

РОЗДІЛ 8

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 330.42:620.9:65.012.8

Срібна Є. В.

Національний університет водного господарства та природокористування

ПРОБЛЕМИ ОЦІНКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

У статті відзначено розрахунок енергоносіїв в економіці та його фундаментальний вплив на обрахування енергетичної безпеки. Проаналізовано різні методики обрахунку рівня енергетичної безпеки. Виявлено недолік в розрахунку енергетичної безпеки країни, який безпосередньо не визначає вплив технології в енергетиці.

Ключові слова: енергетична безпека, розрахунок енергетичної безпеки, індикативний підхід, автоматизоване електрообчислювальне обрахування рівня енергетичної безпеки, енергетична трілемма, індекс енергетичної незалежності.

Постановка проблеми. Енергетична безпека як явище стала не тільки теоретичною науковою проблемою, але і практикою уряду політичної діяльності ХХІ століття усіх розвинених країн та країн, що розвиваються. Адже всі сучасні технологічні процеси сучасного суспільного виробництва ґрунтуються на використанні вуглеводів, при цьому у широкому баченні – це технології вибуху та згорання. Відповідно, в енергетиці (переважно в тепловій та атомній) на них базується виробництво електроструму.

Попри таку актуальність цієї проблеми та різноманітність її дослідження, натеper так і не створено єдиної загально визнаної всеохоплюючої теорії енергетичної безпеки країни. Сучасні дослідження орієнтовані на окремі аспекти енергетичної безпеки, тому варто вказати методики її обрахування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний період існує достатня кількість науковців, які досліджують проблему оцінки показника енергетичної безпеки країни: В.В. Лойко, В.С. Волошин, Р.З. Подолець, О.В. Стогній, О.В. Бондар-Підгурська, Ю.В. Дзяди́кевич, А.В. Прокіп, Е.В. Биков, А.А. Кукліна, А.Л. Мизіна, В.К. Сенчагова, Н.І. Пяткова, А.А. Михалевич, Д.В. Римко, А.Р. Васіков, Т.П. Саліхов, З.І. Гараєв, Г.Г. Дука, В.М. Постолатій та ін.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Численність розроблених обрахунків вказує на актуальність даної теми, яка досить глибоко аналізується та розробляється. Водночас це актуалізує проблему створення єдиної методичної бази цих розрахунків. Тому попри широке дослідження методики розрахунку енергетичної безпеки єдиної прийнятої теорії не визнано.

Мета дослідження – критичний аналіз сучасних підходів щодо кількісної та якісної оцінки в обрахунку енергетичної безпеки.

Виклад основного матеріалу. Перша за все, сучасна економічна думка відзначає концептуальні підходи в оцінці енергетичної безпеки країни. Перший підхід щодо визначення енергетичної безпеки країни орієнтується на використанні власних енергоносіїв країни та відповідно вклад кожного з енергоресурсу в загальному енергоспоживанні країни. Ці підходи розрахунок енергетичної безпеки здійснюється в країнах, які забезпечені енер-

горесурсами на достатньому рівні. У першу чергу це стосується США, Російської Федерації, Саудівської Аравії, Норвегії, Швеції, Канади тощо.

Інший підхід орієнтований на оцінку енергоспоживання за рахунок використання імпортованих енергетичних ресурсів. Згідно із даним підходом, рівень енергетичної безпеки розраховується у країнах ЄС, Китаю, Японії. Даний підхід обрахунку специфічний тим, що в нього закладено дві гіпотези. Перша – рівень енергетичної безпеки країни спадає при зменшенні кількості поставок імпортованих енергоресурсів. Друга – рівень енергетичної залежності від конкретного постачальника визначається його часткою у загальному обсязі використання певного ресурсу. Тому рівень залежності країни від постачальників енергоресурсів описується функцією:

$$Z = z(X), \quad (1)$$

де: $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – вектор, який описує структуру імпорту енергоносіїв;

x_i – частка сукупного енергоспоживання, яка забезпечується поставками i -го постачальника.

Дана методика розрахунку розроблена та відстоюється А.В. Прокопом [1]. На основі рівня конкуренції (індекс Герфіндаля), автор виводить математичну залежність енергетичної безпеки від постачальників конкретного енергоресурсу:

$$Z_j = \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_{ij}}{X_j} \cdot 100 \right)^2, \quad (2)$$

де: Z_j – рівень енергетичної залежності країни за j -тим енергоресурсом;

x_{ij} обсяг j -го енергоресурсу, який постачається i -тим постачальником;

X_j – загальна потреба країни в j -му енергоресурсі.

Але, враховуючи чисельну різноманітність сучасних енергоресурсів, формується інтегральний показник енергетичної безпеки країни, що в кінцевому підсумку подається як формула загального рівня енергетичної залежності країни:

$$Z_T = \prod_{j=1, Z_j \neq 0}^m Z_j^w = \prod_{j=1, Z_j \neq 0}^m \left[\sum_{i=1}^{n_j} \left(\frac{x_{ij}}{X_j} \cdot 100 \right)^2 \right]^{w_j}, \quad (3)$$

де: Z_T – рівень енергетичної залежності країни;
 m – кількість первинних енергоресурсів, які використовуює країна;

n_j – кількість постачальників j -го енергоресурсу;
 W_j – вагомість j -го ресурсу в енергетичному балансі країни;

x_{ij} – обсяг імпорту j -го енергоресурсу, який постачається i -тим постачальником цього ресурсу;

X_j – обсяг імпорту j -го енергоресурсу.

Тому, згідно з даним методологічним підходом, для визначення рівня енергетичної залежності країни від постачальників енергоресурсів одночасно можна застосувати два підходи (формула 1 та формула 3). Загальний рівень енергетичної безпеки країни, що не мають енергетичних ресурсів (або мають, але в недостатній кількості) слід розраховувати за формулою 2. При цьому ці методи розрахунку енергетичної залежності слід застосовувати лише в миттєвий період. Це пов'язано з тим, що в миттєвий період різка зміна світових цін на енергоносії не відбувається. Для короткострокового періоду доцільно використовувати дану методику, але з урахуванням ризику зміни ціни на енергоресурси. Тому формула матиме такий вигляд:

$$Z_j^s = \sum_{i=1}^{n_j} \frac{1}{r_i} \cdot \left(\frac{x_{ij}(p_{ij}^T + C_{ij})}{\sum_{i=1}^{n_j} [x_{ij}(p_{ij}^T + C_{ij})] + p_{vj} \cdot x_{vj}} \cdot 100 \right)^2, \quad (4)$$

де: C_{ij} – очікувана зміна ціни j -го енергоресурсу, який постачається i -тою країною;

P_{ij}^T – ціна одиниці j -го енергоресурсу, який постачається i -го країною в період часу T ;

p_{vj} та x_{vj} – обсяги та ціна одиниці j -го енергоресурсу, які забезпечують за рахунок внутрішніх можливостей;

r_i – індикатор зовнішньополітичного ризику для i -тої країни.

Водночас автор відзначає, що сучасна наука та практика оцінки рівня енергетичної безпеки країни базуються на нормативному та кількісному аналізі. Нормативний аналіз здійснюється на основі врахування частки окремого постачальника (експортера) енергоресурсу. При цьому загальна частка обсягу імпорту по конкретному імпортованому енергоресурсу в країну не повинна перевищувати 30%. Для природного газу вводиться ще додаткова умова, що рівень використання газових потужностей у країні не повинен перевищувати 85%. Даний аналіз досить широко застосовується в практиці здебільшого європейськими країнами, які утримують необхідний норматив. Проте у науковому баченні ця методика не дає змогу здійснювати порівняльний аналіз зміни енергетичної безпеки в часі та оцінку ефективності заходів щодо її підвищення.

Тому інший (кількісний) аналіз усуває недоліки нормативного аналізу, а також забезпечує кардинальну оцінку всіх складових енергетичної системи в певних одиницях виміру. Хоча він має суттєвий недолік, тобто за рахунок даного підходу неможливо описати всі зв'язки у сфері національної енергетики через неточність статистичної інформації та грандіозної трудомісткості задач щодо опису наявних залежностей. Крім того, кількісний аналіз не дає змогу застосувати розроблених одних і тих самих моделей у зв'язку із територіальною та часовою розрізненістю.

Для усунення недоліків кількісного підходу російські науковці запропонували комплексний підхід в оцінці рівня енергетичної безпеки країни. Його специфіка базується на тому, що враховуються технічні, фінансово-економічні, соціальні та екологічні аспекти енергетичної безпеки країни [2, 3, 4].

Комплексна оцінка енергетичної безпеки країни була врахована українськими та білоруськими науковими колективами. Причому діюча концепція енергетичної безпеки Білорусі базується виключно на цій методиці. Даний підхід базується на основі аналізу певних індикаторів (на даний момент їх 46), які об'єднані в десять блоків. За допомогою методу скаляризації визначається рівень впливу кожного індикатора у відповідному блоці, тим самим виявляється найбільш важливий індикатор по певному алгоритму. З математичного підходу за допомогою цих індикаторів розраховують інтегральний рівень енергетичної безпеки.

$$X_{\text{int}} = \sum (\sum X_{ij} / n_j) / N_i \quad (5)$$

де: x_{int} – загальна інтегральна оцінка (бал) стану всієї системи індикаторів;

X_{ij} – індикатор j блоку i ;

n_j – кількість індикаторів у блоці;

N_i – кількість блоків.

Ця методика дає змогу успішно коректувати заходи щодо гарантування енергетичної безпеки через виділення найбільш доцільних напрямів інвестування енергетичного сектору.

Розглядаючи оцінку енергетичної безпеки, доцільно зробити історичний екскурс щодо основних принципів у формуванні його математичного обчислення. Основа всіх розрахунків щодо енергетичної безпеки була закладена Г. Хотеллінгом, який у квітні 1931 р. видав працю «Економічна теорія вичерпних ресурсів» [5]. Незважаючи на те, що в цій праці не був зазначений термін «економічна безпека», дослідження вказало на проблему невідновлювальних енергетичних ресурсів.

У наукових колах ця праця була забута майже на 40 років. Лише в 1970-х рр., під час нафтової кризи, про працю Г. Хотеллінга знову згадали. Адже нафтова криза висунула нагальну наукову потребу пояснення стану енергетичного ринку та проблеми ціноутворення на нафту та нафтопродукти. Тому у 1970-х роках праця «Економічна теорія вичерпних ресурсів» стала фундаментом економічного обґрунтування в системі ціноутворення на енергетичні ресурси. Крім того, Хотеллінг у своїй праці довів, що державна політика в сфері розробки корисних копалин повинна опиратись на систему оподаткування на протидію адміністративній забороні видобутку корисних копалин. Автор вказав і характер впливу монополізму на видобування та ціноутворення цих ресурсів. При цьому обсяг видобування та ціна безпосередньо прив'язана до ринкової ставки відсотка. Максимізація виручки монополіста природних ресурсів при добуванні та реалізації цих ресурсів визначається з рівності граничного доходу монополіста та його витрат.

Крім того, видобування природного вичерпного енергоресурсу здійснюється за такою тенденцією: на початковій стадії видобування обсяги видобутку цього ресурсу відносно низькі, а ціни відносно високі, на заключних стадіях видобутку – навпаки, ціни низькі, а обсяги високі.

У своєму дослідженні Г. Хотеллінг формує економічну модель у видобуванні вичерпного енергетичного ресурсу, m базується на таких твердженнях:

1. Запаси вичерпного природного ресурси чітко визначені.

2. Права власності на них також закріплені.

3. Ресурс продається на ринку вільної конкуренції, що забезпечує точний прогноз майбутніх цін на цей ресурс.

4. Реальна відсоткова ставка та попит на ресурс постійні у часі.

5. Витрати на видобуток ресурсу нульові.

Тому автор сформував правило: оптимальність видобутку не відтворювального ресурсу досягається при умові, що його нетто ціна одиниці ресурсу (ціна продажу за вирахуванням витрат на видобуток) зростає такими темпами, що відповідають поточній процентній ставці.

Сучасне ціноутворення нафти та природного газу використовує модель Г. Хотеллінга через врахування ренти, яка отримала назву Г. Хотеллінга. Рента Хотеллінга – це різниця між собівартістю видобутку маржинальних не відновлювальних ресурсів та їх ринкової вартості в умовах обмеження видобутку. Іншими словами, це є різниця між доходами та поточними виробничими витратами видобувача ресурсів. У сучасних умовах ця рента у видобуванні нафти складає 40-50 дол. США за барель і виступає компенсацією за не відновлювальні втрати енергетичних ресурсів.

Незважаючи на ґрунтовне дослідження проблеми енергетичних ресурсів Хотеллінгом, його висновки та правила не реалізовувалися до нафтової кризи. Лише з 1973 р. за рахунок нафтової кризи в наукових публікаціях з'являється термін «енергетична безпека». Так, Європейський банк визначив цей термін як впевненість у тому, що енергія буде в наявності та розпорядженні в тій кількості та якості, що необхідна при даних економічних умовах [6].

У політичному плані енергетична безпека стала відповіддю на введення нафтового ембарго арабськими країнами у 1973 році і визначала забезпечення координації діючих індустріальних країн на випадок зриву поставок, стимулювання співпраці у сфері енергетичної політики, уникнення небезпечної конфронтації боротьби за поставки і недопущення ніякого використання «нафтової зброї» експортерами в подальшому.

15-17 листопада 1975 року у Франції (Рамбуїє) відбулася перша зустріч Великої шістки (США, Франція, Великобританія, Італія, ФРН, Японія), у ході якої прийняли декларацію щодо пріоритетного значення забезпечення економіки західних країн «достатніми енергоресурсами».

Відповідно, гарантування енергетичної безпеки в західних країнах прийняло декларативний характер. Згодом відповідні декларації почали діяти узгоджено, з'явилися «Біла книга», «Зелена книга», а згодом «Енергетична Хартія».

Хоча більшість економічно розвинутих країн використовують не більше 5-6 базових макроекономічних показників та похідних індексів для визначення рівня енергетичної безпеки, проте чіткої та однозначної моделі розрахунку енергетичної безпеки до цього часу не сформувано. В інших країнах, для прикладу в Російській Федерації, використовується від десятка до сотні показників. Така різноманітність показників суттєво погіршує порівняльний розрахунок енергетичної безпеки країн.

Тому в практичній оцінці енергетичної безпеки реалізувався переважно індикаторний підхід, незважаючи на те, що були пропозиції оцінки рівня безпеки за єдиним показником – частки власних енергетичних ресурсів у загальному обсязі споживання.

Розповсюдження методики індикаторного розрахунку енергетичної безпеки відбулося через те, що сама сутність аналізу проста та зводиться до такого [7]:

1. Визначають показники (індикатори), які суттєво впливають на рівень енергетичної безпеки.

2. Здійснюють співрозмір поточних та очікуваних значень цих показників з наперед допустимим граничним відхиленням.

3. Визначають якісний стан енергетичної безпеки за критерієм нормальний, передкризовий та кризовий.

Методика енергетичної безпеки на основі індикаторного підходу включає такі етапи [8]:

1. Визначення та класифікація загроз енергетичній безпеці.

2. Визначення об'єктів моніторингу енергетичної безпеки.

3. Формування сукупності показників, необхідних для моніторингу енергетичної безпеки.

4. Формування індикативних блоків діагностики загроз енергетичній безпеці.

5. Встановлення порогових рівнів кризовості для індикативних показників.

6. Визначення рівнів кризовості показників енергетичної безпеки.

7. Оцінка ситуації по індикаторним блокам.

8. Оцінка ситуації по стану енергетичної безпеки в цілому.

9. Розробка заходів ліквідації, нейтралізації та ослабленню дій загроз енергетичній безпеці.

Індикаторний підхід визначення рівня енергетичної безпеки базується на показниках, проте ці показники досить різноманітні і в той же час визначаються якістю природних енергетичних копалин. Тому МЕА (міжнародне енергетичне агентство) відштовхуючись від розроблених енергетичних копалин подає рекомендації щодо формування енергетичного балансу країни [9]. Це певні методики та таблиці, які подають енергетичну статистику в натуральних одиницях у вигляді продуктивних балансів від постачання до споживання енергетичних продуктів. Цей баланс забезпечує контроль повноти даних і надає прості способи збору основних статистичних даних по кожному продукту. Загалом енергетичний баланс дає змогу повністю відслідковувати ефективність перетворення енергії і відносну можливість постачання різних видів палива. Першоосновою енергетичного балансу виступає продуктивний баланс.

Європейський підхід щодо формування енергетичного балансу є не новим. Наукові розробки щодо його формування були закладені ще у 1930-ті рр. XX ст. Г.М. Крижановським, а в подальшому – А.С. Некрасовим та А.А. Макаровим. Відповідне практичне застосування дало можливість у Радянському Союзі перейти на повну електрифікацію країни після Першої Світової війни (1914–1918 рр.) та громадянської війни 1922–1923 рр.

Узбекистанські науковці А.Р. Васіков, Т.П. Саліхов, З.І. Гараєв [10] вдосконалили методику обчислення індексу енергетичної безпеки за формулою:

$$I_{bi} = \frac{(I_{hdi} + I_{si})}{2} \times I_{eei} \quad (6)$$

де: I_{bi} – індекс енергетичної безпеки країни;

I_{hdi} – індекс розвитку людства, що включає очікувану тривалість життя, рівень грамотності дорослого населення та ВВП на душу населення;

I_{si} – індекс забезпеченості енергією, визначається відношенням обсягу виробництва і споживання первинної енергії;

I_{eei} – індекс ефективності, визначається рівнем затрат різних видів енергії на їх добування, переробку, транспортування та розподіл. Даний показник розраховується за даними енергетичного балансу як відношення кінцевого споживання до сумарного споживання первинної енергії.

Згідно з даною методикою було визначено показник енергетичної безпеки 131 країн світу,

перше місце посіла Норвегія, при цьому Україна посідає 54 місце. Згідно з висновками авторів, найвищий рівень енергетичної безпеки гарантується в першу чергу забезпеченням власної енергії, розвитком людського потенціалу та затратами енергії в системі енергозбереження.

Загалом, індикаторів, по яким оцінюють рівень енергетичної безпеки, досить багато. Колектив молдовських науковців узагальнив та подав їх класифікацію за блоками [11]:

1. Блок теплопостачання.
2. Блок виробництва електричної та теплової енергії.
3. Блок передачі та розподілу енергії.
4. Блок імпорту електроенергії.
5. Екологічний блок.
6. Блок споживання.
7. Блок управління і фінансів.

Фактично дана класифікація індикаторів повторює комплексну оцінку, проте у широкому розгорненому вигляді.

Розвиток комп'ютерних програм та автоматизації дав змогу індикаторному методу розрахунку рівня енергетичної безпеки країни стати домінуючим і створити ряд автоматизованих електрообчислювальних моделей.

Одна з них розроблена Міжнародною енергетичною радою [12], що весь обрахунок зводить до трьох вимірів, які формують трілемму: енергетична безпека – ефективна організація поставок первинної енергії з національних і зарубіжних джерел, надійність енергетичної інфраструктури та здатність постачальників енергії задовольнити поточний і майбутній попит; енергетична справедливості – доступність енергопостачання серед населення; екологічна стійкість – визначає ефективність пропозиції і попиту енергії, а також розвиток пропозиції енергії з відновлюваних джерел та інших маловуглецевих джерел.

Кращий результат «А» надається високій продуктивності. Країни з хорошими результатами нагороджені з рахунком «В». Країни з високими показниками отримали «AAA», а країни з низькими показниками отримали «DDD».

Продуктивність кожної країни ґрунтується на аналізі 60 наборів даних, що використовуються для розробки 23 показників. Загальна оцінка тієї чи іншої країни в індексі стійкості складається з двох індикаторів: енергетична ефективність і контекстна продуктивність, зважені у співвідношенні 3: 1. Кожен з двох широких типів індикаторів повторно розподіляються на три однаково-зважені суб-розміри, з рівнозважених показників. Кожен показник, і середній результат вимірювання нормовані (0-10, де 10 – максимальний).

Для розрахунку енергетичної та контекстної продуктивності і загального результату, окремі результати вимірювань зважуються (25% або 8,3%) і сумуються.

Структура індексу і вибір індикаторів регулюється набором принципів:

1. Актуальність: показники обрані або розроблені, щоб забезпечити розуміння ситуації в країнах у контексті цілей проекту.
2. Впізнаваність: кожен індикатор фокусується на різних аспектах питання, що вивчаються, якщо не потрібно підтвердження.

3. Залишок: Показники в межах кожного вимірювання демонструють охоплення різних питань.

4. Контекстна чутливість: показники охоплюють різні ситуації країни (наприклад, багатство, розмір) і у відповідних випадках показники нормалізуються ВВП на душу населення.

5. Покриття: окремі показники повинні надати дані для 85% країн – членів ВЕР. Тільки країни з даних, доступних для не менше 75% усіх показників були включені в розрахунок Індексу.

6. Надійність: показники мають бути взяті з авторитетних джерел з самої останньої інформацією.

7. Порівнянність: дані для розрахунку показник є похідним від одного загального джерела унікальної для забезпечення сумісності між країнами.

Кім того, Міжнародна енергетична рада надає ґрунтовну характеристику енергетичної системи кожної країни. Так, згідно з даними обрахунків, Україна займає 110 позицію, вказавши на високу залежність від імпорту дорогого викопного палива (нафта і газ) та недостатню інфраструктуру.

Ще одним підходом визначення рівня енергетичної безпеки є оцінка ризиків. Міжнародний індекс ризиків [13] розраховує оцінки ризиків для 25 країн, які складають групу найбільших споживачів енергії. Він включає в себе основні групи показників: вплив глобального ризику палива, імпорт палива, витрати на енергоносії, ціни і волатильність ринку, використання енергії, сектор електрогенерації, транспортний сектор, навколишнє середовище. Бали (значення індексів) для цих країн являють собою відношення до еталонного індексу, у якості якого узятий середній показник для країн – членів Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) у 1980 році (прийнятий за 1000).

Висновки. Сучасні методики розрахунку енергетичної безпеки країни враховують практично всі можливі аспекти енергетичної безпеки. У першу чергу, вони базуються на співвідношенні рівня світових цін на енергоресурси та частки імпорту конкретного енергоресурсу в країну. Водночас домінуючим у країнах Західної Європи є рівень екологічної безпеки, який стає досить визначальним пріоритетом в оцінці енергетичної безпеки країни.

Програмне забезпечення та автоматизовані обрахунки дали змогу здійснювати досконале математичне моделювання енергетичної безпеки країни.

Таким чином, опрацьований матеріал характеризує те, що на даний період рівень енергетичної безпеки вираховується на основі таких підходів: індикаторного, енергетичного балансу, ризиків енергетичної безпеки. Усі ці методи та методики відображають досягнутий стан енергетики. Їхній основний недолік – відсутність характеристики залежності енергетичної безпеки від технологічного розвитку самої енергетики.

Зрозуміло, що енергетична безпека в період парових машин різко відрізняється від періоду енергетичної безпеки діючих електростанцій. Тому сам рівень енергетичної безпеки залежить від рівня технологічного розвитку самої електрогенерації. Подальша проблема щодо рівня енергетичної безпеки повинна оцінюватися з урахуванням перспектив розвитку технологій отримання електроструму. А це – проблема окремого наукового дослідження.

Список літератури:

1. Гарантування енергетичної безпеки: минуле, сьогодення, майбутнє / А.В. Прокіп. – Львів: ЗУІЦ, 2011. – 154 с.
2. Отраслевые и региональные проблемы формирования энергетической безопасности. Коллектив авторов / под ред. А.А. Куклина и А.Л. Мызина. Институт экономики УрО РАН. Екатеринбург, 2008. – 384 с.
3. Экономическая безопасность / под ред. В.К. Сенчагова. – М.: ЗАО «Финстантинформ», 1998. – 622 с.
4. Энергетическая безопасность России: проблемы и пути решения. Н.И. Пятков и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – 198 с.
5. G. Hotelling, Harold (1931) «The economics of exhaustible resources» // Journal of Political Economy 39, 137-75 [Electronic resource]. – Mode of access: URL:<http://www.journals.uchicago.edu/cgi-bin/resolve?id=doi:10.1086/254195>.
6. Energy Dictionary / World Energy Council. – Paris: Jouve SI, 1992. – 635 p.
7. Быкова Е.В., Михалевич А.А., Римко Д.В. и др. Методические подходы к решению проблемы энергетической безопасности Молдовы и Беларуси. – Кишинев, 2010. – 100 с.
8. Методика оценки энергетической безопасности Литвы и Беларуси. Михалевич А., Поплавский П., Римко Д. [Электронный ресурс]. – 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.
9. Руководство по энергетической статистике. Международное энергетическое агентство. – Париж, июнь 2007. – 192 с.
10. Упрощенная оценка уровня энергетической безопасности на базе широкодоступной информации. Василов А.Р., Салихов Т.П., Гараев З.Н. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sei.irk.ru/symp2010/papers/RUS/S6-12r.pdf>.
11. Постолатий В.М., Е.В. Быкова, Дука Г.Г. Аспекты проблемы энергетической безопасности Республики Молдова // Проблемы региональной энергетики. – 2005. – № 1.
12. Web-site of the World Energy Council [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.worldenergy.org/data/trilemma-index/>.
13. Web-site of the Institute for 21st Century Energy Council [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.energyxxi.org/>.

Срибная Е. В.

Национальный университет водного хозяйства и природопользования

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УКРАИНЕ

Резюме

Отмечен расчет энергоносителей в экономике и его фундаментальное влияние на расчет энергетической безопасности. Проанализированы различные методики расчета уровня энергетической безопасности. Выявлен недостаток в расчете энергетической безопасности страны, который непосредственно не определяет влияние технологии в энергетике.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, расчет энергетической безопасности, индикативный подход, автоматизированный электровычислительный расчет уровня энергетической безопасности, энергетическая трилеммы, индекс энергетической независимости.

Sribna E. V.

National University of Water Management and Nature Resources Use

PROBLEMS IN EVALUATION OF ENERGETIC SAFETY IN UKRAINE

Summary

It was noted the calculation of the energy economy and its fundamental impact on the calculation of energy security. We analyzed different methods for calculating energy security. It's revealed the lack of energy security in the calculation of the country, does not directly determine the impact of technology in the energy sector.

Keywords: energy security, energy security, settlement, indicative approach electronic computer automated calculation of energy security, energy trilemma, index of energy independence.