

УДК 355.45

Л. Ю. Шаповал, О. Ю. Іохов

## МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОЄННОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

У статті пропонується методика оцінювання ефективності заходів з підвищення енергетичної безпеки для забезпечення воєнної безпеки держави.

К л ю ч о в і с л о в а: енергетична безпека, енергетичні ресурси, воєнна безпека.

**Постановка проблеми.** Оцінювання ефективності заходів з підвищення енергобезпеки держави має важливе значення для визначення раціональних шляхів забезпечення (підвищення) воєнної безпеки. Особливого значення воно набуває у випадку, коли досягнути потрібного рівня воєнної безпеки неможливо лише нарощуванням воєнної могутності.

Воєнна безпека як структурний елемент національної безпеки характеризує здатність країни і її збройних сил протидіяти або перешкоджати завданню шкоди її національній безпеці засобами збройного насилля. Підтримання воєнної безпеки держави на належному рівні потребує відповідного економічного забезпечення, зокрема все більшого значення набувають енергетичні ресурси. Тобто воєнна безпека держави все більше залежить від її енергетичної безпеки. Тому оцінювання впливу енергетичної безпеки на воєнну безпеку є актуальним науковим завданням, виконання якого дасть змогу обґрунтувати відповідні рішення щодо забезпечення належного рівня воєнної безпеки держави.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** показує, що питанню енергобезпеки приділяється багато уваги [1–5], однак, вплив енергетичної безпеки на воєнну безпеку держави лишається не дослідженим. Це призводить до того, що під час прийняття рішень із забезпечення потрібного рівня воєнної безпеки держави не враховується енергетична складова, що негативно відбивається на загальних результатах.

**Мета статті** полягає у викладенні основних положень методики оцінювання ефективності заходів з підвищення енергетичної безпеки для забезпечення воєнної безпеки держави.

**Викладення основного матеріалу.** Пропонується методика дозволяє оцінити ефективність заходів з підвищення енергетичної безпеки для забезпечення воєнної безпеки держави, а також визначити досягнутий після проведення цих заходів рівень воєнної безпеки та його відповідність потрібному рівню. Тобто отримати значення певного показника, за яким можливо дійти однозначного висновку щодо її стану. Під системою критеріїв у методиці будемо розуміти мінімальну сукупність умов (нерівностей), яка дозволяє дійти такого висновку.

Для виконання поставленого завдання пропонується послідовність розрахунків за зазначеною методикою (див. рис. 1).

У блоці формування бази вихідних даних за результатами огляду енергетичної сфери держави (у частині, що впливає на воєнну безпеку) формується масив вихідних даних, до якого включається інформація про стан складників енергосистеми держави, стан енергозабезпеченості Збройних Сил України, фактори, які впливають на її стан тощо.

За отриманими у першому блоці даними у блоці оцінювання стану енергобезпеки визначається стан енергетичної безпеки у воєнній та невоєнній сферах. З метою визначення стану воєнної безпеки держави пропонується підхід, який передбачає послідовне її оцінювання. Для реалізації такого підходу пропонується відповідна система показників, загальний вигляд якої показаний на рис. 2.

Для розрахунку значення стану енергетичної безпеки необхідно здійснити згортку часткових показників. Її пропонується здійснювати з використанням елементів векторної алгебри, з урахуванням величини вкладу  $\alpha_i$  від  $i$ -ої групи  $m$  факторів у загальну ефективність  $E(m)$  об'єкта. Відповідно можна записати:

$$E(m) = \sum_{i=1}^n \alpha_i E_i,$$
$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1,$$

де  $E_i$  – ефективність  $i$ -ої групи факторів.

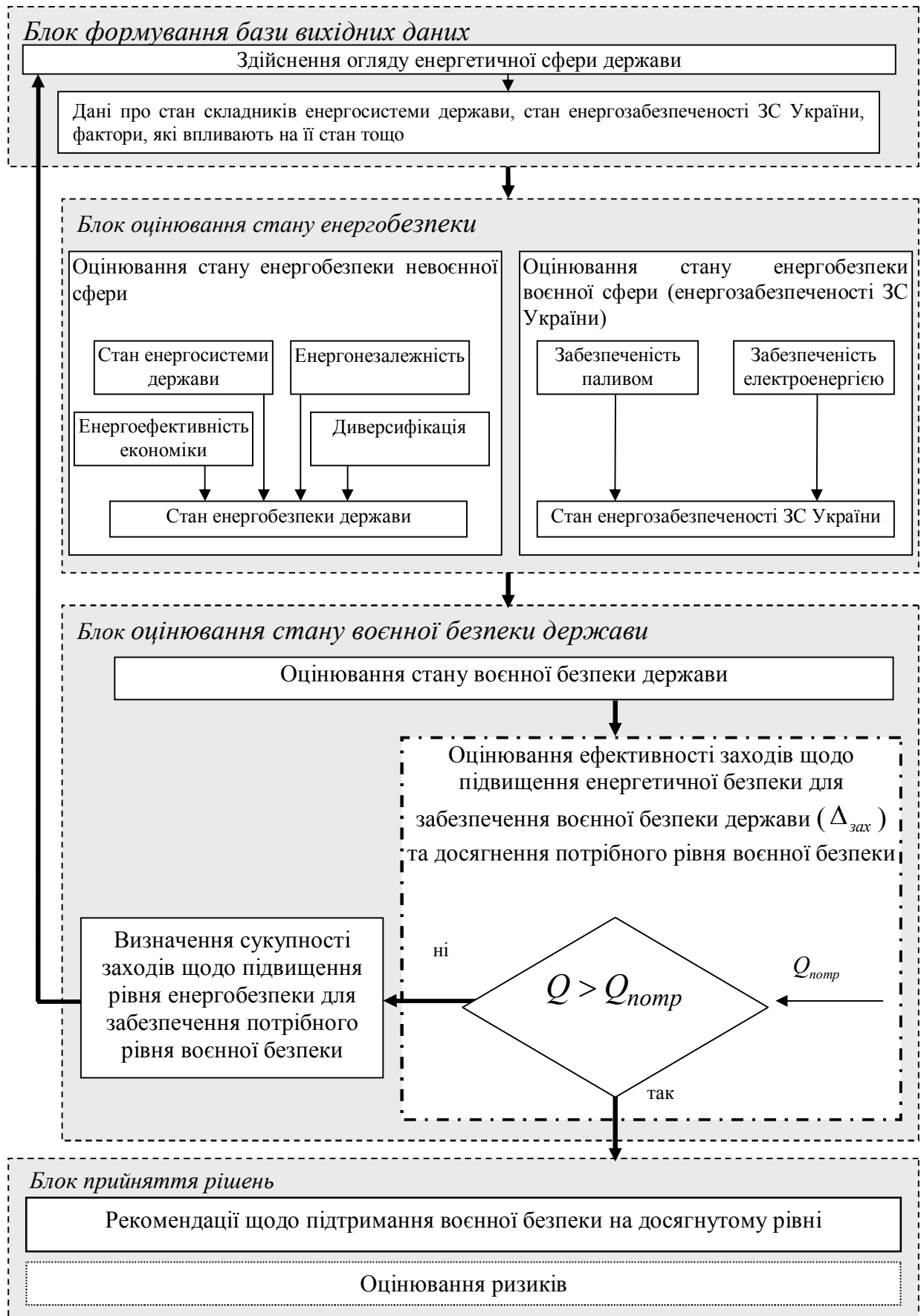


Рис. 1. Порядок оцінювання ефективності заходів з підвищення енергетичної безпеки для забезпечення воєнної безпеки держави

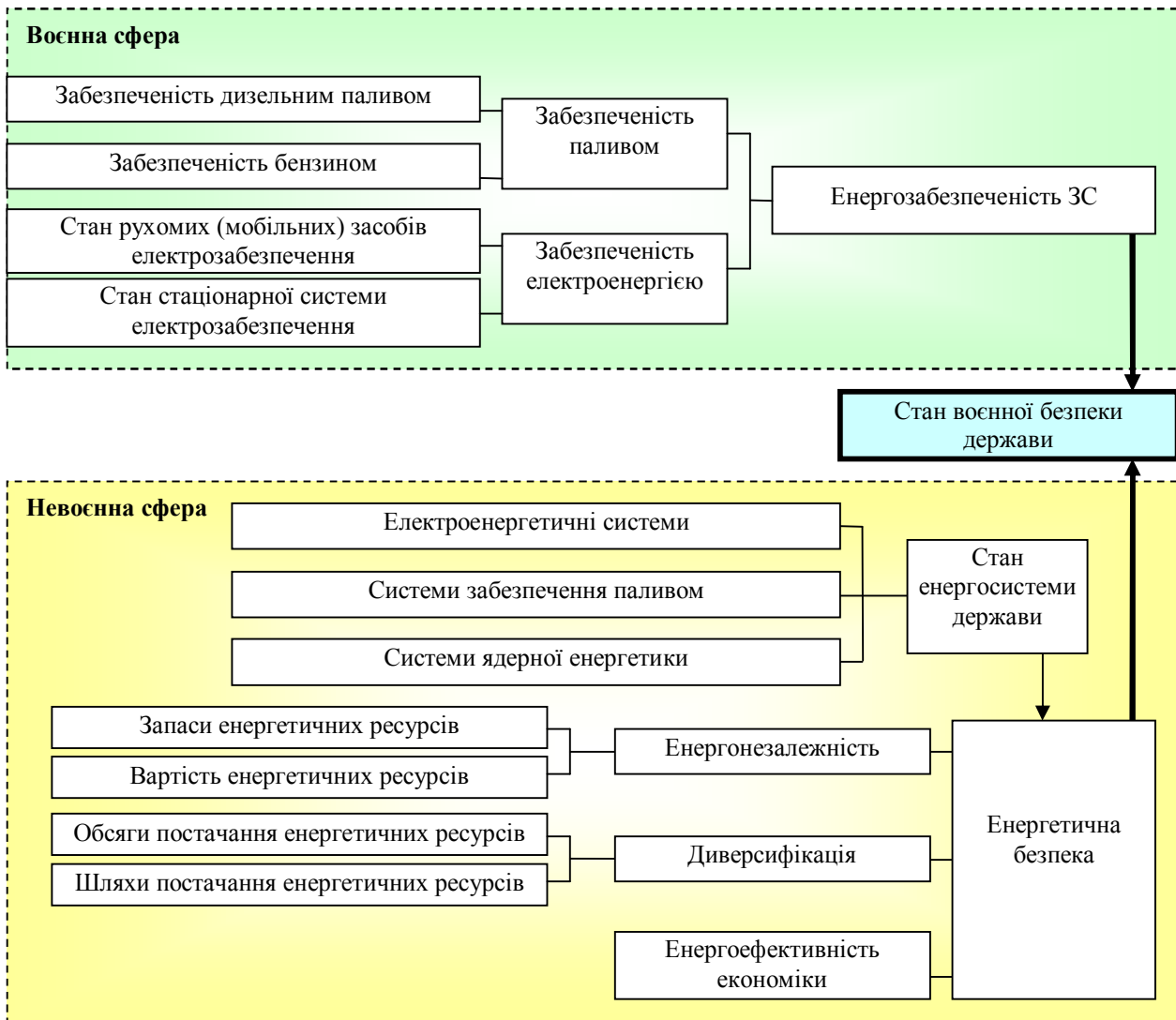


Рис. 2. Система показників оцінювання стану воєнної безпеки держави

Для реалізації цього способу необхідно визначити залежність  $E_i$  від  $i$  груп факторів та оцінити експертним чи іншим шляхом величини вкладів  $\alpha_i$  кожної з груп факторів у загальну ефективність.

Тобто завдання зводиться до того, щоб за допомогою відомих функцій  $E_i(m_{ij})$  від  $m_{ij}$  факторів кожної  $i$ -ої групи ( $i = \overline{1, n}$ ) оцінити загальну ефективність системи. З позицій векторної алгебри функція ефективності  $E_i(m_{ij})$  всієї системи може бути представлена багатовимірним ( $j = \overline{1, m_{ij}}$ ) вектором  $\overline{E}_i$  у координатному вигляді таким чином:

$$\overline{E}_i = E_{i1} \overline{i} + E_{i2} \overline{j} + E_{i3} \overline{k} + \dots + E_{ij} \overline{s} + \dots + E_{im} \overline{l},$$

де  $E_{i1}, E_{i2}, E_{i3}, \dots, E_{ij}, \dots, E_{im}$  – координати вектора  $\overline{E}_i$  у  $m$ -вимірному просторі з ортонормованим базисом, який являє собою попарно ортогональні одиничні вектори  $\overline{i}, \overline{j}, \overline{k}, \dots, \overline{s}, \dots, \overline{l}$ ;  $m_{ij}$ ,  $j = \overline{1, m_{ij}}$  – кількість факторів, які враховуються в  $i$ -ій складовій ( $i = \overline{1, n}$ ) системі.

Множина координат (елементів)  $E_{ij}$  ( $i = \overline{1, n}$ ,  $j = \overline{1, m_{ij}}$ ) утворює таку матрицю:

$$\|E_{ij}\| = \begin{matrix} j \text{ координати вектора } \overline{E}_i \\ \left\| \begin{matrix} E_{11} & E_{12} & E_{13} & \dots & E_{1j} & \dots & E_{1m} \\ E_{21} & E_{22} & E_{23} & \dots & E_{2j} & \dots & E_{2m} \\ E_{31} & E_{32} & E_{33} & \dots & E_{3j} & \dots & E_{3m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ E_{i1} & E_{i2} & E_{i3} & \dots & E_{ij} & \dots & E_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ E_{n1} & E_{n2} & E_{n3} & \dots & E_{nj} & \dots & E_{nm} \end{matrix} \right\| \\ i \text{ координати} \\ \text{вектора} \\ \overline{E}_i \end{matrix}$$

Елементи строк матриці є координатами відповідних векторів  $\overline{E}_i$ . Ці координати є вихідними даними для розрахунку значень модуля вектора  $\overline{E}_i$ , який визначається як скалярний добуток цього вектора на самого себе (дорівнює сумі добутків однойменних координат) або як квадрати елементів  $i$  строк матриці  $\|E_{ij}\|$  таким чином:

$$|\overline{E}_i| = E_i = \sqrt{(\overline{E}_i \cdot \overline{E}_i)} = \sqrt{E_{i1}^2 + E_{i2}^2 + E_{i3}^2 + \dots + E_{ij}^2 + \dots + E_{im}^2} = \sqrt{\sum_{j=1}^m E_{ij}^2},$$

що власне й визначає величину ефективності  $E_i$  того чи іншого складника всієї системи.

Кожна координата  $\overline{E}_i$  вектора ( $i$ -ої складової) є функцією від відповідного ( $m_{ij}$ -го) фактора, який сприяє її зростанню. Функція може мати, наприклад, за результатами аналізу роботи цього складника вигляд, що не суперечить фізичному смислу функції, яка розглядається:

$$E_{ij} = f(m_{ij}) = 1 - e^{-m_{ij}}.$$

У цьому випадку ефективність  $i$ -ої складової, що досягається, розраховують за формулою:

$$E_i = \sqrt{(\overline{E}_i \overline{E}_i)} = \sqrt{\sum_{j=1}^m E_{ij}^2} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (1 - e^{-m_{ij}})^2}.$$

Однак необхідно зауважити, що в деяких випадках значення параметра може виражатися константою (дискретною величиною) або визначатися за принципом тригера. У такому разі необхідно нормувати це значення таким чином, щоб воно знаходилося в інтервалі від 0 до 1.

Знаючи з підсумкових даних за минулий період величину внеску  $\alpha_i$  кожної зі складових у загальну ефективність  $E$  системи або визначивши її ( $\alpha_i$ ) іншим способом, наприклад, за допомогою експертних методів, можна визначити цю ефективність за формулою:

$$E = \sum_{i=1}^n \alpha_i E_i = \sum_{i=1}^n \alpha_i \sqrt{(\overline{E}_i \overline{E}_i)} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \sqrt{\sum_{j=1}^m E_{ij}^2} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \sqrt{\sum_{j=1}^m (1 - e^{-m_{ij}})^2},$$

при цьому

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1.$$

У блоці оцінювання стану воєнної безпеки держави визначається рівень воєнної безпеки залежно від стану енергетичної безпеки  $Q(E)$  (з погляду на мету дослідження, групами факторів, що не пов'язані з енергобезпекою, можна знехтувати та вважати їх константами).

$$Q(E) = 1 - e^{-E}.$$

Ефективність заходів з підвищення енергетичної безпеки  $\Delta_{зах}$  розраховується як

$$\Delta_{зах} = \frac{Q_2(E)}{Q_1(E)},$$

де  $Q_1(E)$ ,  $Q_2(E)$  – рівні воєнної безпеки держави до реалізації заходів та після неї відповідно.

Крім цього, у даному блоці оцінюється досягнення потрібного рівня воєнної безпеки

$$Q_{потр}^{min} \leq Q(E) < Q_{потр}^{max},$$

де  $Q_{потр}^{min}$ ,  $Q_{потр}^{max}$  – мінімальний та максимальний потрібні рівні воєнної безпеки.

Границі діапазонів  $Q_{потр}^{min}$ ,  $Q_{потр}^{max}$  визначає особа, яка приймає рішення, за результатами експертного опитування або за результатами спостереження та аналізу ситуацій (процесів), які вже призвели до загострення воєнно-політичної обстановки будь-де в світі. Слід зауважити, що у більшості випадків не стоїть завдання досягти максимально можливого рівня воєнної безпеки. Зазвичай границі діапазону вибирають, виходячи з аналізу загроз та наявних ресурсів.

Графік функції  $Q(E)$  наведений на рис. 3.

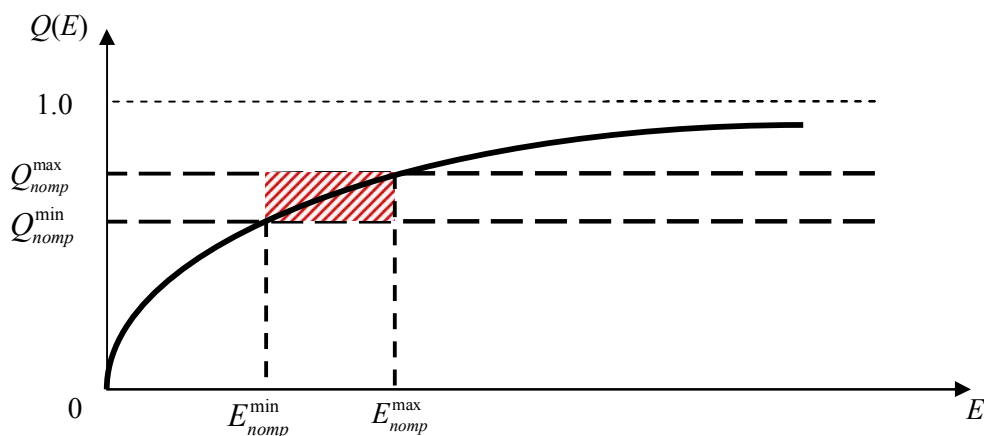


Рис. 3. Залежність воєнної безпеки від енергетичної безпеки держави

У випадку, коли умова  $Q_{потр}^{min} \leq Q(E) < Q_{потр}^{max}$  не виконується, визначається сукупність заходів з підвищення рівня енергобезпеки для забезпечення потрібного рівня воєнної безпеки. Їх визначають з урахуванням критичних показників енергетичної безпеки за окремою методикою. Після виконання цих заходів здійснюється повторне оцінювання.

За умови досягнення потрібного значення рівня воєнної безпеки у блоці прийняття рішень розробляються рекомендації щодо підтримання енергетичної та воєнної безпеки на досягнутому рівні з урахуванням розрахованої ефективності заходів, спрямованих на підвищення енергетичної безпеки для забезпечення воєнної безпеки держави, або поступового збільшення рівня безпеки з урахуванням наявних ресурсів та прогнозів.

Останнім етапом оцінювання є процедура оцінювання ризиків, які можуть виникнути внаслідок прийняття того чи іншого рішення [6]. У разі, якщо прогнозований ризик перевищує допустимий, процедура прийняття рішення повторюється.

### **Висновки**

У статті викладені основні положення методики оцінювання ефективності заходів з підвищення енергетичної безпеки для забезпечення воєнної безпеки держави.

Запропонована методика, на відміну від існуючих, дозволяє визначити залежність стану воєнної

безпеки від енергетичної безпеки, отримати інтегральне значення показника енергетичної безпеки. Методика також створює передумови для визначення критичних показників і розроблення рекомендацій щодо їх нейтралізації.

Напрямом подальших досліджень може бути розроблення методики прогнозування тенденцій змін енергетичної безпеки.

#### **Список використаних джерел**

1. Основы экономической безопасности (государство, регион, предприятие, личность) [Текст]. – М. : Наука, 1997. – 240 с.
2. Сафонов, О. В. Оценка региональной энергетической безопасности в контексте интересов Украины [Текст] / О. В. Сафонов // Економічні інновації. – 2011. – № 44. – С. 267–275.
3. Мусіна, Л. А. Стан та оцінка енергетичної безпеки в Україні [Текст] / Л. А. Мусіна, Т. К. Кваша // Збірник наукових праць НТІ. – К. : НТІ, 2005. – № 4. – С. 23–31.
4. Соболевський, О. В. Основні напрями формування системи енергетичної безпеки України в умовах інноваційного розвитку [Текст] / О. В. Соболевський, М. О. Шмерего // Проблеми науки. – 2003. – № 10. – С. 56–64.
5. Митрова, Т. А. Проблемы глобальной энергетической безопасности [Текст] : информ.-аналитич. мат-лы / Т. А. Митрова. – М., 2006. – 21 с.
6. Орлов, А. И. Теория принятия решений [Текст] : учебник / А. И. Орлов. – М. : Экзамен, 2006. – 573 с.

*Стаття надійшла до редакції 21.10.2013 р.*