

Кологривов Ярослав Ігорович,

аспірант кафедри менеджменту,

НТУ України «Київський політехнічний інститут» (м. Київ, Україна)

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СФЕРИ НА ОСНОВІ ЦИКЛІЧНО ОРІЄНТОВАНОГО ПЕРЕДБАЧЕННЯ ТА SWOT-АНАЛІЗУ

У статті проведено аналіз впливу сформованих груп факторів на енергетичну систему країни та на машинобудівні підприємства енергетичної сфери. У процесі було використано експертний метод оцінок, що дав змогу перейти від аналізу монотонних процесів до аналізу нелінійних явищ, та SWOT-аналіз, який дозволив згрупувати фактори впливу за напрямками дії та дав можливість здійснити оцінювання ступеня впливу і рівня вразливості для виділених груп факторів. Запропоновано ієрархію можливих напрямів інноваційного розвитку для машинобудівних підприємств енергетичної сфери.

Ключові слова: загрози, енергетична система, експертний метод, можливості, фактори впливу, SWOT-аналіз, машинобудівні підприємства, передбачення.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Успішність реалізації програм з інноваційного розвитку підприємств визначається низкою елементів, серед яких особливої уваги потребує процес управління системою, що враховує циклічність економічних процесів на різних рівнях. Проте актуальні питання методичного характеру діяльності підприємств в умовах циклічності не набули належного висвітлення й обґрунтування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У вітчизняних дослідженнях проблематиці енергетичної безпеки були присвячені роботи таких вчених: І.І. Гусева [1], М.Г. Земляний [2], А.І. Шевцова [3], Л.О. Серeda [4] та інші. Стосовно використання альтернативної енергетики та відновлювальних джерел енергії, то слід звернути увагу на наукові праці С.В. Войтко [5], О.О. Трофименко [6], С.О. Кудря [7], А.І. Шевцова [8]. Проблематиці забезпечення стабільної роботи енергетичної системи в умовах змінності зовнішнього середовища присвячено праці таких науковців, як: Н.В. Караєва [9], В.В. Дергачова [10] тощо.

Невирішена частина загальної проблеми. Досить часто замість методів, що потребують значних обсягів даних і обчислювальної потужності, використовують методи передбачення на основі опитування експертів. Саме досвід експертів надає можливість враховувати та передбачати стрибкоподібні зміни у предметі дослідження, тобто з'являється можливість перейти від аналізу монотонних процесів до аналізу нелінійних явищ. Виявлення та використання нелінійних функцій дає змогу фахівцям інтерпретувати принципово інші залежності та форми майбутнього.

Метою цієї статті є аналіз впливу сформованих груп факторів на стан енергетичної системи України шляхом використання експертного методу оцінок та SWOT-аналізу, а також розроблення ієрархії можливих сценаріїв розвитку для машинобудівних підприємств енергетичної сфери.

Основний матеріал. Дане дослідження здійснено в такій послідовності:

1. Підбір групи експертів, які мають належний рівень знань у предметній сфері.
2. Формулювання мети дослідження (яку проблему необхідно розв'язати).

3. Розроблення опитувальної форми для зручності використання її експертами.
4. Робота з експертами – процес опитування за розробленою формою.
5. Статистичне оброблення отриманих даних опитування.
6. Виявлення найбільш вагомих факторів впливу в межах предмета дослідження.
7. Формування матриці для визначення ступеня впливу факторів на функціонування предмета дослідження.
8. Повторна робота з експертами стосовно оцінювання ступеня впливу факторів.
9. Математична обробка результатів числових значень ступеня впливу факторів на функціонування предмета дослідження.
10. Уточнення окремих значень за необхідності.
11. Кінцева обробка масиву даних.
12. Формування висновків за факторами впливу та групами.

За пунктом 3 було запропоновано експертам сформуванню набір факторів впливу за групами: сильні сторони (позначення S); слабкі сторони (W); можливості (O); загрози (T). Кількість факторів не обмежувалося. Далі за значенням того чи іншого фактору було сформовано 4 групи по 3 фактори, що найбільш суттєво впливають на предмет дослідження [1-3]. До груп увійшли ті фактори, що часто зустрічалися серед форм, які надали експерти. Також визначені фактори були узгоджені з експертами. Результати приведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Перелік та групування факторів впливу на енергетичну систему за елементами SWOT-аналізу (розроблено автором на основі обробки анкет експертів)

Елемент	Позначення	Фактор
S	S1	наявність розгалуженої енергетичної інфраструктури
	S2	досить високий рівень надійності системи енергопостачання
	S3	можливість реалізації потенціалу транзитної енергетичної інфраструктури
W	W4	досить суттєвий рівень зношеності основних засобів в енергетичній сфері
	W5	значна залежність від імпорту сировини та енергоресурсів
	W6	високий рівень втрат енергії при виробництві та транспортуванні
O	O7	досить високий потенціал відновлювальної енергетики
	O8	можливості реалізації експортного потенціалу електроенергії
	O9	диверсифікація імпорту енергоносіїв
T	T10	техногенні аварії в енергетичній системі
	T11	неринкові механізми ціноутворення в енергетиці
	T12	перебої у поставці (імпорті) енергоносіїв

На основі представленої таблиці сформовано матрицю розміром 12 на 12 для подальшої експертизи за пунктом 8. Експертам було запропоновано оцінити вплив фактору, що знаходиться у рядках матриці, на фактор, який представлено у стовбцях. Найвище значення – 10 балів. Це значення на перетині рядка та стовбця ставиться у разі, якщо вплив фактору є дуже суттєвим. Так, вважається, що фактор найбільш суттєво впливає сам на себе і тому всі клітинки по головній діагоналі цієї матриці мають значення 10 балів. Усі отримані анкети звели до однієї матриці, значення за кожним впливом фактору було усереднено. Для подальшої обробки застосована операція нормування, яка надала змогу представити результати в інтервалі від 0 до 1 (табл. 2).

Таблиця 2 – Результуюча таблиця обробки анкет експертизи фахівців-енергетиків

Фактори	S1	S2	S3	W4	W5	W6	O7	O8	O9	T10	T11	T12	Ступінь впливу
S1	1,000	0,689	0,533	0,289	0,422	0,411	0,389	0,656	0,733	0,333	0,256	0,489	0,517
S2	0,589	1,000	0,622	0,567	0,389	0,478	0,522	0,544	0,567	0,622	0,311	0,511	0,560
S3	0,567	0,778	1,000	0,400	0,356	0,378	0,644	0,644	0,533	0,667	0,333	0,411	0,559
W4	0,533	0,611	0,367	1,000	0,489	0,789	0,444	0,511	0,478	0,811	0,533	0,678	0,604
W5	0,544	0,389	0,289	0,344	1,000	0,389	0,600	0,311	0,611	0,322	0,644	0,667	0,509
W6	0,522	0,578	0,456	0,678	0,367	1,000	0,467	0,422	0,433	0,611	0,567	0,656	0,563
O7	0,567	0,389	0,356	0,322	0,422	0,289	1,000	0,533	0,456	0,211	0,278	0,311	0,428
O8	0,644	0,511	0,533	0,333	0,567	0,367	0,522	1,000	0,622	0,311	0,433	0,389	0,519
O9	0,600	0,500	0,444	0,300	0,600	0,511	0,422	0,567	1,000	0,267	0,489	0,633	0,528
T10	0,544	0,822	0,556	0,700	0,389	0,733	0,389	0,522	0,378	1,000	0,511	0,711	0,605
T11	0,367	0,367	0,300	0,478	0,700	0,456	0,389	0,400	0,500	0,511	1,000	0,511	0,498
T12	0,422	0,567	0,422	0,722	0,644	0,622	0,389	0,422	0,656	0,644	0,589	1,000	0,592
Рівень вразливості	0,575	0,600	0,490	0,511	0,529	0,535	0,515	0,544	0,581	0,526	0,495	0,581	–

Аналіз масиву даних за кожним фактором дав змогу визначити такі результати. Найбільш впливовим фактором є T10 (техногенні аварії в енергетичній системі – 0,605 з 1,000). Необхідно зазначити, що оцінено сумарний вплив усіх факторів у межах від 0,428 до 0,605, що становить 17,7% від усієї шкали оцінки експертів. Результат приведено на рис. 1.

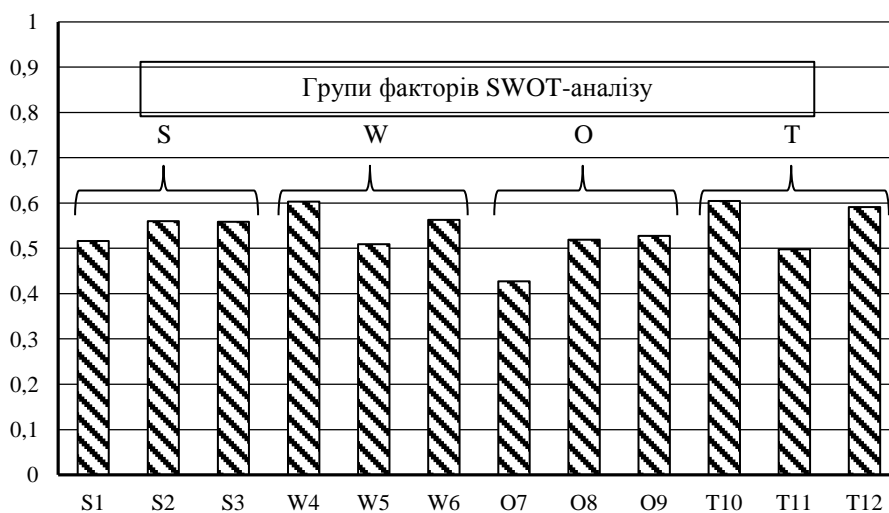


Рисунок 1 – Розподіл факторів впливу на енергетичну систему за елементами SWOT-аналізу (розроблено автором на основі обробки даних експертизи)

Для поглибленого аналізу визначили суму кожної зі складових SWOT-аналізу (стовбець 2 табл. 3). Для оцінювання результату за шкалою від 0 до 1 здійснили

нормування цих значень (стовбець 3). Дослідження впливу кожної із представлених груп надає змогу стверджувати, що кожна зі складових знаходиться близько до 0,5. Аналіз кожного фактору складових за величиною представлено у стовбцю 4 (найбільше числове значення) та в стовбцю 5 (найменше).

Таблиця 3 – Результати обробки впливу груп факторів за SWOT-аналізом
(розроблено автором)

Група	Сума	Нормоване значення	Найбільш впливовий фактор	Найменш впливовий фактор
S	1,636	0,545	S2	S1
W	1,676	0,559	W4	W5
O	1,475	0,492	O9	O7
T	1,694	0,565	T10	T11

Так, найбільшу увагу за результатами обрахунку величини позитивного впливу необхідно приділяти S2 (досить високий рівень надійності системи енергопостачання) та O9 (диверсифікація імпорту енергоносіїв). Стосовно негативного впливу відзначимо фактори W4 (досить суттєвий рівень зношеності основних засобів в енергетичній сфері) та T10 (техногенні аварії в енергетичній системі).

Відносно найменш впливових факторів необхідно відмітити таке: серед сильних сторін відзначається S1 (наявність розгалуженої енергетичної інфраструктури). Також експертами виділяється те, що фактор O7 (досить високий потенціал відновлювальної енергетики) поки не рахується за суттєвий. Незначний негативний вплив зосереджено у факторах W5 (значна залежність від імпорту сировини та енергоресурсів) та T11 (неринкові механізми ціноутворення в енергетиці). На рис. 2 представлено рівень, з яким кожен фактор сприймає вплив інших (значення нормовані).

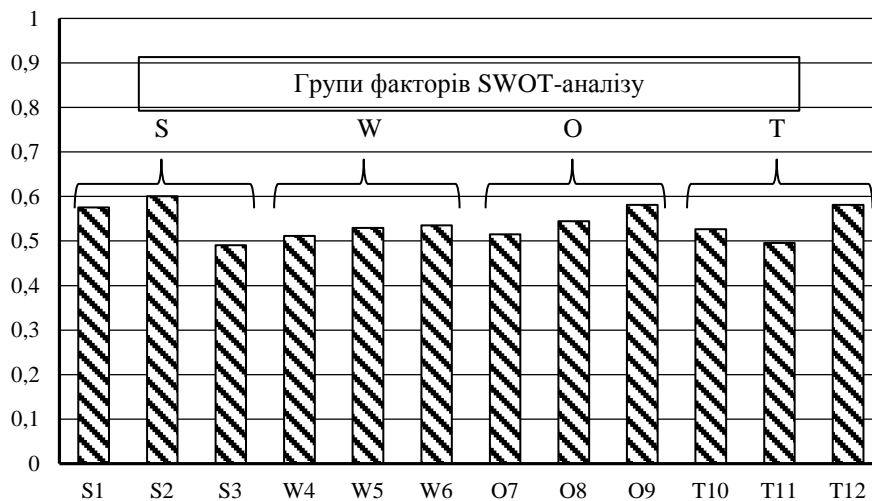


Рисунок 2 – Розподіл факторів сприйняття впливу на енергетичну систему за елементами SWOT-аналізу (розроблено автором на основі обробки даних експертизи)

Дослідження рівня вразливості надає змогу зробити такі висновки (результати представлені в табл. 4).

Таблиця 4 – Результати обробки сприйняття впливу груп факторів за SWOT-аналізом (розроблено автором)

Група	Сума	Нормоване значення	Найбільш впливовий фактор	Найменш впливовий фактор
S	1,665	0,555	S2	S3
W	1,575	0,525	W6	W4
O	1,640	0,547	O9	O7
T	1,602	0,534	T12	T11

Розподіл рівня вразливості від мінімуму до максимуму знаходиться у діапазоні від 0,490 до 0,600, тобто різниця в 17%. Найбільш вразливим є фактор S2 (досить високий рівень надійності системи енергопостачання), тобто надійність є тим показником, що може бути найбільш вразливим і при впливу на який інші вже не мають суттєвої ваги при функціонуванні системи. Функціонування енергетичної системи найбільшою мірою залежить від інфраструктури (S1). За результатом експертизи маємо те, що більшої уваги необхідно приділяти енергетичній інфраструктурі. У нашому випадку варто враховувати інноваційні зміни у формуванні та підтримці енергетичної інфраструктури. Найменш вразливим є фактор S3 (можливість реалізації потенціалу транзитної енергетичної інфраструктури), що означає наявність такого географічного розміщення країни, яке може бути змінене.

Досить чутливими факторами є O9 (диверсифікація імпорту енергоносіїв) та T12 (перебої у поставці (імпорті) енергоносіїв), вони оцінені експертами на однаковому рівні. Ці два фактори є на сьогодні дійсно досить суттєвими та саме інструментарій передбачення може синтезувати рішення для зниження ступеня вразливості цих факторів.

Серед слабких сторін необхідно відзначити фактор W6 (високий рівень втрат енергії при виробництві та транспортуванні), який свідчить про системну проблему вдосконалення енергосистеми. Важливим фактором на сьогодні є W4 (досить суттєвий рівень зношеності основних засобів в енергетичній сфері), що є характерним для усієї промисловості України.

Стосовно можливостей, то особам, які приймають управлінські рішення, важливо враховувати високе значення при оцінюванні експертами фактору O9 (диверсифікація імпорту енергоносіїв), а найменш уваги доцільно приділяти фактору O7 (досить високий потенціал відновлювальної енергетики). Відносно відновлювальної енергетики як складової електроенергетичної системи, необхідно зауважити, що таке рішення експертів обумовлене поточними потребами країни в енергозабезпеченні. Проте реалії у забезпеченні енергоресурсами є такими, що згодом саме на цей фактор необхідно буде звертати найбільше уваги. Таке експертне рішення насамперед зумовлюється експлуатацією наявної енергетичної інфраструктури, та довгострокова перспектива експертами не розглядається повною мірою.

Значну загрозу за оцінкою експертів складає T12 (перебої у поставці (імпорті) енергоносіїв), що є значно впливає на якість енергозабезпечення та на надійність функціонування енергетичної системи країни. Найменш загрозливим фактором

вважається T11 (неринкові механізми ціноутворення в енергетиці), що зумовлюється досить налагодженою фінансовою системою в національній енергетиці.

Загальний аналіз за кожною складовою SWOT-аналізу дозволяє здійснити оцінювання ступеня впливу та рівня вразливості для груп (табл. 5). У нашому випадку здійснено сумування числових елементів рядків ступеня впливу та сумування стовбців для визначення рівня вразливості. У таблиці приведені нормовані дані. Головна діагональ відображає те, що сам фактор на себе впливає максимально, тому й визначено ці дані як «одиниця». Ступінь впливу та рівень вразливості також нормовані. Таке представлення дає змогу у загальному оцінити стан експертного погляду на проблематику енергозабезпечення країни.

Таблиця 5 – Результати оцінювання ступеня впливу та рівня вразливості для груп SWOT-аналізу

Фактори	S	W	O	T	Ступінь впливу
S	1,000	0,410	0,581	0,437	0,809
W	0,477	1,000	0,475	0,610	0,854
O	0,505	0,412	1,000	0,369	0,762
T	0,485	0,605	0,449	1,000	0,847
Рівень вразливості	0,660	0,607	0,686	0,472	–

За отриманим результатами зазначимо таке:

- 1) найменший вплив на загрози відзначається для можливостей розвитку;
- 2) найбільшою мірою оцінюється вплив слабкий сторін енергетики на загрози розвитку;
- 3) значною мірою сильні сторони енергетики впливають на можливості їх розвитку;
- 4) можливості розвитку енергетики суттєво впливають на сильні сторони, підкріплюючи їх;
- 5) загрози, що характерні для енергетики, значно впливають на можливості реалізації енергетичних проєктів;
- 6) найбільший ступінь впливу експертами оцінюється для слабкий сторін, що свідчить про те, як важливо постійно моніторити стан слабких сторін;
- 7) найбільший рівень вразливості оцінено для можливостей енергетики, тобто є певна засторога невикористання саме можливостей цієї сфери діяльності у зв'язку з небажанням реалізувати потенціал;
- 8) відповідно найменший ступінь впливу оцінено для можливостей енергетики, що пояснюється тим, що можливості можна реалізовувати чи не реалізовувати за прийняттям чи неприйняттям управлінських рішень;
- 9) найменший рівень вразливості оцінено експертами для загроз, що є підтвердженням того, що й самі загрози є тим, які спричиняють негативні наслідки.

Таким чином логічно доведено адекватність експертизи, проведеної експертами. Для підтвердження адекватності набору даних оцінено дисперсію, яка показує наскільки узгодженими є думки експертів у діапазоні від 0 до 1 (0 – не узгоджені зовсім, 1 – у всіх експертів є одна думка). Результати поміщено в табл. 6.

За підрахунками отримали 44 з 144, значення дисперсії більше, ніж 0,500 і 11 з 144, значення більше 0,700. Ці значення розраховуються як такі, що підтверджують достовірність експертизи та узгодженість відповідей серед експертів.

Таблиця 6 – Дисперсія результатів експертного опитування

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12
a1	0,000	0,192	0,300	0,192	0,383	0,363	0,392	0,230	0,243	0,214	0,344	0,649
a2	0,449	0,000	0,525	0,700	0,378	0,725	0,340	0,602	0,271	0,797	0,421	0,806
a3	0,543	0,168	0,000	0,343	0,402	0,568	0,573	0,644	0,529	0,443	0,543	0,606
a4	0,457	0,692	0,429	0,000	0,392	0,149	0,387	0,635	0,268	0,335	1,000	0,597
a5	0,716	0,406	0,406	0,344	0,000	0,349	0,571	0,192	0,392	0,111	0,373	0,443
a6	0,454	0,568	0,487	0,711	0,543	0,000	0,671	0,697	0,200	0,306	0,429	0,444
a7	0,486	0,235	0,302	0,240	0,397	0,192	0,000	0,343	0,416	0,063	0,525	0,349
a8	0,344	0,706	0,586	0,386	0,471	0,343	0,554	0,000	0,511	0,235	0,314	0,478
a9	0,471	0,257	0,516	0,357	0,471	0,349	0,597	0,571	0,000	0,086	0,463	0,500
a10	0,330	0,211	0,616	0,714	0,278	0,329	0,435	0,683	0,354	0,000	0,692	0,306
a11	0,729	0,571	0,343	0,583	0,300	0,487	0,392	0,371	0,543	0,578	0,000	0,378
a12	0,911	0,814	0,497	0,583	0,402	0,568	0,378	0,668	0,387	0,444	0,349	0,000

Додаткової уваги варто приділити тим значенням, які мають значну дисперсію (від 0,900 до 1,000). Особливу увагу необхідно звернути на вплив W4 (досить суттєвий рівень зношеності основних засобів в енергетичній сфері) на T11 (неринкові механізми ціноутворення в енергетиці). Для цієї пари факторів немає узгодженості між експертами. Це можна пояснити різною природною і низьким рівнем зв'язку між цими факторами. Також різні погляди експертів на взаємний вплив пари T12 (перебої у поставці (імпорті) енергоносіїв) та S1 (наявність розгалуженої енергетичної інфраструктури). Ці фактори є досить різними за суттю. Практично на такому ж рівні є неузгодженість пари факторів T12 (перебої у поставці (імпорті) енергоносіїв) та S2 (досить високий рівень надійності системи енергопостачання).

Максимально узгодженими виявилися фактори O7 (досить високий потенціал відновлювальної енергетики) та T10 (техногенні аварії в енергетичній системі), а також пари W5 (значна залежність від імпорту сировини та енергоресурсів) і T10 (техногенні аварії в енергетичній системі). Саме за цими факторами незалежні експерти проявили узгодженість. Відповідно особи, які приймають управлінські рішення, мають зважати на результати такої узгодженості.

На основі обробки масиву даних за результатами діяльності підприємств, опрацювання низки наукових літературних джерел стосовно передбачення у функціонуванні підприємницьких структур запропоновано ієрархію можливих сценаріїв розвитку для машинобудівних підприємств енергетичної сфери (рис. 3). Основними проявами у функціонуванні підприємства визначена гіпотеза того, що наступний стан може бути реалізований на підставі того технологічного та економічного стану, який є на сьогодні. Згодом зміни можуть спричинити такі дії, що перехід у інший якісний та кількісний стан може здійснюватися тільки в межах доступних станів, які передбачаються методологією. У нашому випадку запропоновано модель, що містить 3 можливі стани на середньострокову та 5 можливих станів на довгострокову перспективу (горизонт передбачення).

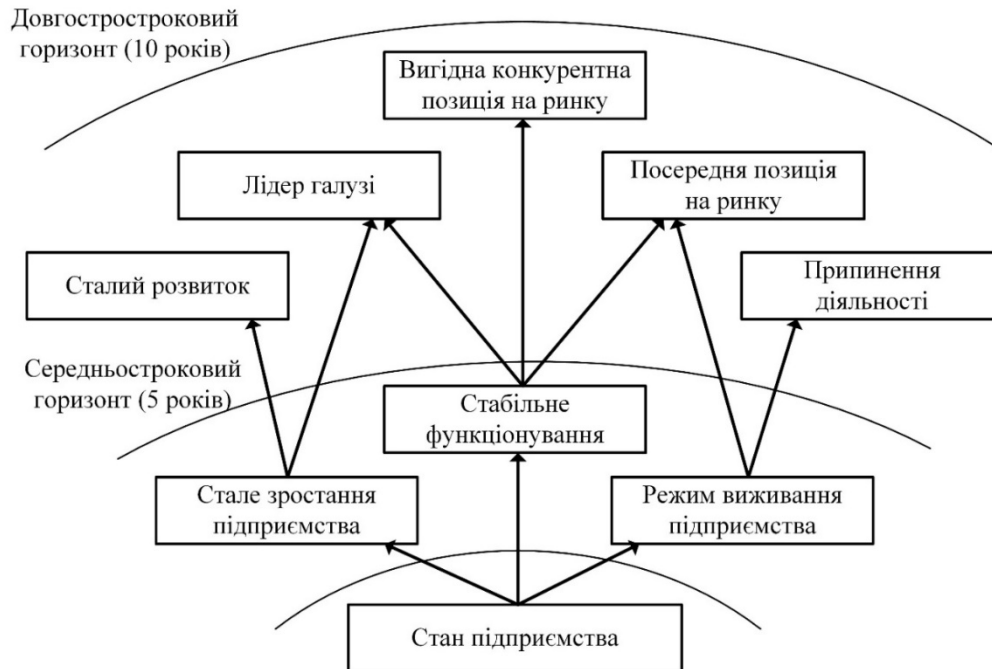


Рисунок 3 – Ієрархія можливих напрямів інноваційного розвитку для машинобудівних підприємств енергетичної сфери для середньо- та довгострокового горизонтів

Використовуючи дані аналізу та SWOT-аналіз енергетичної сфери України з'явилася можливість запропонувати реалізацію результатів досліджень на макrorівні для використання особами, які приймають управлінські рішення, та на мікрорівні, тобто, у нашому випадку, на рівні конкретних підприємств. На основі аналізу динаміки фінансових показників підприємств умовно можна розділити ці підприємства та ті, що є інноваційно активними, а також на ті, що не активно здійснюють інноваційну діяльність.

Так, підприємства як суб'єкти підприємницької діяльності, мають можливість незалежно від рівня інноваційної активності використовувати наявні сильні сторони енергетики, а саме S1 (наявність розгалуженої енергетичної інфраструктури) та S2 (досить високий рівень надійності системи енергопостачання). Стосовно сильної сторони, то для підприємств, що розглядаються, використання S3 (можливість реалізації потенціалу транзитної енергетичної інфраструктури) практично не може бути використаним у зв'язку з обмеженнями масштабів діяльності.

Практично кожному підприємству, що досліджувалося, необхідно зважати на слабкі сторони енергетичної сфери: W4 (досить суттєвий рівень зношеності основних засобів в енергетичній сфері); W5 (значна залежність від імпорту сировини та енергоресурсів); W6 (високий рівень втрат енергії при виробництві та транспортуванні). Проте для структур, подібних до наукового парку за рівнем зношеності основних засобів,

поки загрози немає, що свідчить про те, що «драйвери» інновацій є підприємницькими структурами з відносно новими основними засобами.

Варто для глибокого аналізу звернути увагу на дисперсію результатів впливу S2 на W4 і W6. При цьому й сила впливу є найбільшою з групи «Сильні сторони» та «Слабкі сторони». Виявляється, що одночасно маємо значний рівень впливу й досить значну розбіжність серед експертів.

Для інноваційно активних підприємств досить вагомими є можливості, що визначені експертами. Так, з метою розширення сфер діяльності кожне з підприємств може використати O7 (досить високий потенціал відновлювальної енергетики), де цей потенціал ще має змогу зростати, і до того ж ця сфера підтримується на державному рівні.

Мікрорівень практично обмежений у використанні таких можливостей як O8 (можливості реалізації експортного потенціалу електроенергії) і O9 (диверсифікація імпорту енергоносіїв) і нами не буде братися до уваги. Про це й свідчить сумарне значення сили впливу цих можливостей на SWOT-матрицю.

У будь-якому випадку на мікрорівні варто враховувати загрози, що визначені експертами. Так, підприємства будь-якого рівня є вразливими до впливу T10 (техногенні аварії в енергетичній системі). Дещо менший рівень характерний є для T11 (неринкові механізми ціноутворення в енергетиці), експертами сумарний вплив визначений на рівні 0,498, що відповідає одному із мінімальних рівнів. Подібним до цієї загрози є T12 (перебої у поставці (імпорті) енергоносіїв), адже технологічний процес будь-якого підприємства є енергозалежним, особливо від постачань електроенергії.

Стосовно різниці реалізації траєкторії розвитку, то зважаючи на можливості сценарного підходу для середньострокової перспективи (від 1 до 5 років), підприємства знаходяться у позиції «стабільне функціонування» та «режим виживання підприємства». Складні умови функціонування практично унеможливають стале зростання підприємства та сталий розвиток у довгостроковій перспективі. Тобто основну увагу на сьогодні необхідно приділяти забезпеченню стабільного функціонування підприємств. Для підприємств, що є активними та мають стабільне функціонування, можливий перехід у довгостроковому горизонті на посередню позицію на ринку, що дозволить мати вигідну конкурентну позицію на ринку чи бути лідером галузі. Для підприємств, що знаходяться у режимі виживання можливе використання у довгостроковій перспективі є припинення діяльності чи перехід на посередню позицію на ринку.

Висновки. На основі SWOT-аналізу та експертного опитування здійснено дослідження енергетичної системи України. Результатом є виявлені основні фактори впливу на енергетику, загальна кількість факторів – 12. У процесі обробки отриманих даних фактори були згруповані у 4 групи по 3 фактори за ознаками, що відповідають положенням SWOT-аналізу: сильні сторони; слабкі сторони; можливості; загрози.

Отже, методичний підхід до аналізу енергетичного кластеру України дозволив стверджувати, що слабкі сторони енергетичного кластеру суттєво впливають на можливість реалізації потенціалу транзитної енергетичної інфраструктури. Зазначимо те, що ці ж слабкі сторони впливають на можливості реалізації експортного потенціалу. До того ж техногенні аварії та перебої у постачанні енергоносіїв є досить важливими. Ця та інші загрози більшою мірою негативно впливають на можливість реалізації потенціалу транзитної енергетичної інфраструктури. Наявність та

використання розгалуженої енергетичної інфраструктури для енергетичної сфери в цілому значно впливає на реалізацію експортного потенціалу.

Перспективи подальших досліджень полягають у здійсненні аналізу динаміки тих факторів, що використані нами для SWOT-аналізу. Аналіз змін за значний проміжок часу дасть можливість оцінити цей вплив і його наслідки, а також приймати зважені управлінські рішення стосовно напрямків розвитку машинобудівних підприємств енергетичної сфери.

1. Гусева І.І. Методологічний підхід до визначення рівня енергетичної безпеки України на основі теорій ризику та надійності [Електронний ресурс] / І.І. Гусева // Ефективна економіка. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=399>.
2. Земляний М.Г. До оцінки рівня енергетичної безпеки. Концептуальні підходи / М.Г. Земляний // Стратегічна панорама. – 2009. – №2. – С. 56-64.
3. Енергетична безпека України: Стратегія та механізми забезпечення / за ред. А.І. Шевцова. – Дніпропетровськ : Пороги, 2002. – 264 с.
4. Серeda Л.О. Проблеми енергетичної безпеки України у контексті трансформації європейського енергетичного ринку / Л.О. Серeda // Економічний простір. – 2009. – №24. – С. 205-214.
5. Войтко С.В. Системний аналіз енергетичної безпеки країн: аспект використання відновлювальних джерел енергії / С.В. Войтко // Економічний форум. – Луцьк : ЛНТУ, 2013. – Вип. 4/2013. – С. 29-34.
6. Трофименко О.О. Функціонування, стратегічний розвиток і регулювання відновлюваної енергетики : монографія / О.О. Трофименко, С.В. Войтко. – К. : Альфа Реклама, 2014. – 178 с.
7. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник / С.О. Кудря. – К. : Політехніка, 2012. – 495 с.
8. Енергетика України на шляху до європейської інтеграції : монографія / за заг. ред. А.І. Шевцова. – Дніпропетровськ : Національний інститут стратегічних досліджень, 2004. – 148 с.
9. Караєва Н.В. Науково-методичний базис формування сучасної парадигми енергетичної безпеки / Інформаційне забезпечення вирішення еколого-енергетичних проблем сталого розвитку суспільства : монографія / Н.В. Караєва, Л.О. Левченко, У.Є. Письменна та ін. ; за заг. ред. Лук'яненко С.О, Караєвої Н.В. – К. : Тамподек ХХІ, 2012. – Вип. 1. – С.47-54.
10. Дергачова В.В. Становлення відновлювальної енергетики в Україні як складова економічної безпеки держави / В.В. Дергачова, О.В. Бедик // Економічний вісник НТУУ «КПІ». – К. : Політехніка. 2014. – С. 133-137.

1. Gusieva, I. (2010). Metodolohichni pidhid do vyznachennia rivnia enerhetychnoi bezpeky Ukrainy na osnovi teorii ryzyku ta nadiinosti [Methodological approach to determine the level of energy security of Ukraine on the basis of the theory of risk and reliability]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=399> [in Ukrainian].

2. Zemlyaniy, M. (2009). Do otsinky rivnia enerhetychnoi bezpeky. Konceptualni pidhody [To assess energy security. Conceptual approaches]. *Stratehichna panorama – Strategic panorama*, 2, 56-64 [in Ukrainian].

3. Shevtsov, A. (2002). *Enerhetychna bezpeka Ukrainy: stratehiia ta mehanizmy zabezpechennia* [Energy security of Ukraine: policy and mechanisms to ensure]. Dnipropetrovsk: Porohy [in Ukrainian].

4. Sereda, L. (2009). Problemy enerhetychnoi bezpeky Ukrainy u konteksti transformatsii yevropeiskoho enerhetychnoho rynku [The issue of energy security of Ukraine in the context of transformation of the European energy market]. *Ekonomichnyi prostir – Economic space*, 24, 205-214 [in Ukrainian].

5. Voitko, S. (2013). Systemnyi analiz enerhetychnoi bezpeky krain: aspekt vykorystannia vidnovliuvalnykh dzherel enerhii [System analysis of energy security of countries: the use of renewable energy sources]. *Ekonomichnyi forum – Economic forum*, 4, 29-34 [in Ukrainian].
6. Trofymenko, O. (2014). *Funktsionuvannia, stratehichni rozvytok i rehuliuвання vidnovliuvanoi enerhetyky* [Functioning, strategic development and regulation of renewable energy]. Trofymenko, O., & Voitko, S. (Eds.). Kyiv: Alfa Reklama [in Ukrainian].
7. Kudria, S. (2012). *Netradytsiyni ta vidnovlyuvani dzherela enerhiyi* [Alternative and renewable energy sources]. Kyiv: Politekhnikha [in Ukrainian].
8. Shevtsova, A. (Ed). (2004). *Enerhetyka Ukrainy na shliakhu do yevropeyskoi intehtatsii* [Energy of Ukraine towards European integration]. Dnipropetrovsk: Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen [in Ukrainian].
9. Karaieva, N. (2012). Naukovo-metodychnyi bazys formuvannia suchasnoi paradyhmy enerhetychnoi bezpeky [Scientific and methodological basis of formation of the modern paradigm of energy security]. *Informatsiine zabezpechennia vyrishennia ekolohto-enerhetychnykh problem staloho rozvytku suspilstva – Information support for solving ecological and energy problems of sustainable development of society*, 1, 47-54. Lukianenko, S., Karaieva, N. (Eds.) [in Ukrainian].
10. Derhachova, V. (2014). Stanovlennia vidnovliuvanoi enerhetyky v Ukraini yak skladova ekonomichnoi bezpeky derzhavy [The formation of renewable energy in Ukraine as a component of economic security of the state]. *Ekonomichnyi visnyk NTUU «KPI» – Economic journal of NTUU «KPI»*, 11, 133-137 [in Ukrainian].

Я.И. Кологривов, аспирант кафедры менеджмента, НТУ Украины «Киевский политехнический институт» (г. Киев, Украина)

Инновационное развитие машиностроительных предприятий энергетической сферы на основе циклического ориентированного предсказания и SWOT-анализа

В данной научной статье проведен анализ влияния сформированных групп факторов на энергетическую систему страны и на машиностроительные предприятия энергетической сферы. В процессе были использованы экспертный метод оценок, позволивший перейти от анализа монотонных процессов к анализу нелинейных явлений, и SWOT-анализ, который объединил факторы влияния по направлениям действия и дал возможность осуществить оценку степени влияния и уровня уязвимости для групп факторов. Предложена иерархия возможных направлений инновационного развития для машиностроительных предприятий энергетической сферы.

Ключевые слова: угрозы, энергетическая система, экспертный метод, возможности, факторы влияния, SWOT-анализ, машиностроительные предприятия, предвидение.

Ya.I. Kologryvov, PhD Student of the Department of Management, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute» (Kyiv, Ukraine)

Innovative development of power engineering enterprises based on cyclically oriented foresight and SWOT-analysis

The aim of the article. This article deals with analysis of influence that the formed groups of factors have on the country energy system. Much attention is given to the description of the expert estimation method, which was used in order to switch from the analysis of monotonous processes to analysis of nonlinear phenomena and SWOT-analysis that combined factors of influence on the direction of action and gave the opportunity to evaluate the degree of influence and the vulnerability of groups of factors.

The results of the analysis. The research was carried out in the following order: selection of experts with the appropriate level of knowledge in the subject area; formulation of research objectives (which should resolve the problem); developing of questionnaires for its usability experts; work with the experts (a process is developed in the survey form); statistical processing of the data survey; identifying the most significant impacts within the subject; formation of matrix to determine the degree of influence

that the factors have on the subject functioning; re-work with experts regarding the evaluation of the influence factors; mathematical processing of numerical values results that the influence factors have on the subject functioning; clarification of individual values if necessary; completing of dataset; formation of conclusions regarding the impacts and groups.

It is important to mention among weaknesses the high level of energy losses in production and transportation, which indicates a systemic problem of grid improvement. Another important factor today is a significant level of depreciation of fixed assets in the energy sector, which is characteristic for the entire industry of Ukraine.

Regarding capabilities, it is necessary for individuals involved in taking management decisions to consider high value when experts evaluate the factor of diversifying energy import, while the least important factor is a relatively high potential of renewable energy. Regarding renewable energy, as part of the electricity system, it should be noted that the decision of experts is caused by the current country needs in energy supply. However, the reality of energy supply situation proves that after some time this factor will become of a great importance. This expert decision is mainly caused by the exploitation of existing energy infrastructure and long-term perspective is not fully considered.

Conclusions and directions of further researches. The article draws attention to a threat concerned with interruptions in energy delivery (import), which is strongly influenced by the quality of energy supply and reliability of the energy system. The least threatening factor considered is non-market pricing mechanisms in the energy sector, due to a fairly well-functioning financial system in the national energy sector.

Keywords: threat, power system, expert method, opportunity, impact factor, SWOT-analysis, engineering enterprise, foresight.

Отримано 19.10.2015 р.