефективністю екологічних

<sup>1</sup> Для 2000-2009 рр. дані представлені з врахуванням ПКС 2000 р., а для 2010 за ПКС 2005 р.

викидів, який показує певну орієнтацію країни в частині свого розвитку, а саме: досягнення певного рівня розвитку (ВВП на душу населення) можна досягти за рахунок широкого використання енергії і, відповідно, високого рівня інтенсивності викидів або за рахунок досягнення високої ефективності енергоспоживання (низький рівень вуглецеємності ВВП) країни та, відповідно, більш низьким рівнем інтенсивності викидів. За цим показником Україна посідає проміжне місце між економічно розвиненими країнами світу (країнами ОЕСР) та загальносвітовим його рівнем, що, з одного боку, вказує на наявність достатньо вагомого промислово-економічного потенціалу, а з іншого, – на його недостатню екологічність.

### Попередній прогноз енергетичних та екологічних показників розвитку України

Нижче наведено деякі попередні результати прогнозування розвитку показників (індикаторів) енерго-екологічного розвитку України до 2050 р., засновані на базовому сценарії енергозабезпечення України, який розрахований з використанням економіко-математичної моделі "TIMES-Україна" [14]. Основні припущення щодо розвитку України до 2050 р. наведено в роботі [15]. Можна зазначити, що ці припущення спеціально зроблені консервативними, з метою оцінки розвитку показників ефективності та екологічності без запровадження радикальних змін в енергетиці України.

Модель "TIMES-Україна" була розроблена, починаючи з 2006 р., в ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАН України". Вона побудована на основі звітності Державної служби статистики України, а також даних міністерств, державних комітетів, промислових підприємств та міжнародних профільних організацій, зокрема Міжнародного енергетичного агентства.

Модель є прикладним інструментом, який дозволяє ефективно вирішувати задачі з аналізу, моделювання та прогнозування можливих шляхів розвитку енергетики України на довгострокову перспективу.

Авторами цієї статті розраховано і на рисунках 6-10 зображено історичні та прогнозні дані (позначені штриховими кривими) показників ефективності, екологічності використання енергоресурсів України, а також відповідні історичні показники країн ОЕСР. Показник розраховано як відношення загального постачання первинної енергії (т. н. е.) до ВВП за показником купівельної спроможності (ПКС).

Рис. 6 показує, що згідно з базовим сценарієм розвитку енергетики України показник ефективності використання енергоресурсів України у 2050 р. наблизиться, однак не досягне відповідного показника країн ОЕСР.

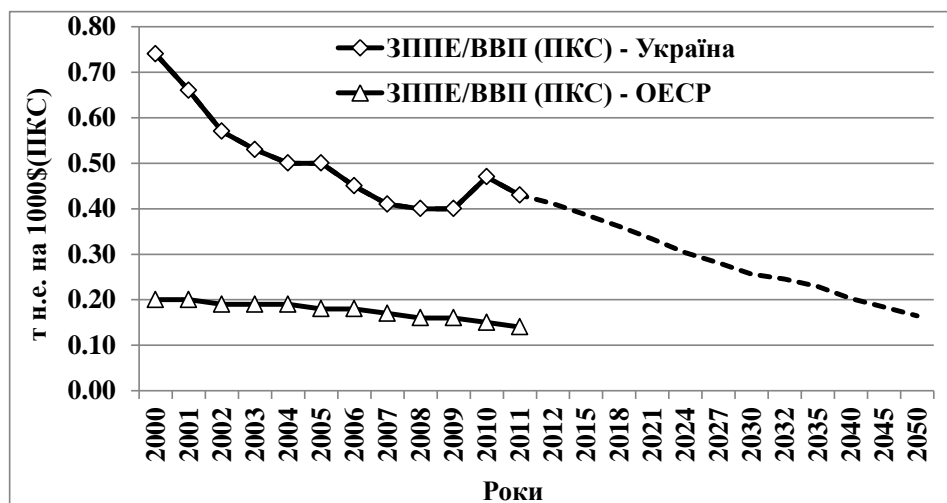


Рис. 6. Історичні та прогнозні показники ефективності використання енергоресурсів

Показники питомого використання енергоресурсів для України та країн ОЕСР відрізнялися у 2011 р. більш як у 1,5 рази і приблизно в 2045 р. можуть досягти сьогоденного рівня країн ОЕСР (рис. 7). Однак таке зростання викликане насамперед скороченням населення України, кількість якого в 2050 р. може скласти близько 39 млн осіб [16, 17]. Варто зазначити, що впродовж останнього десятиліття різниця між показниками України та країн ОЕСР постійно скорочувалася, хоча темпи цього були дуже малими.

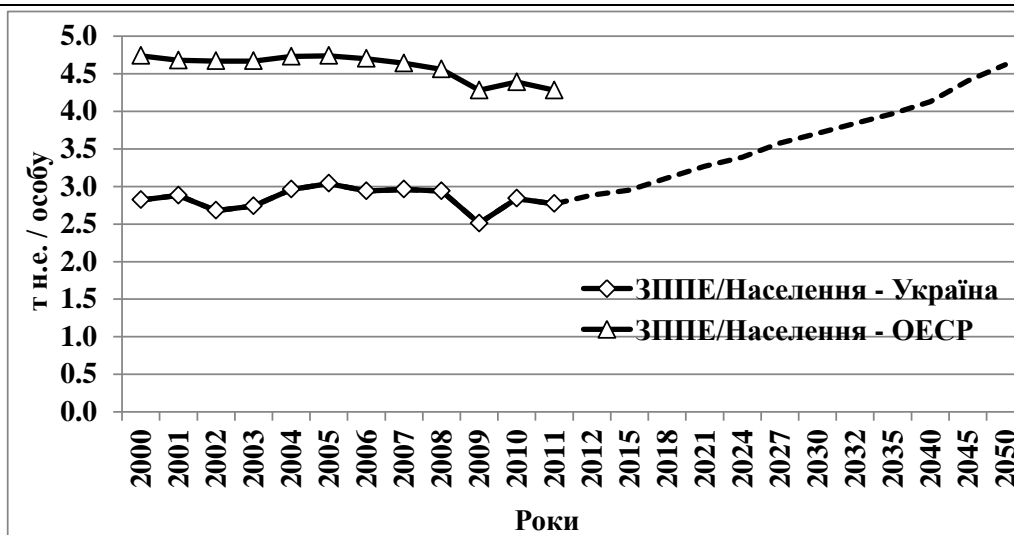


Рис. 7. Показники питомого використання енергоресурсів

Важливою характеристикою рівня енергозабезпеченості країни є кількість спожитої електроенергії на одну особу, що є одним із показників якості життя. Показник питомого споживання електроенергії України в 2011 р. відрізняється від показника країн ОЕСР – у 2,25 раза (рис. 8) і, як видно з прогнозу, згідно з базовим сценарієм, у 2050 р. він не досягне поточного показника країн ОЕСР, що дійсно говорить про достатньо низький рівень якості життя населення України порівняно з країнами ОЕСР. Подолати наявне відставання від розвинених країн світу без радикальних перетворень в енергетичному секторі неможливо.

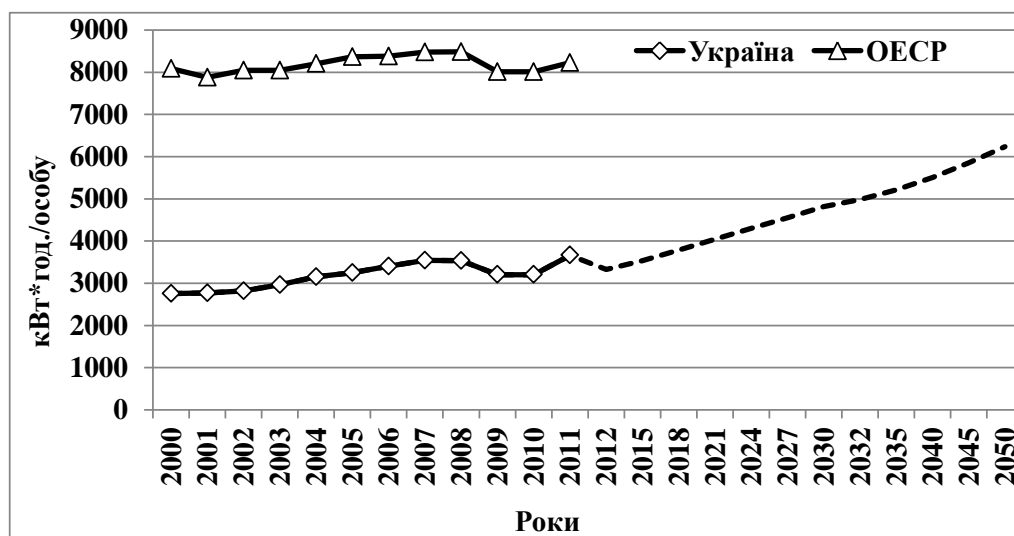


Рис. 8. Показники питомого використання електроенергії

В Україні питомі показники використання енергетичних ресурсів загалом і електроенергії зокрема є набагато меншими, ніж у країнах ОЕСР, вітчизняний показник ефективності екологічних викидів у 2011 р. перевищує відповідний показник країн ОЕСР у три рази. Як видно з рис. 9, з 2000 р. цей показник країн ОЕСР постійно скорочується і аналогічна ситуація спостерігалась в Україні до 2009 р., однак далі він почав знову зростати. За базовим сценарієм енергозабезпечення цей показник може значно скоротитись, однак показника 2011 р. країн ОЕСР у 2050 р. він не досягне.

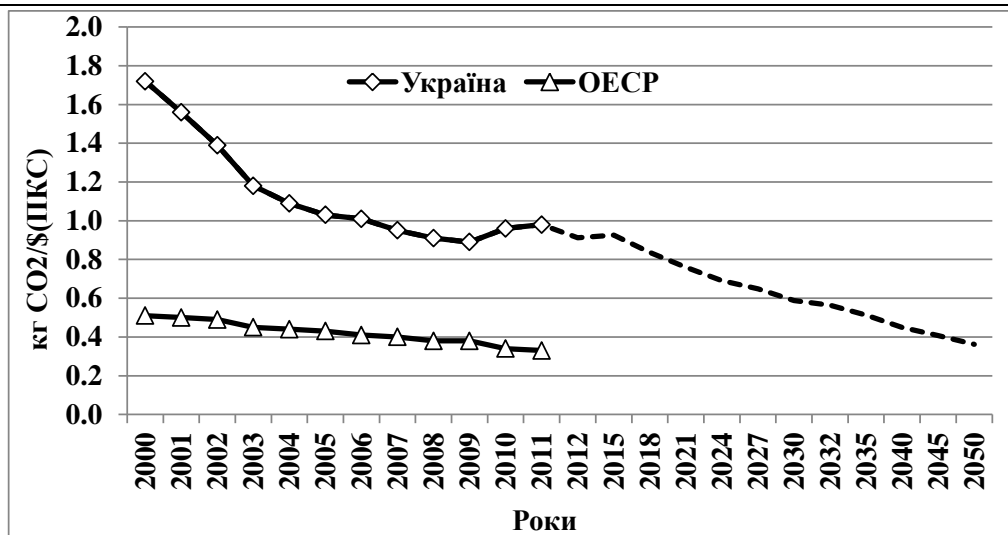


Рис. 9. Показники ефективності екологічних викидів

Така негативна тенденція показника ефективності екологічних викидів пояснюється насамперед зношеністю основних виробничих фондів ПЕК, які знаходяться в критичному стані, маючи загальний ступінь зношення більше 60 % (табл. 4). З іншого боку, значне підвищення ціни на природний газ призводить не стільки до скорочення його споживання, як до заміщення іншими видами палива, що є більш вуглецемісткими (вугілля та продукти з нього, мазут тощо).

Слід зазначити, що є певний зв'язок між показниками інтенсивності та ефективності екологічних викидів, який показує певну орієнтацію країни в частині свого розвитку, а саме: певного рівня розвитку (ВВП (ПКС) на душу населення) можна досягти за рахунок широкого використання енергії і, відповідно, високого рівня інтенсивності викидів, або за рахунок досягнення високої ефективності енергоспоживання (низький рівень вуглецеємності ВВП (ПКС) країни та, відповідно, більш низький рівень інтенсивності викидів).

На рис. 10 зображено показники інтенсивності екологічних викидів України та країн ОЕСР. Як видно з рисунку, в Україні кількість викидів CO<sub>2</sub> на душу населення є нижчою, ніж в країнах ОЕСР, однак, як видно з динаміки цих показників, різниця між ними постійно скорочується, і в 2050 р. вітчизняний показник буде близьким до показника ОЕСР у 2011 р.

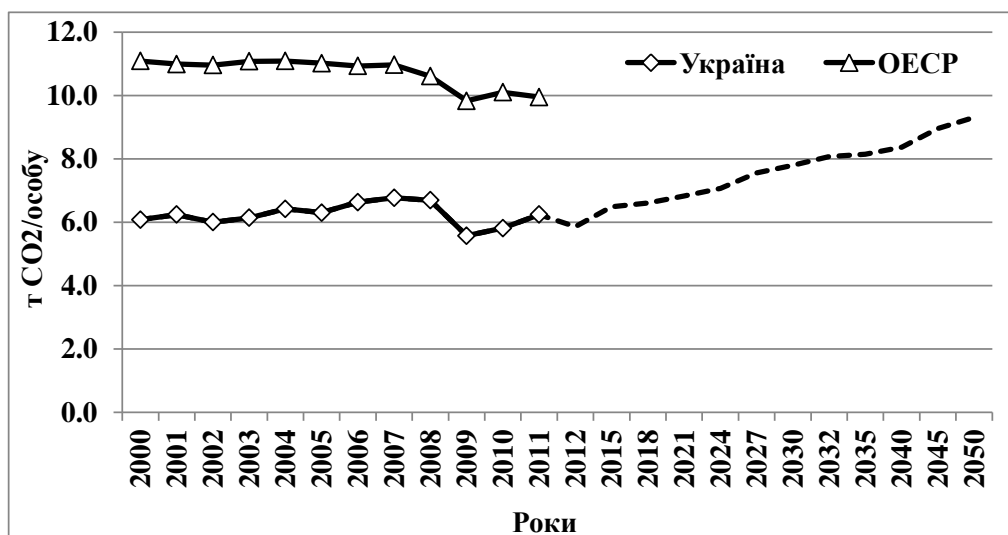


Рис. 10. Показники інтенсивності екологічних викидів

Таким чином, проведена оцінка деяких індикаторів України показує, що їх переважна більшість значно поступається економічно розвинутим країнам ОЕСР, особливо це стосується показників енергоемності та вуглецеємності ВВП (ПКС).

У перспективі без проведення радикальних перетворень в енергетичному секторі неможливо буде наздогнати країни ОЕСР і, відповідно, це вимагає якнайшвидшого формування комплексу заходів стратегічної та тактичної спрямованості задля інтенсифікації трансформування сучасної енерго-екологічної політики в політику сталого розвитку енергетики України.

### Висновки та перспективи подальших розвідок

Енергозбереження та енергоефективність стають пріоритетними напрямками енергетичної політики дедалі більшої кількості країн, що зумовлено вичерпністю ПЕР, посиленням техногенного впливу на довкілля, невідповідністю власних запасів ресурсів та потребою в них.

Підвищення енергоефективності супроводжується зниженням енергоемності ВВП і зростанням продуктивності енергоспоживання. Зниження енергоемності може відбуватися через вдосконалення технологій, введення нового і виведення з експлуатації старого обладнання, зміни параметрів завантаження виробничого обладнання, а також завдяки структурним зрушенням в економіці за рахунок зміни питомої ваги різних за рівнем енергоемності видів економічної діяльності за різниці в темпах їх розвитку. Це призводить до зниження валютних витрат держави на закупівлю ПЕР і, тим самим, зменшує залежність енергопостачання країни від зовнішніх постачальників ПЕР; підвищує конкурентоспроможність продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках; знижує негативний вплив енергетичного сектору на довкілля тощо.

Сучасне енергопостачання та споживання фактично спираються на обмежені ресурси викопного палива, що вважаються екологічно небезпечними в довгостроковій перспективі. Крім того, існують невтішні довгострокові прогнози розвитку людства щодо нормального забезпечення енергоресурсами, питною водою, іншими природними ресурсами, продовольством; погіршення стану навколишнього середовища; імовірного наростання соціально-економічних, демографічних, міжкультурних, релігійних проблем та кризових явищ у світі.

Досягнення сталого економічного розвитку в глобальному масштабі потребує розумного використання ресурсів, технологій, відповідних економічних стимулів та стратегічного планування політики на місцевому та національному рівнях. Крім того, потрібен регулярний моніторинг впливу обраних політик і стратегій для того, щоб побачити, чи сприяють вони сталому розвитку чи їх необхідно скорегувати.

Для того, щоб мати можливість оперативно відслідковувати сталість енергоспоживання, необхідно використовувати енергетичні індикатори, які достатньо об'єктивно характеризують цей процес у трьох основних сферах: економічній, соціальній та екологічній.

Для моніторингу та прогнозування динаміки індикаторів сталого розвитку енергетики потрібно використовувати модельні засоби системного аналізу.

Проведена в роботі попередня оцінка енергетичних та екологічних показників (індикаторів) довгострокового розвитку України, з використанням економіко-математичної моделі "TIMES-Україна", показує, що їх переважна більшість значно поступається економічно розвиненим країнам, особливо це стосується показників енергоемності та вуглецеємності ВВП (ПКС) і в перспективі швидких змін на їх покращення не передбачається, якщо не будуть проведені радикальні реформи в енергетичному секторі. Це вимагає якнайшвидшого формування комплексу заходів стратегічної та тактичної спрямованості задля інтенсифікації трансформування сучасної енерго-екологічної політики в політику сталого розвитку енергетики України.

### Список літератури

1. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions "Energy 2020: A strategy for competitive, sustainable and secure energy"* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ec.europa.eu/energy/energy2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/energy2020/index_en.htm).
2. *IEA World Energy Outlook 2012: основные положения* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Russian.pdf>.
3. *Global Energy Statistical Yearbook 2013, Enerdata.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://yearbook.enerdata.net/energy-intensity-GDP-by-region.html>.
4. *U. S. energy intensity projected to continue its steady decline through 2040. U. S. Energy Information Administration.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=10191>.
5. *Energy Intensity Indicators: Economy-Wide Total Energy Consumption.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www1.eere.energy.gov/analysis/eii\\_total\\_energy.html](http://www1.eere.energy.gov/analysis/eii_total_energy.html).

- 
6. *Trends in total energy intensity, gross domestic product and total energy consumption, EU-27 / European Environment Agency* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trends-in-total-energy-intensity-5>
  7. *Regional Indicators: European Union (EU)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/euro.html>.
  8. *Енергетична стратегія України на період до 2030 р. / Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071* [Електронний ресурс] / Міністерство енергетики та вугільної промисловості — Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/doccatalog/document?id=260994>.
  9. *Key World Energy Statistics* [Електронний ресурс] / Міжнародне енергетичне агентство. – Режим доступу: <http://www.iea.org>.
  10. Подолець, Р. З. Енергетичний баланс України: моделювання та прогнозування [Текст] / Р. З. Подолець. – К. : Інститут економіки та прогнозування НАНУ, 2007. — 174 с.
  11. Лір, В. Е. Організаційно-методологічні аспекти розробки, економічного аналізу та прогнозування зведеного енергетичного балансу України [Текст] / В. Е. Лір // Економіка і прогнозування. — 2004. — № 2. — С. 101-115.
  12. *Статистичний щорічник України за 2010 рік / Державна служба статистики України* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.oseu.edu.ua/docs/StatSchorichnyk%20Ukrainy%202010.pdf>.
  13. Баранник, В. А. Энергоемкость валового внутреннего продукта как индикатор энергетической безопасности / Малая энергетика в системе обеспечения экономической безопасности государства [Текст] / В. А. Баранник ; Под. общ. ред. Г. К. Вороновского, И. В. Недина. – К. : Знання України, 2006. – 364 с., – С. 38 – 51.
  14. Подолець, Р. З. Стратегічне планування у паливно-енергетичному комплексі на базі моделі "TIMES-Україна" [Текст] : наук. доп. НАН України / Р. З. Подолець, О. А. Дячук; Ін-т екон. та прогноз. К., 2011. — 150 с.
  15. Дячук, О. А. Прогнозування та оцінка викидів парникових газів прямої дії з використанням моделі "TIMES-Україна" [Текст] / О. А. Дячук // Економіка і прогнозування. – 2013. – № 2. – С. 116–127.
  16. *The 2010 Revision of the World Population Prospects* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel\\_population.htm](http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm).
  17. *Комплексний демографічний прогноз України на період до 2050 р. [Текст] / за ред. чл. -кор. НАНУ, д. е. н., проф. Е. М. Лібанової. – К. : Український центр соціальних реформ, 2006. – 138 с.*

## References

1. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions "Energy 2020: A strategy for competitive, sustainable and secure energy"* (n.d.). Retrieved April 15, 2014, from [http://ec.europa.eu/energy/energy2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/energy2020/index_en.htm).
  2. *IEA World Energy Outlook 2012: Executive Summaries. (2012).* Retrieved April 15, 2014, from : <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Russian.pdf>.
  3. *Global Energy Statistical Yearbook 2013, Enerdata. (2013).* Retrieved April 15, 2014, from <http://yearbook.enerdata.net/energy-intensity-GDP-by-region.html>.
  4. *U. S. energy intensity projected to continue its steady decline through 2040. U. S. Energy Information Administration. (n.d.).* Retrieved April 15, 2014, from <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=10191>.
  5. *Energy Intensity Indicators: Economy-Wide Total Energy Consumption. (n.d.).* Retrieved April 15, 2014, from : [http://www1.eere.energy.gov/analysis/eii\\_total\\_energy.html](http://www1.eere.energy.gov/analysis/eii_total_energy.html).
  6. *Trends in total energy intensity, gross domestic product and total energy consumption, EU-27, European Environment Agency. (n.d.).* Retrieved April 15, 2014, from : <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/trends-in-total-energy-intensity-5>
  7. *Regional Indicators: European Union (EU). (n.d.).* Retrieved April 15, 2014, from : <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/euro.html>.
  8. *Energy strategy of Ukraine till 2030 / Approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 24.07.2013 № 1071. (n.d.).* Retrieved April 15, 2014, from : <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/doccatalog/document?id=260994>.
  9. *Key World Energy Statistics / International Energy Agency. (n.d.).* Retrieved April 15, 2014, from : <http://www.iea.org>.
  10. *Podolets, R. (2007). The energy balance of Ukraine: modeling and forecasting. : Institute for Economics and Forecasting UNAS, 174 p.*
  11. *Lir, V. (2004). Organizational and methodological aspects of development, economic analysis and forecasting of energy balance of Ukraine / Economics and Forecasting, 2, 101–115.*
-



- 
12. *Statistical Yearbook of Ukraine 2010 / State Statistics Service of Ukraine. (2010). Retrieved April 15, 2014, from : <http://library.oseu.edu.ua/docs/StatSchorichnyk%20Ukrainy%202010.pdf>*
  13. Barannik, V. (2006). *Energy intensity of gross domestic product as an indicator of energy security / Small power in the system of state economic security. Kyiv : Knowledge of Ukraine, P. 38–51.*
  14. Podolets, R. & Diachuk, O. (2011). *Strategic planning in the energy sector based on the "TIMES-Ukraine" model: scientific report of Ukrainian National Academy of Sciences, Institute for Economics and Forecasting.*
  15. Diachuk, O. (2013). *Forecasting and assessment of greenhouse gas emissions with "Times-Ukraine" model // Economics and Forecasting, 2, 116–127.*
  16. *The 2010 Revision of the World Population Prospects. (2011). Retrieved April 15, 2014, from : <[http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel\\_population.htm](http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm)>.*
  17. Libanova, E. (2006). *Complex Demographic Forecast for Ukraine till 2050 / Ukrainian Center for Social Reforms.*

**Стаття надійшла до редакції 16.03.2014 р.**