

ІДЕНТИФІКАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ: СИСТЕМНІ СКЛАДОВІ ТА ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ

© 2016 КИЗИМ М. О., ШПІЛЄВСЬКИЙ В. В., САЛАШЕНКО Т. І., БОРЩ Л. М.

УДК 330.3:620.9

Кизим М. О., Шпільєвський В. В., Салашенко Т. І., Борщ Л. М. Ідентифікація національної моделі енергетичної безпеки України: системні складові та пріоритетні напрями

Метою статті є концептуальне обґрунтування національної моделі енергетичної безпеки України, враховуючи особливості її паливно-енергетичного циклу. Енергетична безпека розглядається як стан національної енергосистеми, що забезпечує її існування і розвиток та гарантує задоволення енергетичних інтересів її суб'єктів. До системних проблем енергетичної безпеки України віднесено: енергетичну залежність від імпорту практично всіх ключових видів паливно-енергетичних ресурсів; низьку диверсифікованість виробництва та імпорту паливно-енергетичних ресурсів; високу інтенсивність енергоспоживання у всіх секторах економіки та побуті; неузгодженість структури енергоспоживання зі структурою національного енергетичного потенціалу; низьку ефективність перетворення первинних паливно-енергетичних ресурсів у кінцеву енергію. До стратегічних цілей розбудови енергетичної безпеки України віднесено енергетичну незалежність, енергоефективність, енергозбереження та мобілізаційну енергетику. За цими складовими в розрізі окремих видів паливно-енергетичних ресурсів представлено пріоритетні напрями зміцнення рівня безпеки. Обґрунтовано можливості забезпечення енергетичної безпеки України шляхом реконструкції енергетичного циклу України на основі взаємозамінності дефіцитних енергоресурсів.

Ключові слова: енергетична безпека, енергоефективність, енергонезалежність, енергозбереження, мобілізаційна енергетика, паливно-енергетичні ресурси.

Рис.: 5. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 25.

Кизим Микола Олександрович – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, директор Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України (пл. Свободи, 5, Держпром, 7 під'їзд, 8 поверх, Харків, 61022, Україна)

E-mail: ndc_ipn@ukr.net

Шпільєвський Володимир Вікторович – кандидат економічних наук, завідувач відділу економічних проблем машинобудування, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пл. Свободи, 5, Держпром, 7 під'їзд, 8 поверх, Харків, 61022, Україна)

Салашенко Тетяна Ігорівна – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу економічних проблем машинобудування, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пл. Свободи, 5, Держпром, 7 під'їзд, 8 поверх, Харків, 61022, Україна)

Борщ Лариса Михайлівна – здобувач, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пл. Свободи, 5, Держпром, 7 під'їзд, 8 поверх, Харків, 61022, Україна)

УДК 330.3:620.9

UDC 330.3:620.9

Кизим Н. А., Шпилевский В. В., Салашенко Т. И., Борщ Л. М. Идентификация национальной модели энергетической безопасности Украины: системные составляющие и приоритетные направления

Kyzym M. O., Shpilevskiy V. V., Salashenko T. I., Borshch L. M. Identifying the National Model of the Energy Security of Ukraine: System Components and Priority Directions

Целью статьи является концептуальное обоснование национальной модели энергетической безопасности, учитывая особенности её топливно-энергетического цикла. Энергетическая безопасность рассматривается как состояние национальной энергосистемы, обеспечивающее её существование и развитие, а также гарантирующее удовлетворение энергетических интересов её субъектов. К системным проблемам энергетической безопасности Украины отнесены: энергетическая зависимость от импорта практически всех ключевых видов топливно-энергетических ресурсов; низкая диверсификация производства и импорта топливно-энергетических ресурсов; высокая интенсивность энергопотребления во всех секторах экономики и в быту; несогласованность структуры энергопотребления со структурой национального энергетического потенциала; низкая эффективность преобразования первичных топливно-энергетических ресурсов в конечную энергию. К стратегическим целям обеспечения энергетической безопасности Украины отнесены энергетическая независимость, энергоэффективность, энергосбережение и мобилизационная энергетика. По данным составляющим в разрезе отдельных видов топливно-энергетических ресурсов представлены приоритетные направления укрепления уровня безопасности. Обоснована возможность обеспечения энергетической безопасности Украины путём реконструкции энергетического цикла Украины на основе взаимозаменяемости дефицитных энергоресурсов.

The article is concerned with the conceptual substantiating the national energy security model, taking into consideration peculiarities of its fuel-energy cycle. Energy security is seen as a status of the national energy system, which ensures its existence and development, as well as provides the satisfaction of energy interests of its entities. The system problems of the energy security of Ukraine include: energy dependence on imports of almost all the pivotal types of the fuel-energy resources; low diversification of production and import of fuel-energy resources; high intensity of energy use in all sectors of the economy and everyday living; the energy consumption patterns that are inconsistent with the structure of the national energy potential; low efficiency of converting the primary energy resources into the final energy. To the strategic goals of ensuring the energy security of Ukraine are assigned energy independence, energy efficiency, energy saving and mobilization energetics. According to these components in the context of individual types of the fuel-energy resources priority areas for strengthening the security level have been represented. The opportunity to ensure the energy security of Ukraine by reconstruction of the energy cycle in Ukraine based on interchangeability of the scarce energy resources has been substantiated.

Keywords: energy security, energy efficiency, energy independence, energy saving, mobilization energetics, fuel-energy resources.

Fig.: 5. **Tabl.:** 1. **Bibl.:** 25.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, энергоэффективность, энергонезависимость, энергосбережения, мобилизационная энергетика, топливно-энергетические ресурсы.

Рис.: 5. **Табл.:** 1. **Библ.:** 25.

Кизим Николай Александрович – доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент НАН Украины, директор Научно-исследовательского центра индустриальных проблем развития НАН Украины (пл. Свободы, 5, Госпром, 7 подъезд, 8 этаж, Харьков, 61022, Украина)

E-mail: ndc_ipn@ukr.net

Шпилевский Владимир Викторович – кандидат экономических наук, заведующий отделом экономических проблем машиностроения, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины (пл. Свободы, 5, Госпром, 7 подъезд, 8 этаж, Харьков, 61022, Украина)

Салашенко Татьяна Игоревна – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела экономических проблем машиностроения, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины (пл. Свободы, 5, Госпром, 7 подъезд, 8 этаж, Харьков, 61022, Украина)

Борщ Лариса Михайловна – соискатель, Научно-исследовательский центр индустриальных проблем развития НАН Украины (пл. Свободы, 5, Госпром, 7 подъезд, 8 этаж, Харьков, 61022, Украина)

Енергетична складова відіграє вкрай важливу роль у забезпеченні національної безпеки та гарантуванні сталого розвитку України. Однак у 2015 р., за даними Всесвітньої енергетичної ради, Україна посіла 110 місце серед 180 країн світу за показником енергетичної сталості, тоді як безпосередньо за рівнем енергетичної безпеки її рейтинг скоротився на 34 пункти відносно рівня 2014 р. і становив 88 місце [1]. У дослідженнях енергетичної безпеки Інституту 21 століття США з-поміж 25 країн світу – найбільших енергоспоживачів України відводиться останнє місце в цьому рейтингу [2].

На сьогодні проблемам дослідження національної енергетичної безпеки присвячені роботи провідних зарубіжних та вітчизняних вчених, таких як Дж. Джуел та А. Черп [3], А. Качинський [4], Б. Круйт [5], А. Міхалевич [6], Б. Совакул [7], А. Сменьковський [8] та інших. Водночас ця проблема турбує міжнародні організації: Міжнародне енергетичне агентство [9], Всесвітню енергетичну раду [1], Світовий Банк [10], Економічний інститут країн АСЕАН і Східної Азії [11], Ініціативну групу з енергетичної безпеки і клімату при Брукінзькому інституті [12]. Проте об'єктивно можна засвідчити відсутність дієвих моделей енергетичної безпеки, здатних протидіяти негативним чинникам

Метою цієї публікації є концептуальне обґрунтування національної моделі енергетичної безпеки України, враховуючи особливості її паливно-енергетичного циклу. У межах цієї статті розглядаються такі основні завдання: по-перше, аналіз системних проблем енергетичної безпеки України; по-друге, визначення стратегічних орієнтирів енергетичної політики України; по-третє, обґрунтування можливостей реструктуризації енергетичного циклу на основі взаємозамінності паливно-енергетичних ресурсів; по-четверте, вибір пріоритетних напрямів зміцнення енергетичної безпеки України.

У роботах авторів [13, 14, 15] неодноразово доводилося, що оцінка енергетичної безпеки повинна здійснюватися за її детермінантами (видами паливно-енергетичних ресурсів), тоді як дослідити її стан за агрегованим національним паливно-енергетичним балансом неможливо. На основі ґрунтовного аналізу енергетичної безпеки у 2014 р. (рис. 1) було визначено такі тенденції за її детермінантами:

1) у газовій сфері мала місце позитивна динаміка, що дало змогу увійти та закріпитися Україні в зоні передкризового стану. Сприяли цьому зниження споживання природного газу та диверсифікація його зовнішніх постачань;

2) у вугільній сфері спостерігалася мінлива тенденція: зміна структури власності позитивно позначилася на цьому виді енергобізнесу, однак подальша окупація частини території України призвела до втрати вугільного енергопотенціалу як тієї єдиної складової-запоруки національної енергетичної незалежності, а монополізація вертикально-інтегрованими структурами бізнесу – до перебудови ринку на основі квазіконкурентних відносин;

3) у нафтовій та нафтопродуктовій сферах ситуація постійно погіршувалася та наразі характеризується занепадом національної нафтопереробки разом із виснаженням легкодоступних покладів нафти.

Відтак, загальний стан енергетичної безпеки України визначається як передкризовий із стрімким тяжінням до кризового стану, а її системні проблеми можуть бути сформульовані як:

1) енергетична залежність від імпорту практично всіх ключових видів паливно-енергетичних ресурсів. Національна економіка України завжди була енергодефіцитною. За даними British Petroleum, у 2014 р. стратегічний рівень забезпеченості національних енергетичних

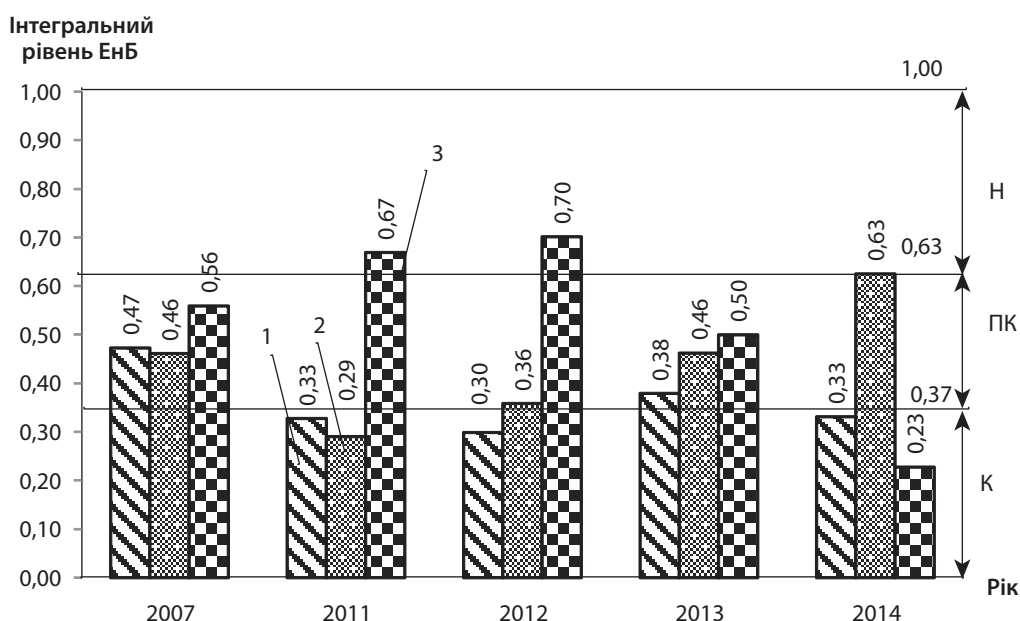


Рис. 1. Динаміка рівня енергетичної безпеки України безпеки за основними паливними сферами енергокористування у 2007–2014 рр.:

1 – нафта та нафтопродукти; 2 – природний газ; 3 – вугілля; Н – нормальний стан; ПК – передкризовий стан; К – кризовий стан.

потреб за рахунок розвіданого потенціалу традиційних паливно-енергетичних ресурсів (*reserves-to-production ratio*) складав: за природним газом – 54 роки, за нафтою та газовим конденсатом – 27 років, за вугіллям – 556 років. Водночас оперативний рівень забезпечення енергетичних потреб (*production-to-consumption ratio*) дорівнював: за природним газом – 5 місяців, за нафтою та газовим конденсатом – 11 місяців (в умовах завантаження українських НПЗ на 5,2%), за вугіллям – 11 місяців. Зазначене обумовлювало такі значення залежності України від імпорту паливно-енергетичних ресурсів у 2014 р.: для вугілля – 15%, для нафти – 4%, для нафтопродуктів – 73%, для природного газу – 47% (розрахунок зроблені за даними [16]).

У 2015 р. відзначалося загострення цієї проблеми внаслідок економічної рецесії всіх видів економічної діяльності в енергетичному секторі (рис. 2): у порівнянні з 2014 р. видобуток вугілля скоротився на 38,9% (у т. ч. енергетичного – на 35,7%, коксівного – на 48,4%), нафти і газоконденсату – на 9,9%, природного газу – на 1,4%. Зазначені тенденції позначилися на імпорті паливно-енергетичних ресурсів: у порівнянні з попереднім роком нетто-імпорт природного газу скоротився на 15,3%, вугілля – зріс на 83,2%, у т. ч. за рахунок антрацитів – на 48,7%, сирової нафти – зріс на 60%, а нафтопродуктів – скоротився на 0,4%. Відтак, енергетична залежність України від імпорту паливно-енергетичних ресурсів у 2015 р. становила 48,8% за природним газом, 49,0% за вугіллям, 8,2% за сировою нафтою, 69% за рідкими нафтопродуктами;

2) низька диверсифікованість виробництва та імпорту паливно-енергетичних ресурсів. На цей час не

існує жодного енергетичного ринку в Україні, який характеризувався якщо й не досконалою, то хоча б монополістичною конкуренцією. Наявні тенденції щодо лібералізації енергетичних ринків призводять до квазіконкурентної їх перебудови (переходу прав власності від держави до олігархічних): на ринку електроенергії виробничі потужності з електрогенерації належать ДП «НАЕК Енергоатом», ПАТ «Укргідроенерго» та ДТЕК, а у сфері електропостачань й досі діє модель енергетичного пулу (вся вироблена електроенергія продається на оптовому ринку через ДП «Енергоринок»); на ринку вугілля відмічаються тенденції до монополізації вертикально-інтегрованими структурами бізнесу (групами ДТЕК та Метінвест, що є складовими корпорації СКМ); на нафтогазовому ринку домінує положення зберігається за державою в особі ПАТ «НАК «Нафтогаз України», а тенденції щодо розбудови приватного сектора є незначними та наразі звужуються (перешкоджають розвитку приватного сектора газовидобутку високі рентні ставки та бюрократизована процедура видачі спеціальних дозволів на користування надрами); на ринку моторного палива відзначається занепад національного нафтопереробного комплексу під натиском іноземної конкуренції (єдиним функціонуючим підприємством є ПАТ «Укртатнафта» (Кременчуцький НПЗ)).

Зовнішня енергетична політика України вирізняється двополярністю, що проявляється у прагненні до купівлі дешевих видів паливно-енергетичних ресурсів в країнах пострадянського простору та одночасно лібералізації економічних відносин в енергетичному секторі на європейській основі. У 2015 р. лише 1/3 імпортного газу закуповувалася в РФ, решту було отримано з інших країн.

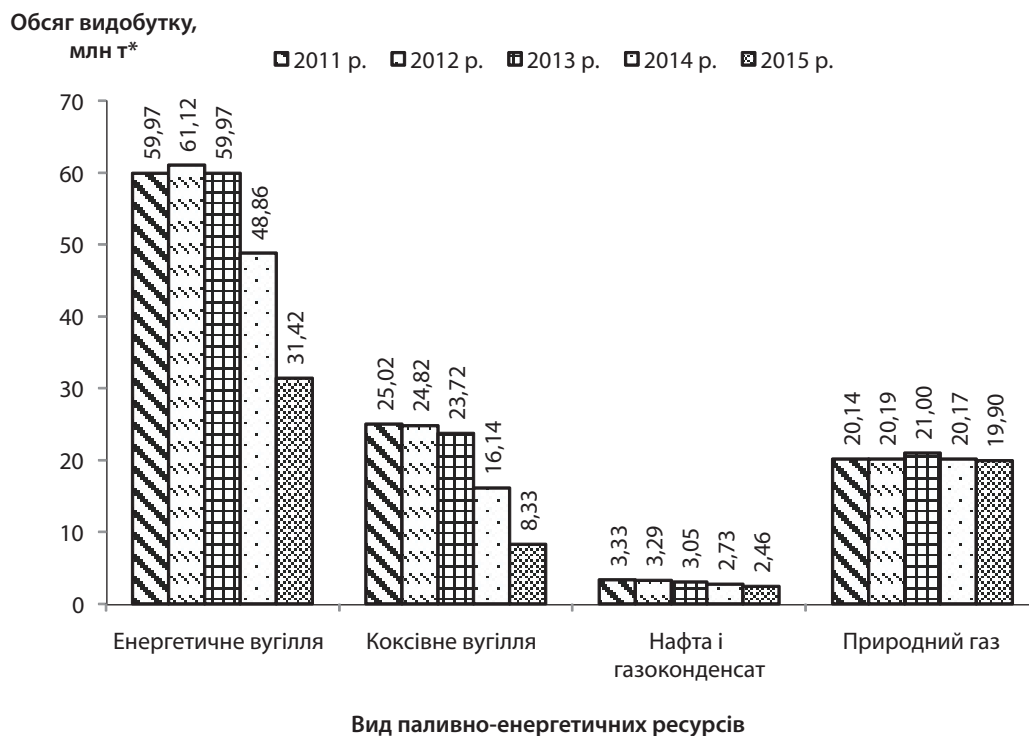


Рис. 2. Динаміка видобутку первинних паливно-енергетичних ресурсів в Україні у 2011–2015 рр.

Примітка: * – для природного газу обсяг видобутку представлено у млрд куб. м

мано з ЄС завдяки реверсу. Однак диверсифікація зовнішніх джерел енергопостачання для України негативно позначається на їх цінах. У 2015 р. середня ціна імпорту природного газу з РФ складала 273 дол. США/тис. куб. м (37% поставок), з Німеччини – 276 дол. США/тис. куб. м (19% поставок), з Норвегії – 287 дол. США/тис. куб. м (13% поставок), а з Великої Британії – 297 дол. США/тис. дол. США (2% поставок). Середня ціна імпорту антрацити у 2015 р. з Російської Федерації становила 91 дол. США/т (82% поставок), а з Південної Америки – 96 дол. США/т (18% поставок) за різної їх калорійності;

3) висока інтенсивність енергоспоживання у всіх секторах економіки та побуті (рис. 3). Національне господарство України характеризується низькою енергоефективністю, паливо-сировинною спрямованістю, застарілістю техніко-технологічної бази, низькою культурою енергоспоживання та надломленим енергетичним менталітетом. Зазначене обумовлює високу інтенсивність первинної енергопропозиції в Україні – 0,32 кг н. е. /тис. дол. США (за ВВП у цінах 2005 р.), що у 2,1 разу вище, ніж середньосвітові значення та у 2,9 разу – ніж у середньому в ЄС [17]. Водночас енергомісткі види економічної діяльності є хребтом національної економіки, тому радикальне підвищення енергоефективності до середньоєвропейського рівня є навряд чи можливим, однак існує значний потенціал енергозбереження, що складає 30% від первинної енергопропозиції [18];

4) неузгодженість структури енергоспоживання зі структурою національного енергетичного потенціалу. Здебільшого структура енергоспоживання в Україні зорієнтована на споживання імпортованих паливно-енергетичних ресурсів (коксівне вугілля, природний газ, високосірчана нафта), нехтуючи власним енергетичним потенціалом. За традиційними видами паливно-енергетичними ресурсами Україна здатна забезпечити себе

на 47%. Однак тільки вугілля може задовольнити енергетичні інтереси України в довгостроковому періоді;

5) низька ефективність перетворення первинних паливно-енергетичних ресурсів у кінцеву енергію. Існуючі технологічні схеми в енергетичному циклі України є застарілими та призводять до надлишкових їх витрат. У 2014 р. ефективність генерації електроенергії на ТЕС дорівнювала 31,4%, тоді як середньосвітове значення складає 41,5%; вихід світлих нафтопродуктів на українських НПЗ складав приблизно 54% за діючої структури нафтопереробки, а середньосвітове значення цього показника становило 77% [19]. Однак модернізація енергетичного сектора і далі відтермінується. Так, у 2015 р. відкладено застосування вимог Директиви ЄС 2010/75 шляхом пролонгації для України термінів досягнення ТЕС та ТЕЦ мінімальних концентрацій забруднюючих речовин у димових газах до 2029–2033 рр. (замість 2018 р.–2024 рр.) і збільшення граничного часу експлуатації до 40 тис. годин (замість 20 тис. годин для інших країн-членів) для енергоблоків, що не можуть бути модернізовані через високу зношеність [20].

Зазначена сукупність взаємопов'язаних проблем розглядається як системні, що здійснюють мультиплікативний вплив на різке погіршення національного рівня енергетичної безпеки.

На сучасному етапі реформування соціально-економічних відносин в Україні відбувається активна імплементація європейських засад лібералізації ринкових відносин в енергетичній сфері. Україна прийняла на себе зобов'язання імplementувати директиви та регламенти Третього енергетичного пакету ЄС, Директиву 2012/27/ЄС стосовно енергетичної ефективності, Регламент 431/2014 про статистику енергетики, Регламент 347/2010 стосовно енергетичної

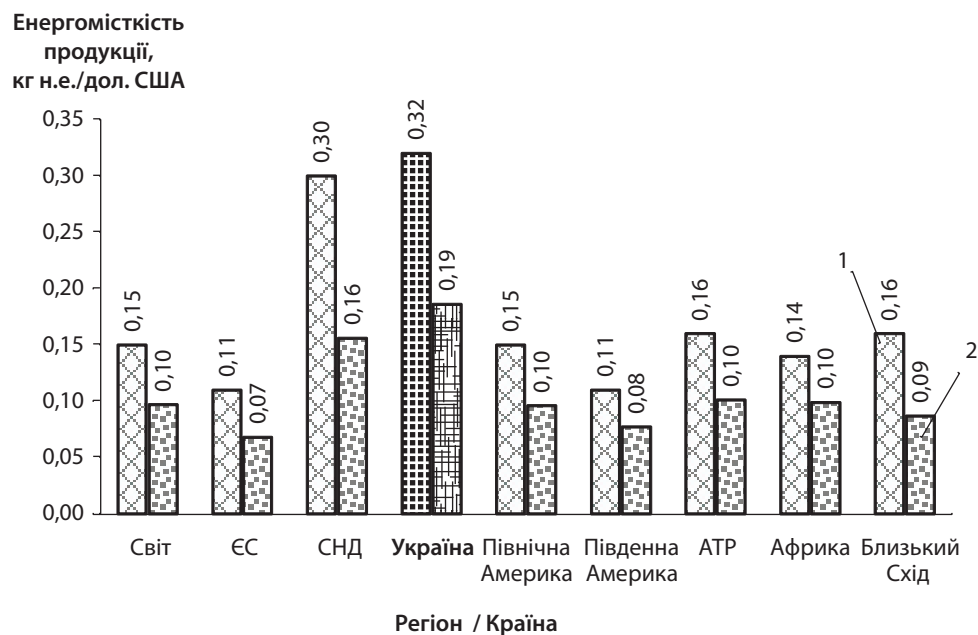


Рис. 3. Порівняльний аналіз інтенсивності споживання паливно-енергетичних ресурсів України у світовому просторі у 2014 р. [17]:

1 – первинна енергомісткість продукції; 2 – кінцева енергомісткість продукції.

інфраструктури та інші. Однак запропонована Енергетичним співтовариством ЄС модель реформування енергетичних ринків в Україні має сприяти розгортанню конкурентних відносин, виходу на ринок нових гравців та зниженню цін на енергоносії, при цьому основними її механізмами виступають повне реформування системи ціно- і тарифоутворення на енергію та паливо, відміна перехресного субсидування та державного дотування, залучення інвестицій до модернізації.

Втім, активно впроваджувана модель проєвропейського енергоринку не має на меті досягнення енергетичної безпеки, її основною метою є тільки захист конкуренції. Водночас перехід на справедливі конкурентні проєвропейські ціни для українських споживачів може означати ще більше зростання енергетичних рахунків, що виступатиме як гальмівний фактор для економічного зростання та важкий тягар навіть для середнього класу населення України.

Становлення національної моделі енергетичної безпеки має на меті досягнення такого стану національної енергосистеми, що забезпечує її існування і розвиток та гарантуватиме задоволення енергетичних інтересів її суб'єктів, а також дії, спрямовані на його досягнення. Національна модель енергетичної безпеки (НМЕБ) має намір поєднати різні, але взаємопов'язані, стратегічні цілі, які мають сприяти сталому розвитку та національній безпеці України в енергетичній сфері (рис. 4). Така модель повинна враховувати існування енергетичних відносин за умов двох періодів: звичайного (ЗП) та особливого (ОП).

Відтак, важливо закласти до моделі національної енергетичної безпеки такі стратегічні цілі:

- ✦ *енергетичну незалежність (ЕН)*, що полягає в мінімізації частки імпорту паливно-енергетичних ресурсів та диверсифікації їх постачань як за видами, так і за країнами походження;
- ✦ *енергетичну ефективність (ЕЕ)*, яка покликана максимізувати корисний вихід кінцевої енергії при мінімальних витратах первинних паливно-енергетичних ресурсів у технологічних процесах їх трансформації;
- ✦ *енергозбереження (ЕЗ)*, яка забезпечує зниження питомих витрат кінцевої енергії при підвищенні рівня життєзабезпечення населення та сталому розвитку економіки;
- ✦ *мобілізаційну енергетику (МЕ)*, що передбачає повне забезпечення мінімальних життєво важливих енергетичних інтересів з внутрішніх джерел енергопропозиції при максимально ефективному отриманні кінцевої енергії в особливий період.

До основних принципів зміцнення енергетичної безпеки віднесено такі:

- ✦ *адаптивність до глобальних змін у розвитку світової енергосистеми (АГЗСЕ)* – можливість національної енергосистеми оперативно реагувати на зміни балансу на світових енергетичних ринках, геоенергетичної картини світу, появу нових енергоефективних технологій їх трансформації та енергозберігаючих технологій енергоспоживання тощо;

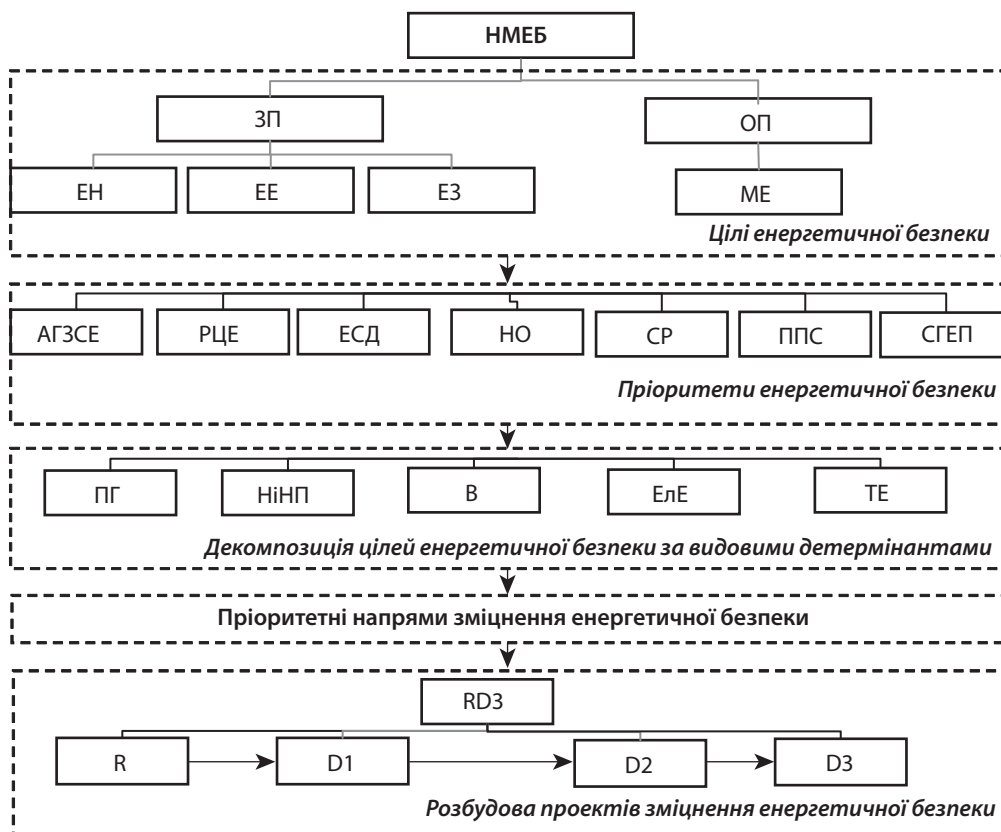


Рис. 4. Структурно-логічна схема національної моделі енергетичної безпеки

- ✦ *ринкове ціноутворення первинних паливно-енергетичних ресурсів та кінцевої енергії (РЦЕ)* – визначення ринково зважених цін і тарифів на енергію та енергоносії, які залежать від прямих і непрямих витрат на їх виробництво, транспортування, розподіл і зберігання, а також враховують дефіцитність первинних паливно-енергетичних ресурсів і цінність різних видів енергії та енергоносіїв для кінцевого споживача;
- ✦ *енергетична самодостатність (ЕСД)* – максимально можливе використання національного енергопотенціалу на внутрішньому енергоринку країни;
- ✦ *наукова обґрунтованість (НО)* – дотримання об'єктивних законів розвитку енергоринку, у т. ч. постійне впровадження більш жорстких стандартів якості та ефективності й використання прогресивних технологій трансформації паливно-енергетичних ресурсів;
- ✦ *сталість розвитку (СР)* – досягнення максимально прийнятних екологічних, соціальних та економічних результатів господарювання на внутрішньому енергоринку;
- ✦ *популяризація природозберігаючого світогляду (ППС)* – необхідність постійного інформу-

вання споживачів як первинних паливно-енергетичних ресурсів, так і кінцевої енергії та енергоносіїв про ефективні та зберігаючі способи їх використання та вплив цих технологій на стан довкілля;

- ✦ *структурна гармонізація енергопотенціалу зі структурою виробництва і споживання (СТЕП)* – забезпечення гармонійного співвідношення між окремими видами паливно-енергетичних ресурсів в енергетичному балансі країни, яке відповідає розвіданому її енергопотенціалу і здатне забезпечити довгострокове задоволення різних видів енергетичних інтересів населення та економіки.

Стратегічні цілі моделі енергетичної безпеки поділяються за видами паливно-енергетичних ресурсів: для газової (ПГ), для нафтової та нафтопродуктової (НіНП), для вугільної (В) сфер, а також для сфер електроенергетики (ЕЛЕ) та теплоенергетики (ТЕ). Пріоритетні напрями зміцнення енергетичної безпеки за стратегічними цілями та видовими детермінантами представлено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Пріоритетні напрями зміцнення енергетичної безпеки України

Складава	Пріоритетні напрями
1	2
У ГАЗОВІЙ СФЕРІ	
Мобілізаційна енергетика	Підтримка власного видобутку ПГ на мінімальному необхідному/максимально можливому рівні
	Зниження мінімального обсягу потреб у ПГ за рахунок їх заміщення на інші енергоносії
	Створення мобілізаційного резерву ПГ шляхом консервації необхідного мінімуму (мобілізаційного резерву) газових свердловин до настання особливого періоду
	Підтримка постійного мобілізаційного (мінімального) резерву ПГ в ПСГ України на 90-денний період
Енергетична незалежність	Побудова нових та розширення існуючих потужностей газотранспортних коридорів, зорієнтованих на європейський ринок, з перетоку ПГ в обидві сторони
	Створення газового хабу на базі західних ПСГ України
	Диверсифікація напрямів газопостачання морським транспортом шляхом створення LNG-терміналу та доступу України до каспійського ПГ
Енергоефективність	Заміщення ПГ шляхом модернізації технологічних процесів виробництва традиційних видів кінцевої енергії (електричної/теплової) з нетрадиційної сировини
Енергозбереження	Поширення використання прогресивного газового обладнання та систем контролю газоспоживання
	Обов'язкове впровадження автоматизованих систем контролю й обліку газоспоживання на централізованих котельних
У НАФТОВІЙ ТА НАФТОПРОДУКТОВІЙ СФЕРАХ	
Мобілізаційна енергетика	Підтримка власного видобутку Н і ГК на мінімальному необхідному/максимально можливому рівні
	Інтенсифікація видобутку Н і ГК на виснажених свердловинах шляхом будівництва додаткових стволів
	Створення виробництва синтетичних вуглеводнів для національного промислового комплексу із легко зріджуваних сортів вугілля

1	2
	Консервація необхідного мінімуму (мобілізаційного резерву) нафтових і газоконденсатних свердловин до настання особливого періоду
	Підтримка постійного мобілізаційного (мінімального) резерву Н і ГК та/або нафтопродуктів у нафтотерміналах України на 90-денний період
Енергетична незалежність	Розбудова комплексу виробництва синтетичного моторного палива на основі газифікації українського вугілля
	Створення відкритої системи електронної спотової торгівлі нафтою та нафтопродуктами на товарних біржах в Україні
Енергоефективність	Нарощування потужностей з переробки важких дистилатів у світлі нафтопродукти з метою задоволення внутрішніх потреб у моторному паливі
Енергозбереження	Забезпечення відповідності українського моторного палива стандартам якості ЄС
	Розширення використання біопалива в транспорті, шляхом підвищення його обов'язкової частки у складі традиційного моторного палива
	Поширення електротранспорту та розвиток електротранспортної інфраструктури
У ВУГІЛЬНІЙ СФЕРІ	
Мобілізаційна енергетика	Консервація шахтних полів та додаткових стволів із легкодоступними запасами вугілля, що підлягають розробці тільки в особливий період
	Підтримка постійного мобілізаційного (мінімального) резерву вугілля в Україні на 90-денний період
Енергетична незалежність	Відродження вугільної галузі України та нарощування обсягів видобутку вугілля
	Розбудова нових, у т. ч. малопотужних, пластів кам'яного та бурого вугілля, будівництво нових шахт
	Розвиток видобутку різних видів вугілля (кам'яного вугілля різної якості, бурого вугілля, а також торфу)
	Підвищення норм охорони та престижності шахтарської праці
	Демоніполізація галузі та розвиток конкурентних відносин, приватизація перспективних державних вугільних шахт з прозорою та адекватною системою визначення їх вартості
	Створення організаційно-економічних механізмів для розвитку приватного вуглевидобутку
Енергоефективність	Зниження енергомосткості видобутку та кондиціонування вугілля
Енергозбереження	Впровадження прогресивних технологій перетворення вугілля в інші види палива та енергії (пріоритетні напрями збігаються з пріоритетними напрями інших складових, зокрема пов'язані з розбудовою комплексу з виробництва синтетичного моторного палива; організацією виробництва водовугільного палива на центрально-збагачувальних фабриках та його використання на ТЕС і ТЕЦ; впровадження прогресивних технологій спалювання вугілля на ТЕС)
У СФЕРІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ	
Мобілізаційна енергетика	Створення та підтримка мобілізаційного резерву пересувних електрогенеруючих потужностей на особливий / аварійний період
	Консервація та постійна підтримка робочого стану газомазутних ТЕС для запуску їх в експлуатацію в особливий період
	Налагодження виробництва водовугільного палива та створення його стратегічного резерву для газомазутних ТЕС в особливий період
Енергетична незалежність	Розбудова повного ядерного циклу в Україні
	Заміщення ПГ при виробництві електроенергії на внутрішні, нетрадиційні та місцеві джерела сировини, що передбачає будівництво маневрових міні-ТЕС
	Нарощування потужностей малої зеленої енергетики (сонячних, вітрових електростанцій) та малої гідроенергетики
Енергоефективність	Модернізація пиловугільних ТЕС на основі впровадження технологій використання надкритичних та ультранадкритичних параметрів пару та води
	Розбудова циклу теплоелектрогенерації на ТЕЦ на основі інтегрованого комбінованого циклу газифікації вугілля
	Розбудова локальної електроенергетики (локальних маневрових енергоблоків малої потужності) на місцевих (у т. ч. нетрадиційних) енергоресурсах

1	2
Енергозбереження	Впровадження прогресивних енергетичних стандартів для побутового та промислового обладнання, а також систем контролю за електроспоживанням
	Державна підтримка впровадження енергозберігаючого електрообладнання.
УСФЕРІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ	
Мобілізаційна енергетика	Створення та підтримка мобілізаційного резерву теплової енергії на особливий період, включаючи спорудження додаткових систем автономного електроживлення для перекачки теплового носія в особливий період; забезпечення аварійних запасів теплового носія та паливно-енергетичних ресурсів для підживлення систем в особливий період.
Енергетична незалежність	Модернізація та децентралізація систем теплогенерації на основі місцевих та поновлювальних джерел енергії
	Модернізація теплогенеруючих потужностей централізованих котельних із можливістю заміщення імпортованого природного газу на нетрадиційні види палива (водовугільне паливо)
	Організація виробництва водовугільного палива на центрально-збагачувальних фабриках
	Реконструкція паливних пристроїв парових та водогрійних котлів з метою застосування водовугільного палива
	Децентралізація систем теплопостачання шляхом розбудови сучасних модульних котельних для багатоквартирних будинків
	Розбудова система індивідуального опалення приватних житлових будинків на основі відновлювальних джерел енергії
Енергоефективність	Впровадження інноваційного теплогенераційного обладнання, що забезпечує можливість використання вищої теплоти згорання палива
	Модернізація теплових мереж із використанням сучасних теплоізоляційних матеріалів
Енергозбереження	Розбудова проектів теплоізоляції приватних та громадських будівель
	Зовнішня теплоізоляція громадських будівель
	Стимулювання населення до теплоізоляції житловий будівель

Впровадження в дію національної моделі енергетичної безпеки передбачає реалізацію конкретних проектів за схемою RD³: дослідження (*research, R*), розробка (*development, D1*), демонстрація (*demonstration, D2*) та розгортання (*deployment, D3*). Відтак, конкретний пріоритетний напрям передбачає подальше техніко-економічне обґрунтування пілотного інноваційно-інвестиційного проекту та прогнозу розгортання цих технологій в національному господарстві.

Особливе місце у представленій моделі енергетичної безпеки України відводиться можливості реструктуризації національного енергетичного циклу на основі взаємозамінності паливно-енергетичних ресурсів, адже «жодна країна не буде своєю енергетичною стратегією на імпортованому паливі, ігноруючи власні енергоносії, не вирішуючи питання диверсифікації паливно-енергетичних ресурсів» [21, с. 21].

Енергетичний цикл України збудований за старим технологічним укладом, основою якого є природний газ. Тривалий період «газової паузи» радикально змінив структуру вітчизняної енергетики, надломив енергетичний менталітет суспільства та знехтував енергозберігаючими технологіями. Разом із марнотратним згорянням природного газу на електростанціях та котельнях поступово відбувався розвал української хімічної індустрії, що наразі задихається за відсутності газової сировини, і тотальне підкорення внутрішнього ринку хімічною продукцією країн-імпортерів.

Україна має великий потенціал розвіданих паливно-енергетичних ресурсів, що становить 2,2% від загальносвітових запасів традиційного палива (враховувалися дані лише вугілля, нафти та природного газу). Цього обсягу достатньо для задоволення енергетичних потреб України (*reserves-to-consumption ratio*) на 178 років (розраховано за даними [16]). Однак основу національного енергопонеціалу (97%) складає саме вугілля, його запасів достатньо для довгострокового покриття національних потреб. За даними World Coal Association, Україну віднесено до ТОП-10 країн світу за обсягами видобутку вугілля [22]. Таким чином, можна констатувати, що вугільний потенціал України майже не використовується, його частка в національному паливно-енергетичному балансі складала у 2014 р. лише 33,4%.

Разом з цим у світовій практиці вже добре відомі шляхи покриття різноманітних енергетичних потреб за рахунок вугілля: як у твердому, так і в рідкому та газоподібному паливі, електричній та тепловій енергії, які узагальнено представлено на *рис. 5*. Хоча вугілля займає провідне місце у світовому паливно-енергетичному балансі (29% у 2014 р.) та його частка постійно зростає [23], світовими енергетичними компаніями (Shell, British Petroleum, Exxon Mobil) заперечується його лідерство в майбутньому. Так, Міжнародне енергетичне агентство назвало теперішній час «золотим століттям природного газу». Згідно з фортсайт-прогнозом Exxon Mobil з 2010 по 2040 рр. прогнозується 65%-не

зростання попиту на природний газ через такі його товарні властивості, як універсальність, ефективність, доступність та здатність до більш повного та екологічно чистого згорання. Основним джерелом покриття нових газових потреб повинні стати нетрадиційні поклади, видобуток яких повинен збільшитися у 4 рази до 2040 р. [24].

Вугілля же вважається цими компаніями безперспективним джерелом забезпечення енергетичних потреб у майбутньому: його обсяг споживання у 2040 р. повинен залишитися незмінним відносно 2010 р., а частка бути меншою за 20% [24]. Як вважається, обмежуватиме використання вугілля екологічний чинник: при його згоранні в атмосферу потрапляють величезні шкідливі викиди (чадний та вуглекислий гази, оксиди азоту, вуглеводні, діоксиди сірки, а також високотоксична речовина бензопірен), зола та шлаки, що підлягають похованню. Зазначена обставина за відсутності радикальних змін у технологічних процесах перетворення може скоротити його потреби.

Однак на теперішній час постійно підвищується ефективність процесів перетворення вугілля в кінцеву енергію, що передбачає більш повне його згорання, а отже, й суттєве скорочення шкідливих викидів. До того ж доведення до промислового рівня технології уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) може спонукати новий попит на цього виду дешевих паливно-енергетичних ресурсів [25].

Окремо слід зауважити, що нетрадиційні способи використання вугілля є більш екологічно вигідними, оскільки вугільну продукцію можна попередньо очистити від шкідливих і токсичних домішок, важких металів, що набагато складніше здійснити при безпосередньому згоранні вугілля. Відтак, застосування водовугільного палива і синтез-газу з вугілля радикально вирішує завдання різкого підвищення екологічної чистоти процесу його використання для енергетичних

потреб. Зокрема, водовугільне паливо має таку ж ефективність, як і у природного газу – 98%, на відміну від вугілля 60–70% і мазуту – 80%. У зв'язку з особливостями процесу горіння це паливо згорає без викидів продуктів монооксиду вуглецю, вторинних вуглеців, сажі та канцерогенних речовин, різко скорочується утворення і викидів твердих частинок мікронних фракцій (до 80–95%), оксидів сірки (до 70–85%) і оксидів азоту (до 80–90%) [25]. При нетрадиційних способах використання вугілля його використання забезпечує заміщення енергетичних потреб країни у нафті та природному газі, що сприяє зниженню її енергетичної залежності від імпорту, а обсяг відходів не суперечить зобов'язанням України перед Європейським енергетичним товариством щодо рівня мінімальних концентрацій забруднюючих речовин у димових газах за Директивою ЄС 2010/75.

Відтак, вугілля може та повинно розглядатися як запорука національної енергетичної безпеки.

ВИСНОВКИ

Представлена національна модель енергетичної безпеки та пріоритетні напрями повинні сприяти зміцненню її рівня через створення мобілізаційного резерву паливно-енергетичних ресурсів з внутрішніх джерел енергопропозиції на особливий період; підвищенню ефективності трансформації паливно-енергетичних ресурсів у кінцеву енергію; економії кінцевої енергії та енергоносіїв на всіх етапах трансформації та споживання; переорієнтації національного енергетичного міксту з імпортованих джерел енергопропозиції на національні, основою яких мають стати місцеві, нетрадиційні та поновлювальні енергоресурси. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Energy Trilemma Index 2015 / World Energy Council [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2015/11/20151030-Index-report-PDF.pdf>

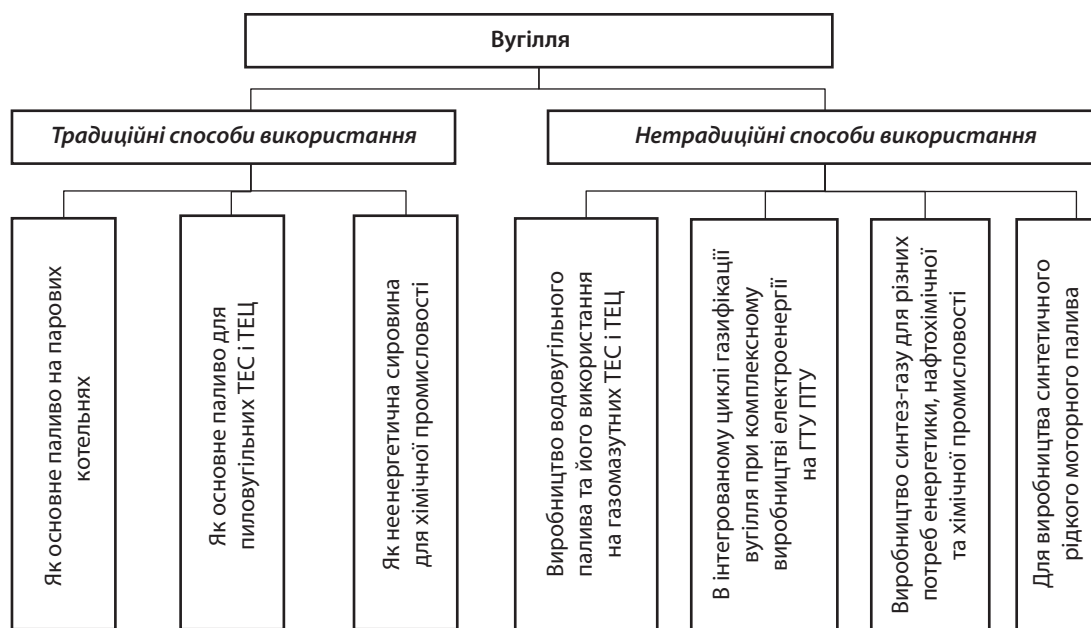


Рис. 5. Основні способи використання вугілля

2. International Index of Energy Security Risk 2015 / Institute for 21st Century Energy [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.energyxxi.org/sites/default/files/energyrisk_intl_2015.pdf
3. **Cherp, A.** The three perspectives on energy security: intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration [Electronic resource] / Aleh Cherp, Jessica Jewell // Current Opinion in Environmental Sustainability. – 2011. – Vol. 3, No. 4. – P. 202–212. – Mode of access : <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=2270259&fileId=4239057>
4. **Качинський А. Б.** Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень : монографія [Електронний ресурс] / А. Б. Качинський. – К.: НІСД, 2013. – 104 с. – Режим доступу : http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/Kachunckyy_mon-e08dc.pdf
5. **Kruyt, B.** Indicators for energy security [Electronic resource] / B. Kruyt, D. P. van Vuuren, H. J. M. de Vries, H. Groenenberg // Energy Policy. – 2009. – Vol. 37, No. 6. – P. 2166–2181. – Mode of access : <http://www.pbl.nl/en/publications/2009/Indicators-for-energy-security>
6. **Михалевич А.** Методика оценки энергетической безопасности Беларуси и Литвы [Электронный ресурс] / А. Михалевич, П. Поплавский, Д. Римко / Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси. – Режим доступа : http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:J.04~2012-ISSN_2029-0225.V_12.PG_35-48/DS.002.2.01.ARTIC
7. **Sovacool, B. K.** Evaluating energy security performance from 1990 to 2010 for eighteen countries / Benjamin K. Sovacool, Ishani Mukherjee, Ira Martina Drupady, Anthony L D'Agostino // Fuel and Energy Abstracts. – 2011. – Vol. 36, No. 10. – P. 5846–5853.
8. **Шевцов А. І.** Енергетична безпека України: стратегія та механізми забезпечення / А. І. Шевцов, М. Земляний, А. З. Дорошевич, В. О. Бараннік та ін. ; за ред. А. І. Шевцова. – Дніпропетровськ : Пороги, 2002. – 264 с.
9. Measuring Short-Term Energy Security / International Energy Agency [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Moses.pdf>
10. Energy security / World Bank [Electronic resource]. – Mode of access : http://siteresources.worldbank.org/INTRUSSIAN-FEDERATION/Resources/Energy_Security_eng.pdf
11. Developing an Energy Security Index Development of an Energy Security Index and an Assessment of Energy Security for East Asian Countries / Quantitative Assessment of Energy Security Working Group. – ERIA Research Project Report. – Jakarta: ERIA, 2011. – P.7–47 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.eria.org/Chapter%2020Developing%20and%20Energy%20Security%20Index.pdf>
12. **Ebinger, Ch. K.** The Meaning of Energy Security Depends on Who You Are [Electronic resource] / Charles K. Ebinger / The Brookings Institution. – Mode of access : <http://www.brookings.edu/research/opinions/2011/10/10-energy-security-ebinger>
13. **Кизим М. О.** Економічна безпека України у газовій сфері : монографія / М. О. Кизим, О. В. Лелюк. – Харків : ВД «ІН-ЖЕК», 2014. – 224 с.
14. **Мерхо О.** Теоретико-аналітичні аспекти оцінки енергетичної складової економічної безпеки національного господарства [Електронний ресурс] / О. Мерхо, Т. Салашенко // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2013. – № 4. – С. 48–58. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ecee_2013_4_9.pdf
15. **Шпілевський В. В.** Аналітичні аспекти оцінки енергетичної залежності в нафтодефіцитних країнах / В. В. Шпілевський, Ю. А. Сапронов, Т. І. Салашенко // Проблеми економіки. – 2013. – № 1. – С. 14–21.
16. BP Statistical Review of World Energy 2015 / British Petroleum [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>
17. Energy Efficiency Indicators / World Energy Council [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.wec-indicators.enerdata.eu/secteur.php#/primary-energy-intensity.html>
18. **Додонов Б.** Моніторинг енергоефективності України 2015 [Електронний ресурс] / United Nations Development Programme in Ukraine. – Режим доступу : <http://www.ua.undp.org>
19. Global Energy Statistical Yearbook 2015 [Electronic resource]. – Mode of access : <https://yearbook.enerdata.net/>
20. Моніторинг впровадження Україною зобов'язань в рамках Енергетичного Співтовариства / Енергетичні реформи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://enref.org/wp-content/uploads/2015/12/Newsletter26.pdf>
21. **Маляренко В. А.** Энергоэкономия – приоритетный напрямок розвитку і вдосконалення комунальної енергетики / В. А. Маляренко // Интегрированные технологии и энергосбережение. – 2006. – № 3. – С. 19–29.
22. Coal facts 2015 / World Coal Association [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.worldcoal.org/coal-facts-2015>
23. Key World Energy Statistics 2015 / International Energy Agency [Electronic resource]. – Mode of access : https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf
24. Прогноз развития энергетики до 2040 года / Exxon Mobil [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ogjrossia.com/news/view/exxonmobil_predstavil_prognoz_razvitiya_mirovoy_energetiki_do_2040_goda/94
25. Technology Roadmap: High-Efficiency, Low-Emissions Coal-Fired Power Generation / International Energy Agency [Electronic resource]. – Mode of access : https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapHighEfficiencyLowEmissionsCoalFiredPowerGeneration_WEB_Updated_March2013.pdf/

REFERENCES

- “BP Statistical Review of World Energy 2015” British Petroleum. <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>
- “Coal facts 2015” World Coal Association. <http://www.worldcoal.org/coal-facts-2015>
- “Developing an Energy Security Index Development of an Energy Security Index and an Assessment of Energy Security for East Asian Countries” Quantitative Assessment of Energy Security Working Group. <http://www.eria.org/Chapter%2020Developing%20and%20Energy%20Security%20Index.pdf>
- Dodonov, B. “Monitoryng enerhoefektyvnosti Ukrainy 2015” [Monitoring of energy efficiency of Ukraine 2015]. United Nations Development Programme in Ukraine. <http://www.ua.undp.org>
- “Energy security”. World Bank. http://siteresources.worldbank.org/INTRUSSIANFEDERATION/Resources/Energy_Security_eng.pdf
- Ebinger, Ch. K. “The Meaning of Energy Security Depends on Who You Are”. <http://www.brookings.edu/research/opinions/2011/10/10-energy-security-ebinger>
- “Energy Trilemma Index 2015” World Energy Council. <https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2015/11/20151030-Index-report-PDF.pdf>
- “Energy Efficiency Indicators” World Energy Council. <https://www.wec-indicators.enerdata.eu/secteur.php#/primary-energy-intensity.html>
- “Global Energy Statistical Yearbook 2015”. <https://yearbook.enerdata.net>
- “International Index of Energy Security Risk 2015”. Institute for 21st Century Energy. http://www.energyxxi.org/sites/default/files/energyrisk_intl_2015.pdf

Jewell, J., and Cherp, A. "The three perspectives on energy security: intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration" Current Opinion in Environmental Sustainability. <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=2270259&fileId=4239057>

Kyzym, M. O., and Leliuk, O. V. *Ekonomichna bezpeka Ukrainy u hazovii sferi* [Economic security of Ukraine in the gas sector]. Kharkiv: INZhEK, 2014.

Kachynskiy, A. B. "Indykatory natsionalnoi bezpeky: vyznachennia ta zastosuvannia yikh hranychnykh znachen" [Indicators of national security: definition and application of their limits]. http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/Kachunckuy_mon-e08dc.pdf

Kruyt, B. et al. "Indicators for energy security". <http://www.pbl.nl/en/publications/2009/Indicators-for-energy-security>

"Key World Energy Statistics 2015". International Energy Agency. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf

Mikhalevich, A., Poplavskiy, P., and Rimko, D. "Metodika otsenki energeticheskoy bezopasnosti Belarusi i Litvy" [Assessment methodology of energy security of Belarus and Lithuania]. http://vddb.library.lt/fedora/get/LT-eLABa-0001:J.04~2012~ISSN_2029-0225.V_12.PG_35-48/DS.002.2.01.ARTIC

"Measuring Short-Term Energy Security". International Energy Agency. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Moses.pdf>

"Monitorynh vprovadzhenia Ukrainoiu zoboviazan v ramkakh Enerhetychnoho Spivtovarystva" [Monitoring of implementation of Ukraine's commitments within the Energy Community]. <http://enref.org/wp-content/uploads/2015/12/Newsletter26.pdf>

Maliarenko, V. A. "Enerhozberezhennia – priorytetnyi napriamok rozvytku i vdoskonalennia komunalnoi enerhetyky" [Energy conservation - a priority of development and improvement of municipal energy]. *Integrirovaniye tekhnologii i energosberzheniye*, no. 3 (2006): 19-29.

Merkho, O., and Salashenko, T. "Teoretyko-analitychni aspekty otsinky enerhetychnoi skladovoi ekonomichnoi bezpeky natsionalnogo hospodarstva" [Theoretical and analytical aspects of assessment of energy component of economic security of national economy]. http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ecee_2013_4_9.pdf

"Prognoz razvitiya energetiki do 2040 goda" [Energy Outlook to 2040]. http://ogjruussia.com/news/view/exxonmobil_predstavil_prognoz_razvitiya_mirovoy_energetiki_do_2040_goda/94

Sovacool, B. K. "Evaluating energy security performance from 1990 to 2010 for eighteen countries". *Energy*, no. 36 (10): 5846-5853.

Shpilievskiy, V. V., Sapronov, Yu. A., and Salashenko, T. I. "Analitychni aspekty otsinky enerhetychnoi zalezhnosti v naftodefitytnykh krainakh" [Analytical aspects of assessment of energy dependence in the countries avtodeli]. *Problemy ekonomiky*, no. 1 (2013): 14-21.

Shevtsov, A. I. et al. *Enerhetychna bezpeka Ukrainy: stratehiia ta mekhanizmy zabezpechennia* [Energy security of Ukraine: strategy and mechanisms to ensure]. Dnipropetrovsk: Porohy, 2002.

"Technology Roadmap: High-Efficiency, Low-Emissions Coal-Fired Power Generation" International Energy Agency. https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/TechnologyRoadmapHighEfficiencyLowEmissionsCoalFiredPowerGeneration_WEB_Updated_March2013.pdf