

УДК 662.987:541.13:628.33

Уряднікова І.В.,

к. т. н., доцент,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту;

Чумаченко С.М.,

д.т.н., старший науковий співробітник, начальник відділу,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту;

Кармазін С.В.,

науковий співробітник, мл.л. сл.ц.з.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту;

Тесленко О.М.,

начальник відділу, майор сл.ц.з.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПЕРТНО-АНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Анотація. У статті дана оцінка ризиків і загроз на об'єктах критичної інфраструктури методом аналізу ієрархій. Доведено працездатність описаного методу на прикладі теплових електростанцій та теплових електроцентралей України. Отримано оцінку ризиків та загроз у числовому виразі, що забезпечує необхідний рівень пріоритету захисту критичних об'єктів.

Ключові слова: ризик, загроза, об'єкти критичної інфраструктури, теплоенергетика, аналіз ієрархій.

Уряднікова І.В.,

к. т. н., доцент,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту;

Чумаченко С.М.,

д.т.н., старший науковий співробітник, начальник відділу,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту;

Кармазін С.В.,

науковий співробітник, мл.л. сл.г.з.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту;

Тесленко А.М.,

начальник відділу, майор сл.г.з.,

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. В статье дана оценка рисков и угроз на объектах критической инфраструктуры методом анализа иерархий. Доказано работоспособность

описанного метода на примере тепловых электростанций и тепловых электроцентралей Украины. Получена оценка рисков и угроз в числовом выражении, что обеспечивает необходимый уровень приоритета защиты критических объектов.

Ключевые слова: риск, угроза, объекты критической инфраструктуры, теплоэнергетика, анализ иерархий.

Uriadnikova I.V.,

CSc., Associate Professor,,

Ukrainian Research Institute of Civil Protection

Chumachenko S.N.,

Doctor of Technical Sciences, Head of Department,

Ukrainian Research Institute of Civil Protection

Karmazin S.V.,

Researcher, lieutenant of Civil Protection,

Ukrainian Research Institute of Civil Protection

Teslenko A.N.,

Head of Department,, Major of Civil Protection,

Ukrainian Research Institute of Civil Protection

APPLICATION OF EXPERT-ANALYTICAL METHODS TO ASSESS THE RISK OF EMERGENCY SITUATIONS ON CRITICAL INFRASTRUCTURE

Abstract. The paper assessed the risks and threats to critical infrastructure using analytic hierarchy process. Proved efficiency of the method described by the example of thermal power and heat elektrotsentraly Ukraine. An assessment of the risks and threats quantified, providing the necessary level of priority the protection of critical facilities.

Keywords: risk, threat, critical infrastructure, power, hierarchy analysis.

Вступ. Захист важливої інфраструктури життєдіяльності суспільства стає одним із найважливіших пріоритетів держави. Важливість безпечного функціонування критичної інфраструктури, а саме об'єктів інфраструктури, є головним чинником забезпечення національної безпеки, сталого функціонування економіки, добробуту та захисту населення країни. У той же час, виникає проблема аналізу та виокремлення об'єктів критичної інфраструктури України, та оцінки реальних і потенційних загроз має створюватись система підтримки і прийняття рішень. Допоміжними важелями захисту критичної інфраструктури виступають саме параметри оцінювання ризиків та загроз на таких об'єктах критичної інфраструктури держави.

1. Основна частина. Вперше термін «критичної інфраструктури» з'явився в США до нього відносять системи, мережі та окремі об'єкти, порушення роботи або руйнування яких може призвести до величезних або навіть незворотних негативних наслідків для економіки, добробуту і здоров'я населення [1]. Перелік таких об'єктів включає системи забезпечення діяльності уряду, оборони, охорони здоров'я, кредитно-фінансового, банківського та науково-дослідного секторів, промисловості,

енергетики, зокрема атомної, нафтогазового комплексу, забезпечення продовольством, транспорту, комунального господарства, включаючи водопостачання, зв'язку та цивільної оборони [2]. Подібна термінологія міститься в Директиві Європейської Комісії № 786 від 2006р. [2], згідно з якою «до загальноєвропейської критичної інфраструктури відносять ті об'єкти національних критичних інфраструктур країн-членів ЄС, вплив яких в разі відмови, інциденту або зловмисного втручання поширюватиметься як на країну, де такий об'єкт розташований, так і на хоча б одну іншу країну-члена ЄС. До секторів критичної інфраструктури були віднесені: сільське господарство, продовольство, вода, здоровий спосіб життя, запасні (рятувальні) служби, бази оборонної промисловості, телекомунікації, енергетика, транспорт, банківська справа та фінанси, хімічна промисловість і небезпечні речовини, поштове обслуговування [2,3]. Концепція захисту критичної інфраструктури реалізована також в таких розвинених країнах, як Канада, Австралія, Великобританія. Термін «Критична інфраструктура» введено в нормативно-законодавчі акти багатьох держав, його термінологія дещо відрізняється, але ці відмінності не істотні. В джерелах [2-14] містяться основні визначення поняття критична інфраструктура в різних країнах.

В Україні захист об'єктів критичної інфраструктури регламентується більшістю нормативно-правових актів для внутрішньовідомчого використання. На сьогоднішній момент в чинному законодавстві визначено ряд категорій об'єктів, для яких регламентуються особливі умови забезпечення захисту [3,4,15 - 28]. Відсутність терміну «критична інфраструктура» в українському законодавстві, відсутність переліку об'єктів, які слід віднести до неї, перешкоджають ефективному виконанню п.6 рішення Ради національної безпеки і оборони України від 1 березня 2014 року «Про невідкладні заходи щодо забезпечення національної безпеки, суверенітету і територіальної цілісності України» (введеного в дію указом Президента України №189/2014 від 02.03.2014р.), на виконання якого Міністерству внутрішніх справ України наказується забезпечити «посилена охорону об'єктів енергетики та критичної інфраструктури».

Сьогодні в Україні робочою групою українських експертів, створеною при Національному інституті стратегічних досліджень, за сприяння Офісу зв'язку НАТО в Україні, а також за участі експертів з країн-членів Альянсу, було підготовлено проект Зеленої книги з питань захисту критичної інфраструктури в Україні [29], де будуть розроблені рекомендації щодо подальших кроків у напрямі забезпечення захисту критичної інфраструктури в Україні. Дана Зелена книга розроблена з метою сприяння експертному обговоренню на національному рівні основних проблем запровадження концептуального підходу «захист критичної інфраструктури» в Україні та можливих напрямів їх розв'язання.

Загрози для об'єктів критичної інфраструктури оцінюються із застосуванням різноманітних методик та прикладного програмного забезпечення, в основі яких лежить загальна методологія оцінки ризиків, причому ключовою особливістю оцінки ризиків для критичної інфраструктури є врахування численних взаємозв'язків та залежностей [30].

2. Експериментальні дослідження. Для дослідження оцінки ризиків та загроз на об'єктах критичної інфраструктури ми вирішили обрати саме сферу теплоенергетики. Нами вирішено було взяти в якості прикладу всі об'єкти ТЕЦ і ТЕС, які знаходяться на сході України як найбільш небезпечні об'єкти вихід з ладу яких може призвести до неможливості проживання населення на зазначеній території, проведення там господарчої діяльності, загибелі людей або до значних матеріальних збитків.

Таку оцінку було зроблено за допомогою методу «аналізу ієрархій» Т. Сааті.

Метод аналізу ієрархій є загальною теорією виміру. Він застосовується для виведення шкал відносин як з дискретних, так і з безперервних парних порівнянь в багаторівневих ієрархічних структурах. Порівняння можна провести на основі реальних вимірів або за допомогою фундаментальної шкали, яка відображає відносну силу уподобань і відчуттів. Метод аналізу ієрархій має специфічні аспекти, пов'язані з відхиленням суджень від узгодженості і з вимірюванням цього відхилення, а також із залежністю усередині груп (рівнів) та між групами елементів ієрархічної структури. Цей метод знайшов широке застосування в задачах багатокритеріального прийняття рішень, стратегічного планування і розподілу ресурсів, а також у задачах вирішення конфліктів. Крім того, він вельми успішно застосовувався для прогнозування. У загальному випадку метод аналізу ієрархій призначений для аналізу нелінійних структур, які застосовуються для виконання як дедуктивного, так і індуктивного виводу без використання силогізму, а також для одночасного розгляду безлічі факторів з урахуванням залежностей і зворотних зв'язків між ними і для знаходження компромісу в процесі виведення результату [31].

Для розрахунку найбільш небезпечних об'єктів теплоенергетики використаний метод «Аналізу ієрархій» за допомогою програми «Аналіз ієрархій. Версія 1» [32] на прикладі пріоритету захисту теплової електростанції України, яка становить найбільшу загрозу для держави в цілому, за критеріями визначеними групою експертів.

В Україні діють 15 крупних теплових електростанцій потужністю понад 1 млн. кВт кожна. Вони працюють на вугіллі, природному газі, мазуті і дизельному паливі. Із загального об'єму видобутку вугілля переважає енергетичне вугілля, яке використовується переважно для виробництва електро- і теплоенергії.

Основні теплові електростанції зосереджені в Донбасі. Серед них найбільшими є Вуглегірська - 3,6 млн. кВт, Миронівська, Луганська, Старобешівська — по 2,4 млн. кВт кожна, Зуївська і Зуївська-2, Слов'янська, Курахівська, Штерівська. Тут же функціонує могутня лінія електропередачі Донбас — західні області України.

У Придніпров'ї, з його сировинною базою і наявністю гідроенергоресурсів, на відміну від Донбасу, також переважає виробництво електроенергії на ТЕС.

Основу енергетики цього району складають великі Криворізька ГРЕС і Криворізька ГРЭС-2 потужністю 3 млн. кВт кожна, а також Придніпровська (біля м. Дніпропетровська) — 2,4 млн. кВт і Запорізька (м. Енергодар) — 3,6 млн. кВт. З Донбасом і Придніпров'ям лініями електропередачі зв'язані теплові електростанції, розташовані біля Харкова. Серед них своєю потужністю виділяється Зміївська ГРЕС (2,4 млн. кВт), яка працює на природному газі Шебелинського родовища.

Крупні теплові електростанції працюють під Києвом, і в самому місті, забезпечуючи столицю і її промислові підприємства гарячою водою і електроенергією. Це, перш за все, ТЕЦ-3, ТЕЦ-4, ТЕЦ-5, наймогутніша в Україні ТЕЦ-6, Трипільська ГРЕС.

Теплопостачання промислових і побутових споживачів ґрунтується на використанні централізованих теплогерел, їх частка перевищує 80%.

Сьогодні, в структурі централізованого теплопостачання найбільшу питому вагу мають котельні установки 62%, частка теплових електростанцій складає 33 %, установок утилізації 4,8 %, решта вироблення тепла (0,2%) здійснюється іншими установками. Теплова потужність теплоелектроцентралей складає 132,8 тис. ГДж/год, котельних - 708,9 тис. ГДж/год. Кількість централізованих котельних потужністю більше 84 ГДж/год складає 2780, при цьому середня потужність однієї котельної 255 ГДж/год.

Потенціал теплоенергетики України складають 44 електростанції з яких 14 великих.

Альтернативами ж в нашому дослідженні виступають теплові електростанції та теплові електроцентралі, які найбільш значимі за критеріальними показниками на території України.

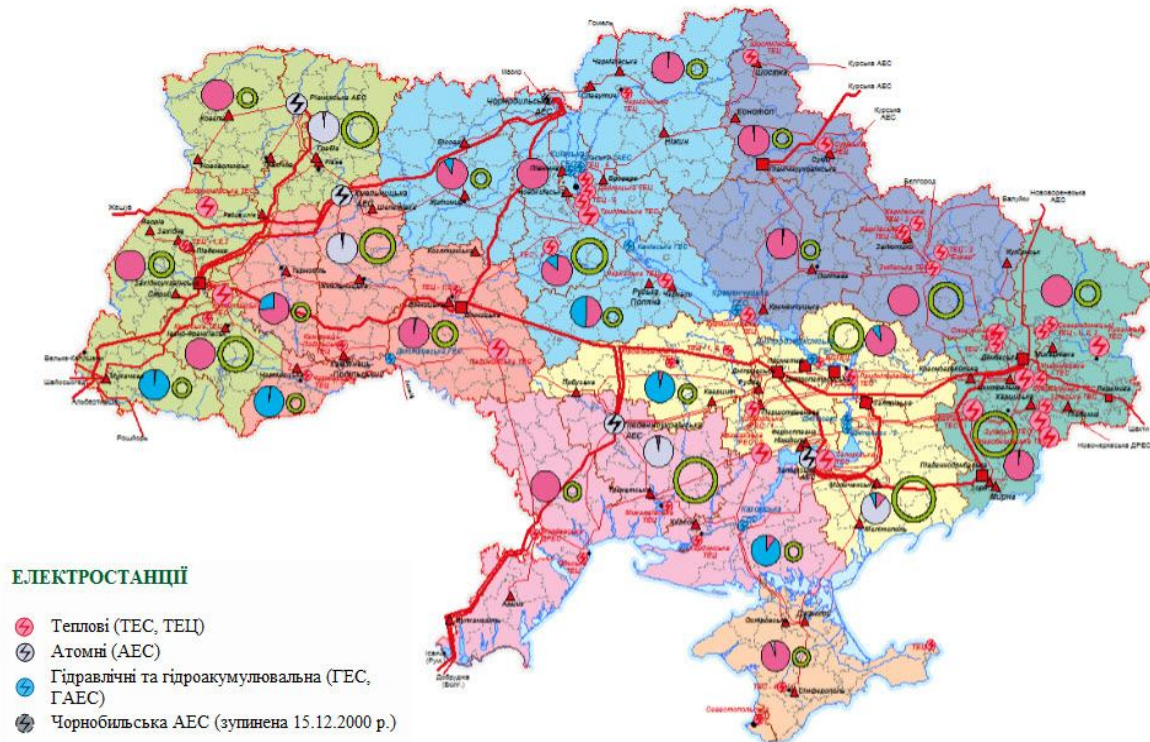


Рис. 1. Теплові електростанції (ТЕС) та теплові електроцентралі (ТЕЦ) на території України.

Теплові електростанції

1. Запорізька ТЕС.
2. Криворізька ТЕС.
3. Придніпровська ТЕС.
4. Зуївська ТЕС.
5. Курахівська ТЕС.
6. Луганська ТЕС.
7. Старобешівська ТЕС.
8. Слов'янська ТЕС.
9. Вуглегірська ТЕС.

Теплові електроцентралі:

1. Харківська ТЕЦ-5.
2. Херсонська ТЕЦ.
3. Київська ТЕЦ-5.
4. Северодонецька ТЕЦ.
5. Черкаська ТЕЦ.
6. Одеська ТЕЦ.
7. Сімферопольська ТЕЦ.
8. Дніпродзержинська ТЕЦ.
9. Чернігівська ТЕЦ.

Отже, коли ми визначили критерії для альтернатив, далі відбувається побудова ієрархії за методом Т. Сааті, яка представлена на рис. 2.

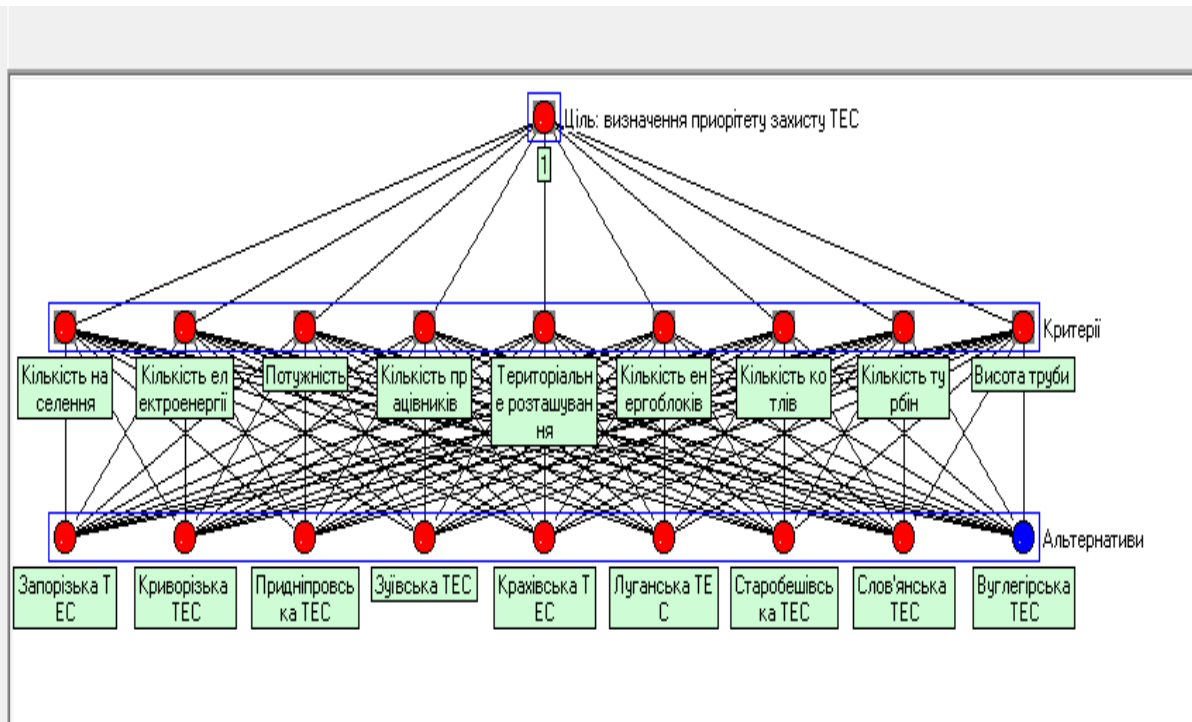


Рис. 2. Ієрархія оцінки ТЭС

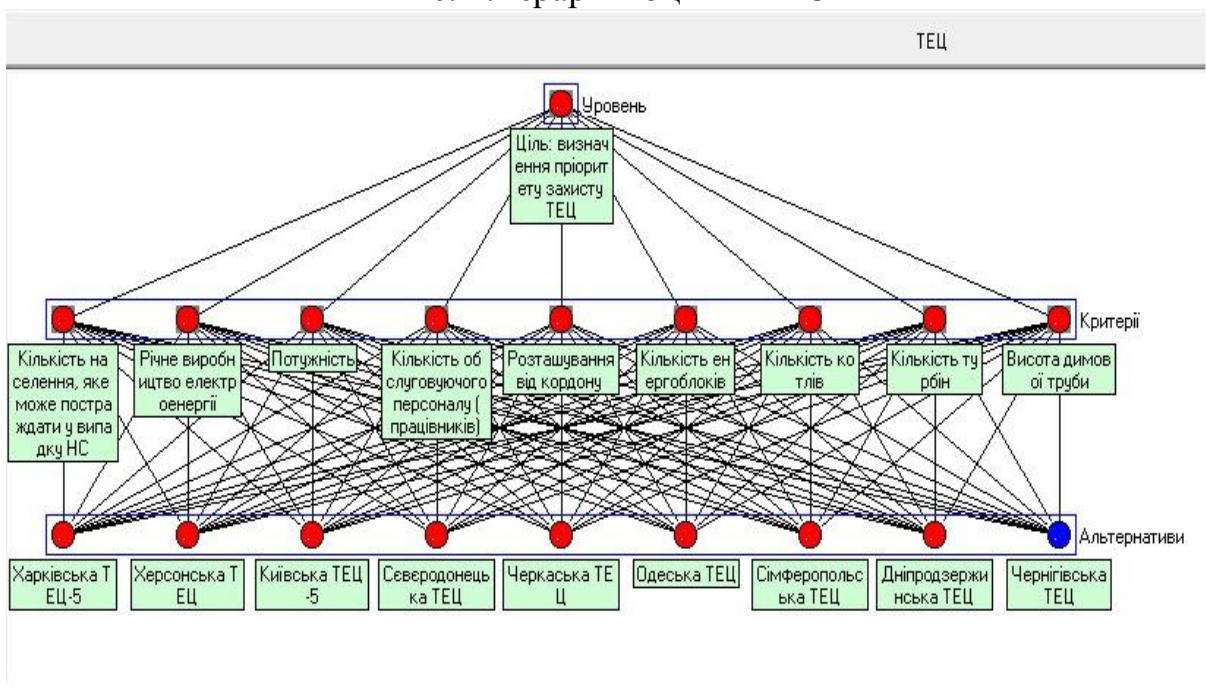


Рис. 3. Ієрархія оцінки ТЕС

Наступним етапом методу є парне порівняння елементів та критеріїв ієрархії за допомогою фундаментальної шкали, яка представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Фундаментальна шкала парних порівнянь

Кількісні вираження градацій	Градації шкали (судження)	Пояснення
1	Однаково важливі	Елементи рівні за своїм значенням
3	Ненабагато важливіші (слабка перевага)	Існують вербальні висловлювання щодо пріоритету одного елемента над іншим (ці висловлювання не досить переконливі)
5	Суттєво важливіші (сильна перевага)	Існують вагомі докази та логічні критерії, які можуть показати, що один з елементів більш важливий
7	Значно важливіші (дуже сильна перевага)	Існує переконливий доказ великої значущості одного елемента в порівнянні з іншим
9	Абсолютно важливіші (абсолютна перевага)	Усвідомлення пріоритету одного елемента над іншим максимально підтверджується
2,4,6,8	Проміжні оцінки	Рівноважливі елементи (потрібен певний компроміс)

Спершу, потрібно здійснити порівняння обраних критеріїв для дослідження, які визначені вище. В цьому нам допоможуть визначене коло експертів, які зроблять суб'єктивну оцінку порівняння критеріїв ієрархії за допомогою фундаментальної шкали, що представлена в таблиці 1.

Далі відбувалося парне порівняння альтернатив відповідно до кожного обраного нами критерію та оціненого експертами. Після чого будується супер матриця, яка буде представлена у вигляді множини отриманих попередніх результатів порівняння, при підрахунку якої отримаємо результат нашого дослідження (рис.4).

Аналізуючи діаграму отриманих результатів, можна зробити наступний висновок: пріоритетом захисту теплової електростанції України є Вуглегірська ТЕС (рис.5), а пріоритетом захисту теплової електроцентрالی – Київська ТЕЦ-5 (рис. 6).

3. Висновки

Захист об'єктів критичної інфраструктури в надзвичайних ситуаціях соціально-політичного та воєнного характеру на сьогодні в Україні мають першочергове значення. Тому оцінка ризиків і загроз на енергетичних об'єктах, що відносяться до критичної інфраструктури і, в першу чергу, в теплоенергетичних системах - ТЕЦ, ТЕС і АЕС, вихід з ладу яких може призвести до неможливості проживання населення на зазначеній території, проведення там господарчої діяльності, загибелі людей або до значних матеріальних збитків є важливою і актуальною.

Працездатність описаного методу доведено на прикладі теплових електростанцій та теплових електроцентралей України. Розв'язавши описаний приклад, було отримано оцінку ризиків та загроз у числовому виразі, що забезпечує необхідний рівень пріоритету захисту критичних об'єктів.

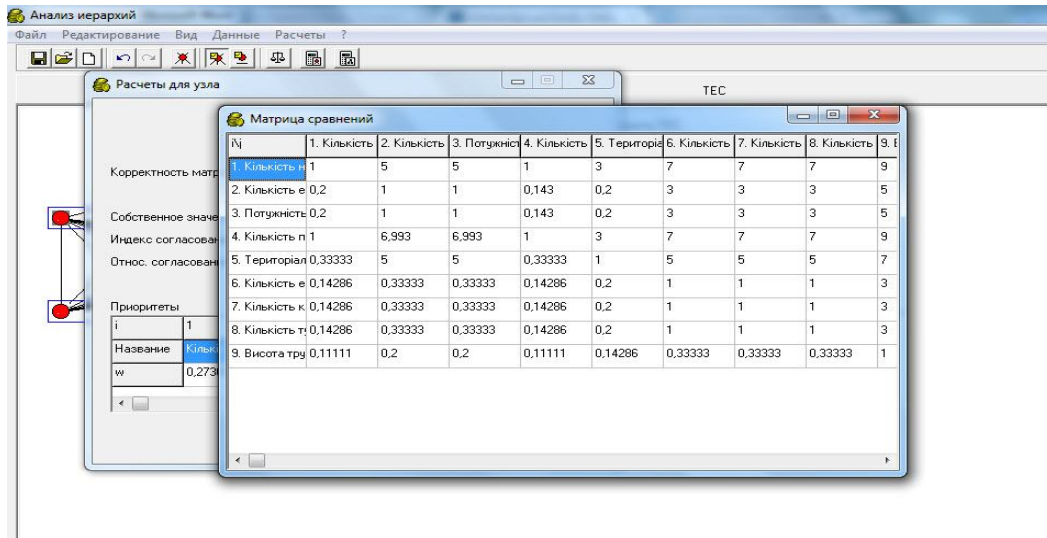


Рис. 4. Матриця порівнянь критеріїв

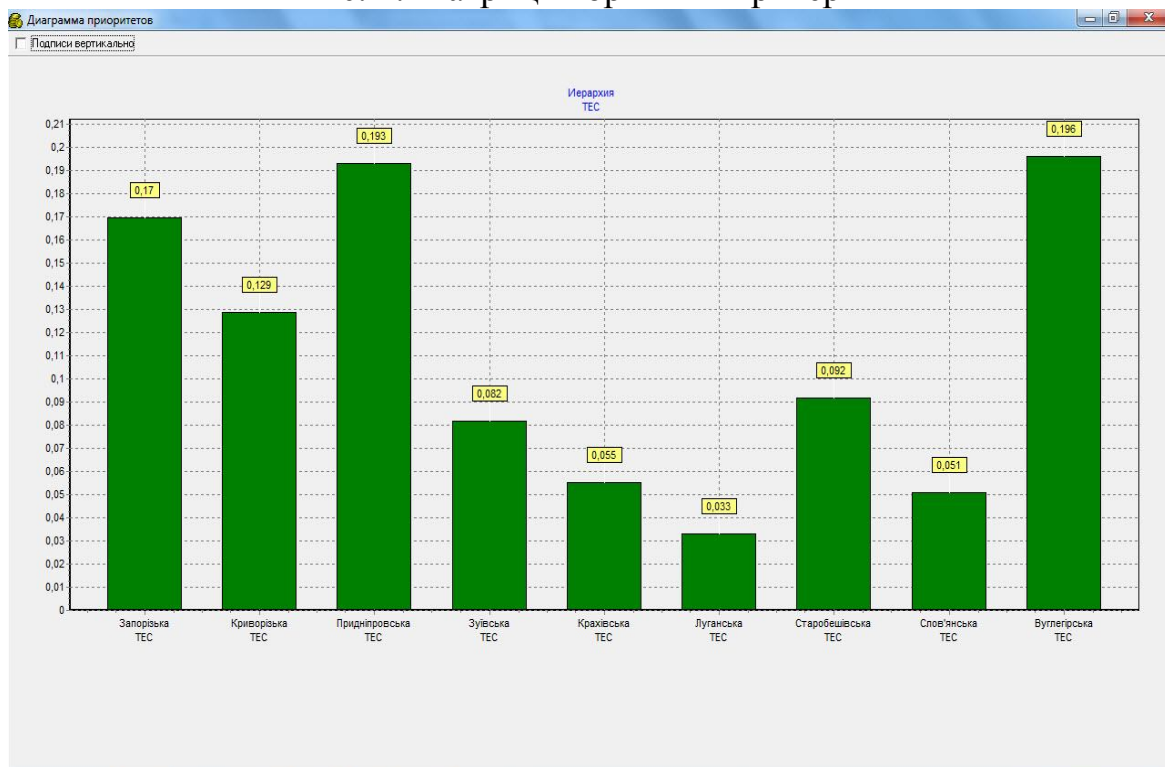


Рис. 5. Діаграма результатів дослідження по ТЭС.

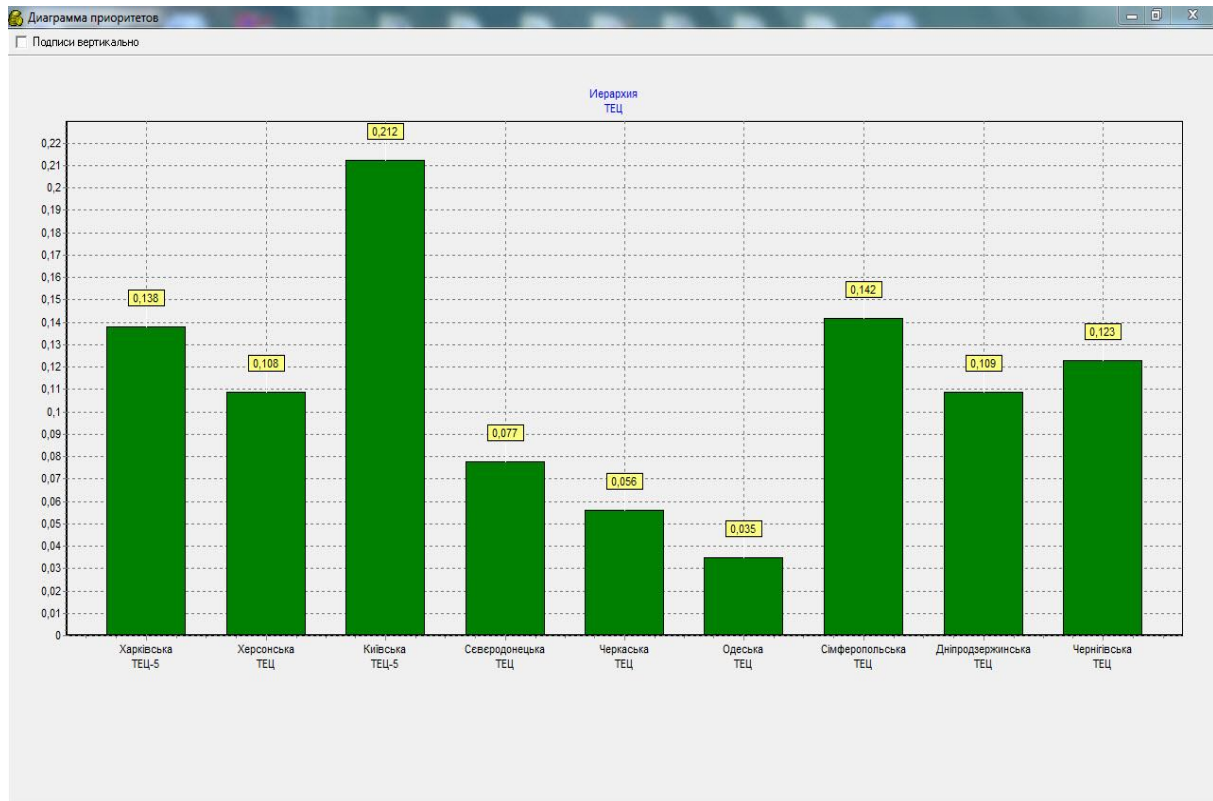


Рис. 6. Діаграма результатів дослідження по ТЕЦ.

Використані джерела інформації:

1. Uniting and strengthening America by providing appropriate tools required to intercept and obstruct terrorism (PATRIOT ACT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://frwebgate.access.gpo.gov>.
2. European programme for critical infrastructure protection (COM/2006/786 final). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu>
3. Бірюков Д. С. Стратегія захисту критичної інфраструктури в системі національної безпеки держави / Д. С. Бірюков, С. І. Кондратов // Стратегічні пріоритети. – 2012. – № 3(24). – С. 107–113.
4. Бірюков Д. С. Захист критичної інфраструктури: проблеми та перспективи впровадження в Україні / Д. С. Бірюков, С. І. Кондратов. – К.: НІСД, 2012. – 96 с.
5. Про доцільність та особливості визначення критичної інфраструктури в Україні. Аналітична записка. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1026/>.
6. Гнатюк С.О., Лядовська В.М. Критерії визначення елементів критичної інфраструктури держави. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nauka.zinet.info/23/gnatyuk.php>.
7. Гриняев. С. О взгляде на проблему безопасности критической инфраструктуры в государстве израиль. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.csef.ru>.
8. Поняття про критичну інфраструктуру. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mailswm.com/ponyattya-pro-kritichnu-infrastrukturu/>.
9. Konceptia kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike a spôsob jej ochrany a obrany [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minv.sk/?ochranakritickej-infrastruktury&subor=10691>

10. Národný program pre ochranu a obranu kritickej infraštruktúry v Slovenskej re- publike [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [ttp://www.minv.sk/?ochranakritickej-infrastruktury&subor=10692](http://www.minv.sk/?ochranakritickej-infrastruktury&subor=10692)
11. Special underground facilities (UGF-s) serving for the critical infrastructure // New challenges in the field of military science : international scientific conference. – 2006. – November 7-8 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hadmernok.hu/kulonszamok/newchallenges/szalai.html#12>
12. Закон за управление на кризи / Българският правен портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lex.bg/forum/viewtopic.php?t=38583>
13. Наредба за реда, начина и компетентните органи за установяване на критичните инфраструктури и обектите им и оценка на риска за тях // Българският правен портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lex.bg/bg/mobile/ldoc/2135816878>
14. Muresan, L. Critical infrastructures protection a Romanian perspective / L. Muresan, S. Caceu // Risk and security in the global world. – Summer school, 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bsu.ase.ro/oldbsu/anexe/lectures2010/>
15. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.12.2004 № 1734 «Про затвердження переліку підприємств, які мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави».
16. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.08.2002 р. № 1288 «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів».
17. Закон України від 18.01.2001 № 2245-III «Про об'єкти підвищеної небезпеки».
18. Перелік особливо небезпечних підприємств, припинення діяльності яких потребує проведення спеціальних заходів щодо запобігання заподіяння шкоди життю та здоров'ю громадян, майну, спорудам, навколишньому природному середовищу / Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 06.05.2000 № 765.
19. Постанова Кабінету Міністрів України № 1051 від 15.08.2007 (для службового користування).
20. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 серпня 1993 р. № 615 «Про заходи щодо вдосконалення охорони об'єктів державної та інших форм власності» (із змінами).
21. Постанова Кабінету Міністрів України від 24.04.99 року № 675-019 «Щодо затвердження Переліку об'єктів, які підлягають охороні і обороні в умовах надзвичайних ситуацій і в особливий період».
22. Постанова Кабінету Міністрів України від 28.07.2003 № 1170 «Про затвердження переліку особливо важливих об'єктів електроенергетики, які підлягають охороні відомчою воєнізованою охороною у взаємодії із спеціалізованими підрозділами інших центральних органів виконавчої влади».
23. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.05.2009 № 578-р «Про затвердження переліку особливо важливих об'єктів нафтогазової галузі».
24. Закон України від 10.01.2002 № 2919-III «Про Національну систему конфіденційного зв'язку» (із змінами).
25. Закон України від 05.04.2001 № 2346-III «Про платіжні системи та переказ коштів в Україні».
26. Закон України від 13.03.2012 № 4499-VI «Про систему екстреної допомоги населенню за єдиним телефонним номером 112».
27. Закон України від 14.12.1999 № 1281-XIV «Про аварійно-рятувальні служби» (із змінами).
28. Закон України від 08.06.2000 № 1805-III «Про охорону культурної спадщини».

29. Зелена книга з питань захисту критичної інфраструктури в Україні. [Електронний ресурс]. http://www.niss.gov.ua/public/File/2014_table/1125_zelknuga.pdf
30. Giannopoulos G., Filippini R., Schimmer M. Risk assessment methodologies for critical infrastructure protection. // JRC Technical Notes. – 2012. – Part 1. – P. 1-53.
31. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер с англ. / Науч. ред. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.
32. Программа «Анализ иерархий. Версия 1». ЗАО «Научно-исследовательский центр математического моделирования и нейросетевых технологий «Нейросплав»». – Рязань, 2001. Режим доступа: www.neirosplav.com.

References:

1. Uniting and strengthening America by providing appropriate tools required to intercept and obstruct terrorism (PATRIOT ACT) [Electron resource]. – Mode of access: <http://frwebgate.access.gpo.gov>.
2. European programme for critical infrastructure protection (COM/2006/786 final). – [Electron resource]. - Mode of access: <http://eur-lex.europa.eu>
3. Biryukov DS Strategy Critical Infrastructure Protection in the national security state / D.S. Biryukov, C. I. Kondrashov // Strategic Priorities. - 2012. - № 3 (24). - P. 107-113.
4. Biryukov DS Critical Infrastructure Protection: Challenges and prospects for implementation in Ukraine / DS Biryukov, S. Kondrashov. - К.: NISS, 2012. - 96 p.
5. On the feasibility and features of the critical infrastructure in Ukraine. Policy Brief. [Electronic resource]. - Access: <http://www.niss.gov.ua/articles/1026/>.
6. Hnatiuk SO, VM Lyadovska Criteria for elements of critical infrastructure of the state. [Electronic resource]. - Access: <http://nauka.zinet.info/23/gnatyuk.php>.
7. Hrynyaev. C. O Devices to issue safety krytycheskoy infrastructure in the state israel. [Electronic resource]. - Access: <http://www.csef.ru>.
8. The concept of critical infrastructure. [Electronic resource]. - Access: <http://mailswm.com/ponyattya-pro-kritichnu-infrastrukturu/>.
9. Konceptia kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike a spôsob jej ochrany a obrany [Electron resource]. – Mode of access: <http://www.minv.sk/?ochranakritickej-infrastruktury&subor=10691>
10. Národný program pre ochranu a obranu kritickej infraštruktúry v Slovenskej republike [Electron resource]. – Mode of access: <http://www.minv.sk/?ochranakritickej-infrastruktury&subor=10692>
11. Special underground facilities (UGF-s) serving for the critical infrastructure // New challenges in the field of military science : international scientific conference. – 2006. – November 7-8 [Electron resource]. – Mode of access: <http://hadmernok.hu/kulonszamok/newchallenges/szalai.html#12>
12. Закон за управление на кризи / Българският правен портал [Electron resource]. – Mode of access: <http://www.lex.bg/forum/viewtopic.php?t=38583>
13. Наредба за реда, начина и компетентните органи за установяване на критичните инфраструктури и обектите им и оценка на риска за тях // Българският правен портал [Electron resource]. – Mode of access: <http://www.lex.bg/bg/mobile/ldoc/2135816878>
14. Muresan, L. Critical infrastructures protection a Romanian perspective / L. Muresan, S. Caceu // Risk and security in the global world. – Summer school, 2010 [Electron resource]. – Mode of access: <http://bsu.ase.ro/oldbsu/anexe/lectures2010/>
15. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 23.12.2004 № 1734 "On the list of companies that have strategic importance for the national economy and security."

16. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 29.08.2002 p. № 1288 "On approval of the State Register of potentially dangerous objects."
17. Law of Ukraine of 18.01.2001 № 2245-III «About an increased risk."
18. The list of especially hazardous enterprises, the termination of which requires special measures to prevent injury to life and health of citizens, property, buildings, environment / approved. Cabinet of Ministers of Ukraine of 06.05.2000 № 765.
19. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 15.08.2007 № 1051 (for official use).
20. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 10 August 1993 p. № 615 "On measures to improve the protection of state and other forms of property" (as amended).
21. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 24.04.99, the № 675-019 «On approval of the list of sites under protection and defense in emergencies and in the special period."
22. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 28.07.2003 № 1170 "On the list of critical energy facilities to protected departmental militarized guard in cooperation with the specialized units of other central authorities."
23. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 27.05.2009 № 578-p "On the list of critical facilities oil and gas industry."
24. Law of Ukraine of 10.01.2002 № 2919-III «About National system of confidential communication" (as amended).
25. Law of Ukraine of 05.04.2001 № 2346-III «On Payment Systems and Money Transfer in Ukraine".
26. Law of Ukraine of 13.03.2012 № 4499-VI «On the system of emergency care at a single telephone number 112".
27. Law of Ukraine of 14.12.1999 № 1281-XIV «About emergency services" (as amended).
28. Law of Ukraine of 08.06.2000 № 1805-III «On protection of cultural heritage."
29. Green Paper on Critical Infrastructure Protection in Ukraine. [Electronic resource]: http://www.niss.gov.ua/public/File/2014_table/1125_zelknuga.pdf
30. Giannopoulos G., Filippini R., Schimmer M. Risk assessment methodologies for critical infrastructure protection. // JRC Technical Notes. – 2012. – Part 1. – P. 1-53.
31. Saaty T.L. Decision-making at the dependencies and feedback: The analytic network. Lane from English. / Sci. Ed. A.V. Andreychikov, O.N. Andreichikova. - M.: Publishing LCI, 2008. - 360 p.
32. The "Analysis of hierarchies. Version 1". JSC "Research Center of mathematical modeling and neural network technologies" Neyrosplav. ""- Ryazan, 2001. Access: www.neirosplav.com.

Рецензент: Лисенко О.І.