

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
Кафедра електротехніки та електроенергетики

О.Г. Серeda

КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ

Конспект лекцій
Частина 2

Харків
2025

ЗМІСТ

ТЕМА 5. ЗАГРОЗИ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ БЕЗПЕЦІ

5.1. Визначення та класифікація загроз

5.2. Методичні підходи до ідентифікації загроз енергетичній безпеці

5.2.1. Визначення загроз через порівняння фактичних параметрів індикаторів із цільовими (метод дисбалансів сталого розвитку)

5.2.2. Визначення загроз через застосування концепції «ризик» – загрози наближенню до «безпечного стану»

5.3. Формування множини загроз енергетичній безпеці

ТЕМА 6. ФОРМАЛІЗАЦІЯ ТА ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАКРІПЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

6.1. Огляд досвіду розроблення механізмів регулювання енергетичної безпеки

6.2. Огляд законодавства України щодо регулювання енергетичної безпеки

6.3. Інструменти формалізації політики та розроблення механізмів забезпечення енергетичної безпеки

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

5. ЗАГРОЗИ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ БЕЗПЕЦІ

5.1. Визначення та класифікація загроз

Закон України «Про національну безпеку України» дає визначення загроз національній безпеці України та відносить до них «явища, тенденції і чинники, що унеможливлюють чи ускладнюють або можуть унеможливити чи ускладнити реалізацію національних інтересів та збереження національних цінностей України».

Слід зазначити, що будь-яка класифікація загроз до певної міри є умовною, оскільки, по-перше, залежно від мети та методів наукового дослідження може здійснюватися на основі різних підстав та переслідувати різні цілі; по-друге, має суб'єктивний характер, тому що залежить від суб'єкта, який її здійснює, та його здатності розрізняти ознаки об'єкта класифікації.

Так, залежно від критеріїв класифікації та ознак загроз їх можна розподілити за:

- походженням (природного, техногенного характеру, пов'язані з діями людей);
- місцем виникнення (внутрішні та зовнішні);
- сферами безпеки (воєнна, державна, громадська, зовнішньополітична, економічна, енергетична, екологічна, соціальна, інформаційна безпека, кібербезпека тощо);
- імовірністю та величиною шкоди (наслідків);
- часом прояву;
- масштабом поширення;
- об'єктом спрямування (елементи системи, у т. ч. інфраструктура, технології, люди, та/чи її функції – виробництво ПЕР, постачання ПЕР тощо);
- принципом, характером чи формою прояву (безпосередні чи опосередковані; реальні чи потенційні; явні чи приховані; об'єктивні чи суб'єктивні; навмисні чи випадкові; передбачувані чи непередбачувані тощо).

Для цілей дослідження та враховуючи чинну класифікацію надзвичайних ситуацій в

Україні використовується така ієрархія загроз енергетичній безпеці: 1) загрози загальнодержавного рівня; 2) загрози рівня галузі/підгалузі/території; 3) загрози на корпоративному та об'єктовому рівні. При цьому для класифікації використовуються й інші вищезгадані ознаки, зокрема за походженням, місцем виникнення, імовірністю та величиною шкоди тощо.

5.2. Методичні підходи до ідентифікації загроз енергетичній безпеці

Здійснюючи стратегування та переведення об'єкта з поточного у «безпечний» стан, суб'єкт налаштовуватиме систему управління реагування на загрози, зважаючи на досягнення цього стану.

Проектована система управління має забезпечити спроможність до: ідентифікації загроз, запобігання загрозам, реагування на загрози; ліквідації наслідків реалізації загроз; відновлення бажаної траєкторії руху до «цільового стану». У свою чергу, суб'єкт має ідентифікувати загрози та пропонувати адекватні управлінські рішення.

Зазначимо, що найбільш поширеними способами ідентифікації загроз є ті, котрі здійснюються на основах оцінювання відхилення індикаторів від цільових значень та концепції ризику.

Один із основних підходів щодо ідентифікації загроз полягає у порівнянні «поточних» та «цільових» значень обраних параметрів опису системи. Множина загроз формується із набору параметрів, що мають найбільше (критичне) відхилення від «цільового» індикативного значення: що більше відхилення, то вагоміша загроза. У рамках цього методологічного підходу будується система індикаторів, де формується діапазон індикативних значень із трьох (низький, нормальний, високий) або п'яти (незначний, негативний, допустимий, високий, критичний) складових частин для оцінювання рівня «критичності» загрози.

Інший підхід базується на застосуванні концепції «ризик». Загрози визначаються через ідентифікацію дестабілізуючих чинників, що зумовлюють відхилення параметрів від «безпечного стану» або потенційно можуть призвести до відхилення. У подальшому оцінюється ймовірність виникнення таких загроз і наслідків їх впливу на систему (ризик завдання системі шкоди). Множина загроз формується з ідентифікованих чинників, що зумовлюють найбільший ризик системі (найбільш критичний вплив).

5.2.1. Визначення загроз через порівняння фактичних параметрів індикаторів із цільовими (метод дисбалансів сталого розвитку)

Використовуючи існуючу динаміку індикаторів, інтегральних індексів сталого розвитку та інтегральні порогові значення, можна обчислити відхилення інтегральних індексів складових частин та індикаторів енергетичної безпеки від їх середніх оптимальних значень (гомеостатичного плато), які можна вважати критеріями досягнення безпечного сталого розвитку.

Для визначення переліку загроз використовуються дві критеріальні ознаки:

- 1) за віддаленістю від точки сталого розвитку (визначається перелік та важливість загроз);
- 2) за вагомістю впливу через розрахунок коефіцієнтів еластичності (визначається міра впливу загроз).

Саме одночасне нормування та інтегральна згортка індикаторів та їх порогових значень дає змогу порівнювати в одному масштабі відхилення інтегральних індексів від відповідних середніх оптимальних порогових значень (критеріїв сталого розвитку) (рис. 5.1).

Проведені розрахунки відображають поточний рівень енергетичної безпеки й

ілюструють те, що найбільш відстають від рівня безпечного сталого розвитку та, відповідно, становлять загрозу енергетичній безпеці (станом на кінець 2018 р.) зазначені складові частини у такій послідовності (рис. 5.1): ресурсно-технічна забезпеченість, економічна прийнятність, відповідність цілям, ресурсна достатність, відповідність політиці, економічна доступність, інституційно-організаційне забезпечення, екологічна прийнятність.

Найважливіше завдання сталого розвитку – ліквідувати дисбаланси, тобто зменшити до нуля відхилення кожної складової частини сталого розвитку, наприклад, до кінця 2030 р. Вирівнювання диспропорційності та зведення до нуля відхилень від критерію сталого розвитку забезпечуватиме збалансований сталий розвиток. Більш зрозумілу картину дисбалансів та перелік загроз за важливістю можна отримати за відповідними індикаторами кожної складової частини: із 42 індикаторів енергетичної безпеки 40 становлять загрозу, із них: 22 – перебувають у критичній (червоній) зоні (нижче нижнього порогу), 18 – у кризисній (помаранчевій) зоні (між нижнім пороговим та нижнім оптимальним), і лише два індикатори містяться в оптимальній (зеленій) зоні.

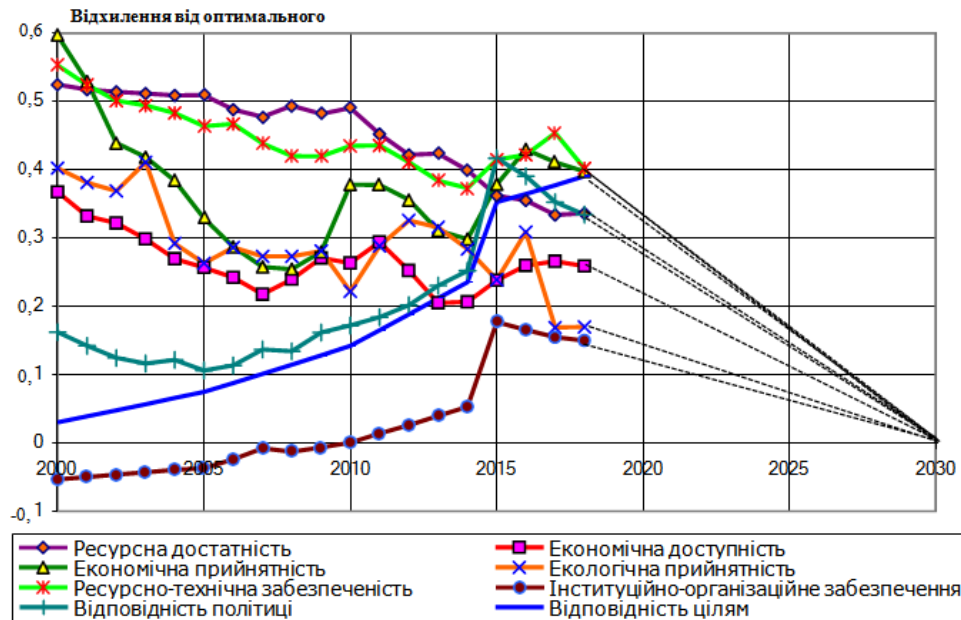


Рис. 5.1. Показники динаміки відхилень інтегральних індексів від критеріїв сталого розвитку до 2030 рр.

Для визначення вагомості впливу загроз обчислюють коефіцієнти еластичності кожної складової частини та індикаторів, які пояснюють міру впливу окремих складових частин та індикаторів на рівень енергетичної безпеки (на скільки відсотків зміниться вихідна величина у при зміні на 1 % вхідної величини x) і є необхідною інформацією для розроблення пріоритетних заходів впливу:

$$E = \frac{\Delta \psi \cdot \xi}{\Delta \xi \cdot \psi}, \quad (5.1)$$

де x – будь-який індикатор сталого розвитку; y – інтегральний показник; Δx – приріст відповідного індикатора; Δy – приріст інтегрального показника.

Перелік перших десяти критичних загроз за віддаленістю від критерію сталого розвитку (важливість загроз) та вагомість їх впливу на стан енергетичної безпеки через розрахунок коефіцієнтів еластичності наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 Критичні загрози та вагомість їх впливу на рівень енергетичної безпеки

Складові частини та індикатори енергетичної безпеки – загрози за віддаленістю від критерію сталого розвитку (важливість загрози)	Складові частини та індикатори енергетичної безпеки – загрози за вагомістю впливу	Коефіцієнт еластичності
За складовими частинами		
1. Ресурсно-технічна забезпеченість	1. Інституційно-організаційне забезпечення	0,1524
2. Економічна прийнятність	2. Відповідність цілям	0,1508
3. Відповідність цілям	3. Відповідність політиці	0,1458
4. Ресурсна достатність	4. Ресурсна достатність	0,1451
5. Відповідність політиці	5. Економічна прийнятність	0,1369
6. Економічна доступність	6. Екологічна прийнятність	0,0965
7. Інституційно-організаційне забезпечення	7. Економічна доступність	0,0861
8. Екологічна прийнятність	8. Ресурсно-технічна забезпеченість	0,082
За індикаторами		
1. Індекс тривалості довгих перерв в електропостачанні на одного споживача (SAIDI), хв/рік	1. Індекс тривалості довгих перерв в електропостачанні на одного споживача (SAIDI), хв/рік	-0,1519
2. Відповідність політичних лідерів завданням, що постають перед системою	2. Кінцева вуглеємність енергії, г CO ₂ /МДж	-0,0979
3. Рівень тінізації ПЕК, % ВДВ ПЕК	3. Рівень тінізації ПЕК, % ВДВ ПЕК	-0,096
4. Рівень тіньового завантаження капіталу (добувна галузь та виробництво електроенергії, газу і води), % від офіційного	4. Рівень тіньового завантаження капіталу (добувна галузь та виробництво електроенергії, газу і води), % від офіційного	-0,0907
5. Рівень запасів/резервів від обсягів річного/місячного споживання за видами ПЕР, %	5. Ресурсна достатність нафти та нафтопродуктів, %	-0,0617
6. Якість державної політики, %	6. Ресурсна достатність вугілля, %	-0,0579

7. Сонячна та вітрова енергетика, % у загальному обсязі	7. Наявність законодавства, %	0,0529
8. ВВП на 1 особу, тис. дол. США/ос. (за поточним обмінним курсом)	8. Відповідність політичних лідерів завданням, що постають перед системою, %	0,0507
9. Рівень тіньового споживання ПЕР, % ВВП України	9. Якість кадрів (технічних та управлінських), %	0,0503
10. Рівень оновлення основних засобів ПЕК, %	10. Якість послуг (первинних ресурсів, продуктів та енергії), %	0,0497

Найбільш критичними загрозами серед складових частин енергетичної безпеки є перші чотири, які перебувають у червоній зоні – нижче нижнього порогу. Зміна цих складових частин та відповідних критичних індикаторів дуже сильно впливає на енергетичну безпеку, тож вони мають бути в полі особливої уваги під час здійснення реформ. Зміна з негативної на позитивну динаміку цих складових частин та індикаторів є першочерговим завданням уряду, що стане об'єктивним показником ефективності реформ у сфері енергетичної безпеки, які здійснюються.

5.2.2. Визначення загроз через застосування концепції «ризик» – загрози наближенню до «безпечного стану»

Визначення загроз через порівняння фактичних параметрів індикаторів із цільовими не слід розглядати як достатню умову визначення критичних загроз енергетичній безпеці. Цей метод дозволяє зорієнтувати дослідника (управлінця) на детальніший аналіз цього параметра та визначення всіх чинників, що зумовлюють відповідне відхилення від цільових значень (цільового стану системи).

Наприклад, поточні критичні значення «індексу тривалості довгих перерв в електропостачанні на одного споживача (SAIDI)» можуть розглядатись як загроза енергетичній безпеці. Поряд із тим цей індекс та його поточні значення є характеристикою стану системи електропостачання (підсистеми або складника системи енергетичної безпеки), що зумовлено існуванням низки негативних чинників впливу (загроз) (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 Загрози системі електропостачання

Основні дестабілізуючі чинники впливу (загрози)	Результати впливу на функціонування системи (економічні аспекти)	Результати впливу на зв'язки системи (фізичний вимір мережі)	Результати впливу елементи (складові частини системи електропостачання)	Надійність та доступність електропостачання (вплив на споживачів)
Високі «зелені» тарифи. Імпорт електроенергії. «Покладення спеціальних обов'язків» (ПСО) у непрозорий спосіб, коли обсяг ПСО суттєво перевищує суспільні потреби в електроенергії. Збереження заборони на відключення (захищених категорій) Неврегульованість проблеми «старих» боргів	Непропорційність зростання частки платежів на «зелену» енергетику, що зумовлює зростання цін. Скорочення ринку для українських виробників. Виведення з ринкових умов значної частки ринку (збереження та зростання субсидування на ринку). Збереження перехресного субсидування. Зростання боргів (державні шахти, КП «Компанія «Вода Донбасу», комунальні підприємства,	Непропорційність зростання частки ВДЕ до наявних маневрових потужностей (зростання нестабільності). Зростання частки імпорту в «проблемній» зоні (з точки зору добового графіка споживання)	Позапроектні режими роботи обладнання (режими АЕС, ТЕС, ГАЕС) унаслідок команд диспетчера. Зростання заборгованостей перед виробниками. Примусове припинення виробничої діяльності (атомної та теплової генерації, видобування вугілля)	Зростання вартості постачання для споживача. Невизначеність щодо майбутніх планів розвитку
Основні дестабілізуючі чинники впливу	Результати впливу на функціонування системи (економічні	Результати впливу на зв'язки системи (фізичний	Результати впливу елементи (складові частини	Надійність та доступність електропостачання

(загрози)	аспекти)	вимір мережі)	системи електропостачання)	(вплив на споживачів)
	водоканали)			
Недосконалість роботи «Ринку балансування». Відсутність «Ринку допоміжних послуг». Запровадження неринкового регулювання цін на ринку «прайс-кепи». Незбалансованість «Гарантованого покупця». Відсутність достатньої прозорості роботи ринку. Несиметричність інформації	Відсутність економічних механізмів балансування (цінові стимули). Відсутність механізмів балансування (допоміжні послуги, управління попитом). Створення умов збитковості роботи суб'єктів ринку (ТЕС, ГАЕС). Накопичення заборгованості при перепродажі для ПСО та «зеленої» енергії перед АЕС та ГЕС. Зростання ризиків судових рішень та блокування роботи	Недостатність технічних механізмів балансування (маневрові потужності, акумулювання). Зростання частоти «вимушених» команд у цілях безпеки (нестабільність системи через ВДЕ). Неповна інформація, проблеми достовірності обліку	Неможливість спланувати режими роботи (позапроектні режими внаслідок команд диспетчерів). Погіршення технічного стану (зношування обладнання, відсутність модернізації). Незбалансованість резервів на електростанціях (відсутність або затоварення). Ускладнення розуміння інформації про роботу ланцюжка постачання	Падіння якості послуг. Зростання імовірності припинення постачання. Відмова споживачів від централізованого постачання
Втрата системи управління та планування внаслідок відміни раніше чинного законодавства	Відсутність прогнозування: - динаміки попиту (розвитку економіки); - щорічного прогнозного	Відсутність розуміння динаміки споживання (розвитку економіки) та планування	Втрата інвестиційної привабливості внаслідок непрогнозованості режимів роботи, відсутність	Зростання загроз енергетичній безпеці

	енергетичног о балансу	інвестиційн их вкладень	прогнозу попиту з боку споживачів	
--	------------------------------	----------------------------	---	--

Загрози можуть класифікуватись та групуватись на основі критерію «цільового спрямування» дії загрози (вплив на групи параметрів, що описують систему) та «джерел загроз» (природні, техногенні, соціальні, управлінські, фізичні, у т. ч. воєнні тощо).

Тривалість процесу трансформації зумовлює необхідність уваги до траєкторії наближення системи до «безпечного стану», що формує іншу групу загроз безпеці системи – загрози наближенню до «безпечного стану».

При плануванні дій щодо досягнення цільового рівня енергетичної безпеки необхідно виходити із концепції управлінської діяльності та горизонту планування. Весь теоретично можливий набір загроз можна представити відповідно до матриці загроз, що відображає мету переведення системи у безпечний стан (табл. 5.3). Зазначимо, що наведені у таблиці загрози відображають загрози управлінської сфери і нашу позицію щодо найбільшої ваги такого типу загроз серед усіх інших.

Таблиця 5.3 Модельна матриця загроз енергетичній безпеці на базі концепції «ризик» та системного підходу

Параметр и системного опису	Загрози		
	загрози стану як є тепер ⁶⁸	загрози стану як має бути ⁶⁹	загрози «наближенню» до «безпечного стану» ⁷⁰
Цілісна система			
Енергоемніс ть валового внутрішньог о продукту країни	Низька ефективність енерговикористан ня; непропорційна структура економіки	Недостатність інвестицій в оновлення фондів; відсутність розвитку галузей з високою валовою доданою вартістю; обмеження ринків, регульовані державою ринки енергоресурсів	Збереження державного популізму в управлінні; відсутність змін у структурі економіки; втручання держави в роботу енергетичних ринків
Елементи системи та зв'язки			

Частка відновлюваних джерел енергії в енергобалансі	Непропорційність частки ВДЕ у структурі генерації електроенергії	Непропорційність інструментів стимулювання (регулювання) частки відновлюваних джерел енергії у балансі та структурі генерації; відсутність інструментів утилізації обладнання; технологічна залежність; вимивання ресурсів	Зростання частки відновлюваних джерел енергії у балансі є надто швидким для ринку (вимивання та нестача ресурсів), неприйнятним для споживачів (вартість) та інших суб'єктів ринку (несприйняття позаконкурентних переваг)
Функції та ролі			
Стратегічне планування (управлінські процеси та інфраструктура; наявність законодавства)	Втрата «системи управління та планування» галуззю внаслідок відміни раніше чинного законодавства, некваліфікованість рішень	Відсутність системи стратегічного управління (прогнозування, цілепокладання, планування, моніторингу) галуззю, нерозуміння процесів розвитку галузі, некваліфікованість рішень	Відсутність системності в реформуванні; адміністративне (ручне) втручання у роботу ринків та суб'єктів господарювання; збереження популістичної орієнтованості політиків
Ціноутворення	Некваліфікованість рішень, відсутність стратегічного плану розвитку, недотримання вимог законодавства	Збереження державного регулювання, некваліфікованість рішень, відсутність стратегії розвитку економіки та енергетики, політичний популізм, соціальний патерналізм	Несистемність реформування, втручання держави в роботу ринків та суб'єктів господарювання, збереження популістичної орієнтованості політиків
Параметри системного опису	Загрози		
	загрози стану як є тепер ⁶⁸	загрози стану як має бути ⁶⁹	загрози «наближенню» до «безпечного стану» ⁷⁰
Процеси			

Надійність постачання	Відсутність моніторингу, зношена інфраструктура, втрата кваліфікації персоналом	Відсутність системи управління, відсутність механізму покарання, подальше старіння інфраструктури, відсутність кваліфікованого персоналу	Руйнування системи управління та моніторингу, відсутність відповідальності, руйнування інфраструктури, втрата персоналу
Оновлення основних засобів ПЕК	Низька привабливість для інвесторів через утримання державою низьких цін на продукцію галузі	Відсутність стабільної та прозорої політики ціноутворення, регульовані державою ринки енергоресурсів	Збереження державного попুলізму в управлінні, непрозорість відносин в енергетиці, тінізація економіки
Безпека та захист об'єктів	Неадекватність захисту рівню загроз, відсутність фінансування, недостатність кваліфікованого персоналу	Відсутність моніторингу загроз, неадекватність реагування, відсутність знань і підготовки, відсутність фінансування	Нерозуміння загроз, відсутність змін в організації систем захисту
Матеріал системи			
Якість кадрів (технічних та управлінських)	Втрата кваліфікації, втрата заінтересованості результатами роботи, нехтування вимогами законодавства	Низький рівень кваліфікації персоналу, відсутність стратегічності в управлінні, нерозуміння процесів галузі	Руйнування системи підготовки персоналу, нерозуміння світових процесів (економічних, технологічних, розвитку знань) та системного взаємозв'язку з іншими галузями

Відповідність лідерів завданням	Низький рівень кваліфікації, орієнтація на групові та персональні інтереси, нехтування вимогами законодавства, низька культура безпеки, конфлікт інтересів	Відсутність знань, некваліфікованість, неспроможність до стратегування, виключеність зі світових процесів, низька культура безпеки, конфлікт інтересів	Втрата кваліфікації, популізм, відсутність бачення «більшої системи», орієнтація на персональні інтереси, низька культура безпеки, конфлікт інтересів
---------------------------------	--	--	---

Класифікація загроз також може здійснюватись з огляду на «деталізацію» аналізу системи. В окремих випадках доцільно детальніше розглянути окремі складові частини системи та визначити загрози цим складовим частинам (елементам, зав'язкам, функціям, процесам). Зокрема, існує теоретична та практична необхідність аналізувати ризики життєво-важливим енергетичним системам, які забезпечують процес надання цільової функції/послуги.

Залежно від цілей дослідника формування системного опису може бути акцентовано на будь-якому аспекті. Так, опис тільки фізично-ресурсної складової частини енергопостачання зведеться до відображення критичної енергетичної інфраструктури, що відображатиме потребу дослідника/управлінця звернути увагу на фізичні аспекти функціонування системи енергопостачання (ресурсна забезпеченість, фізична безпека, технічна надійність, стійкість).

Прикладом аналізу управлінського складника може слугувати проведений аналіз загроз забезпечення сталості функціонування системи електропостачання (табл. 5.2). Подібний опис процесу дає суб'єктові управління розуміння «спроможності» системи щодо виконання його управлінських рішень, тобто спроможності системи досягати цілей розвитку, реагувати на загрози та досягати «безпечного» стану. У той же час таке розкриття процесу надання цільової функції/послуги дає змогу врахувати особливості країни, зокрема «політичної та управлінської специфіки України».

Оцінювання загроз на прикладі сфери електропостачання відкриває необхідність розмежування внутрішніх та зовнішніх загроз. Усі перераховані загрози (табл. 5.2) є такими, що сформовані всередині цієї системи її недосконалістю або неадекватними управлінськими рішеннями, тобто це загрози внутрішні.

За адекватних управлінських рішень та збалансованої системи (як, наприклад, у США) вважається, що управлінські рішення забезпечують адекватну реакцію на загрози. Тому приділяється увага передусім загрозам, які формуються ззовні внаслідок дій інших суб'єктів (диверсії, кібератаки, економічні чи політичні рішення тощо) або несуб'єктних впливів (природні катаклізми, техногенні аварії). Ці загрози є зовнішніми.

Слід зазначити, що у західній практиці аналізу загроз енергетичній безпеці застосовуються лише зовнішні загрози, очевидно, через те, що система має бути збалансованою, а управлінські рішення не можуть прийматися на шкоду своїй системі (що різко контрастує з «політичною та управлінською специфікою» України).

5.3. Формування множини загроз енергетичній безпеці

Практично весь теоретично можливий набір значущих загроз можна представити у вигляді матриці загроз та їх впливу на різні складові частини системи енергетичної безпеки.

Цей перелік відображає не тільки загрози управлінської сфери (які, на думку авторів, мають найбільший вплив), а, зважаючи на підхід щодо врахування всіх типів загроз «all hazards approach», включає загрози природного й техногенного характеру, зловмисні дії тощо.

При цьому використовується така ієрархія загроз:

- 1) загрози загальнодержавного рівня;
- 2) загрози рівня галузі/підгалузі/території;
- 3) загрози на корпоративному та об'єктовому рівнях.

Скорочений перелік загроз «безпечному стану» у сфері енергетичної безпеки України (зовнішніх та внутрішніх) сформований на основі пропонованого системного підходу та концепції «ризик» (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 Орієнтовний перелік зовнішніх та внутрішніх загроз енергетичній безпеці України

Блок параметрів	Загрози внутрішні	Загрози зовнішні
Цілісна система	Наростання дефіциту інвестицій в оновлення енергетичної інфраструктури. Збереження високої енергоємності національної економіки. Зростання ресурсної, технологічної залежності. Втрата привабливості енергетики України для ринків та суб'єктів господарювання ЄС (втрата механізмів трансферу кращої практики та технологій з ЄС). Виникнення кадрового дефіциту (наявності кваліфікованого персоналу)	Блокування постачання необхідних ресурсів та обладнання для потреб енергетики України. Вплив зміни клімату на структуру та режими енергоспоживання. Фізичні загрози (війна, терористичні акти, кібератаки). Політично зумовлені рішення зовнішніх гравців (ЄС, США, Росії тощо) щодо врахування ними національних інтересів

		України
Елементи системи та зв'язки	Деградація технічного стану окремих елементів системи (енергетичної інфраструктури: мережі, підприємства). Деградація корпоративного менеджменту (суб'єкти господарювання неспроможні конкурувати на відкритих ринках). Деградація системи державного управління (втрата спроможностей надання адекватної оцінки ситуації, прогнозування, моделювання та стратегічного планування). Втрата координації та взаємозв'язку із завданнями національної безпеки. Втрата системи підготовки та перепідготовки кадрів	Вплив з метою ліквідації окремих елементів системи (суб'єктів господарювання, виробництв, технологій, кадрів). Відключення України від системи (мереж) взаємодії із системами інших країн (системи електро- та газопостачання). Порушення системи управління (структура відомств, призначення, цілі). Припинення фінансування проєктів міжнародними фінансовими інституціями (ЄБРР, СБ, міжурядові угоди тощо)
Функції та ролі	Збереження державного попиту в регулюванні енергетики та енергетичних ринків. Збереження недосконалих моделей та інструментів ринкового регулювання енергетичних ринків. Зростання рівня недостатності інформаційного забезпечення. Відсутність спроможностей до кризового реагування. Відсутність системи стратегічного планування та координації розвитку економіки та енергетики	Зовнішній вплив (Росія) з метою блокування запровадження правил функціонування енергетики відповідно до положень законодавства ЄС
Процеси	Регулювання цінової політики державою, втручання у ціноутворення.	Посилення зовнішнього впливу на формування державної, галузевої
	Загрози внутрішні	Загрози зовнішні
Блок параметрі		

В		
	Збереження тінізації відносин в енергетиці. Втрата єдиної технічного політики та системи технічного контролю. Зниження впливу України на політику та діяльність зовнішніх інвесторів в енергетику України. Стимування розвитку законодавства для регулювання енергетичних ринків. Посилення непрогнозованості динаміки енергоспоживання та нестабільності енерговиробництва. Посилення тенденції до вимушеної децентралізації енергозабезпечення (створення позапроектних режимів роботи ОЕС України)	політики в енергетиці. Зростання частки суб'єктів енергетики України з центром управління за межами юрисдикції національного уряду
Матеріал системи	Втрата кваліфікації персоналом, який працює в енергетичній сфері. Подальше зростання зношеності основних фондів енергетичного сектору. Відсутність стратегічного бачення, політичний популізм, орієнтація на персональний інтерес, конфлікт інтересів	Вимивання кваліфікованого персоналу

Проведене експертне оцінювання загроз та аналіз ризиків енергетичній безпеці свідчать про досить симптоматичні результати, які чітко виокремлюють надзвичайно високий вплив загроз, що формуються «політичною та управлінською специфікою» України (рис. 5.2).

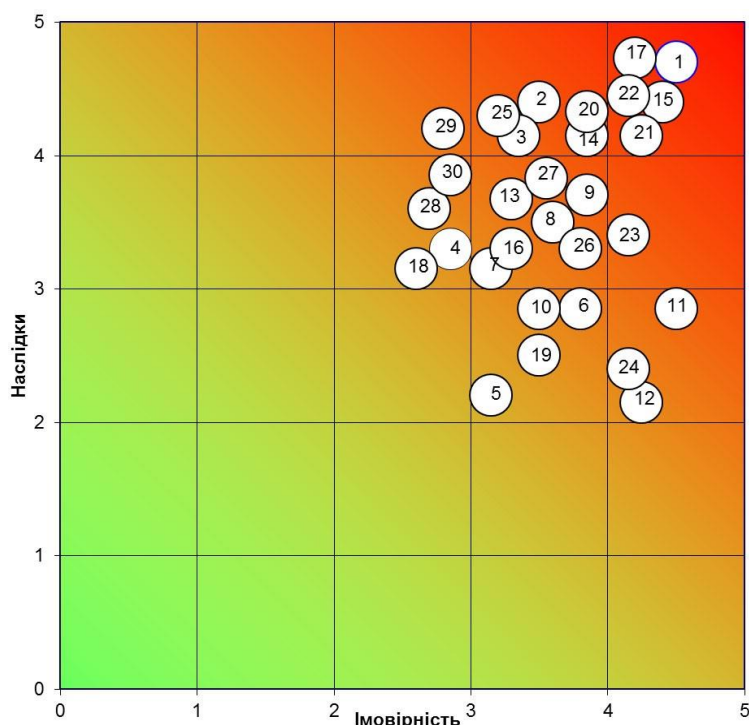


Рис. 5.2. Матриця ризиків енергетичній безпеці загальнодержавного рівня (внутрішні загрози)

На рис. 5.2 відображені внутрішні загрози енергетичній безпеці загальнодержавного рівня за даними табл. 5.5. Фактично якість матеріалу системи, особливо з точки зору адекватності управлінських рішень, визначає найвищі загрози енергетичній безпеці України на сучасному етапі.

Таблиця 5.5 Результати експертної оцінки внутрішніх загроз енергетичній безпеці загальнодержавного рівня

№	Загрози енергетичній безпеці	Імовірність	Наслідки	Ризик
Загрози системного рівня				
1	Відсутність стратегічного бачення, політичний популізм, орієнтація на персональний інтерес	4,5	4,7	21,15
2	Відсутність системи стратегічного планування та координації розвитку економіки та енергетики	3,5	4,4	15,4
3	Деградація системи державного управління (оцінки, прогнозування, моделювання, планування)	3,3	4	13,2
4	Втрата координації та взаємозв'язку енергетичної безпеки із завданнями національної безпеки	2,9	3,3	9,57
5	Відсутність чіткого розмежування функцій між державними інституціями	3	2,2	6,6
6	Посилення зовнішнього впливу на інституції, що ухвалюють владні рішення	3,8	3	11,4

7	Негарантоване право власності; відсутність позитивних результатів судової реформи	3	3	9
8	Збереження тінізації відносин в енергетиці	3,6	3,5	12,6
9	Зростання ресурсної і технологічної залежності	3,9	3,7	14,43
10	Зниження впливу України на політику та діяльність зовнішніх інвесторів в енергетику України	3,5	3	10,5
11	Поглиблення енергетичної бідності	4,5	3	13,5
12	Відсутність енергетичних резервів	4,25	2	8,5
13	Втрата єдиної технічної політики та системи технічного контролю	3,3	3,67	12,11
Вади ринків				
14	Недосконалість моделей та інструментів державного регулювання енергетичних ринків	3,93	4	15,72
15	Втручання держави в ринкове ціно- й тарифоутворення	4,4	4,4	19,36
16	Втрата привабливості енергетики України для ринків та суб'єктів господарювання ЄС (втрата механізмів трансферу кращої практики та технологій з ЄС)	3,3	3,3	10,89
17	Збереження державного популізму в регулюванні енергетики та енергетичних ринків	4,2	4,73	19,87
18	Недосконалість законодавства для регулювання енергетичних ринків	2,6	3	7,8
19	Прив'язка внутрішніх цін на енергетичні товари до спекулятивних зовнішніх індикаторів	3,5	2,5	8,75
20	Наростання дефіциту капітальних інвестицій у розвиток енергетики	3,9	4,33	16,89
Деградація техніки і відсталість технологій				
21	Деградація технічного стану окремих елементів системи – енергетичної інфраструктури (мережі, підприємства)	4,25	4,05	17,21
22	Подальше зростання зношеності основних фондів енергетичного сектору, підвищення аварійності	4	4,6	18,4
23	Збільшення обсягів викидів і стоків від діяльності підприємств паливно-енергетичного комплексу	4,15	3,4	14,11
24	Збереження високої енергоємності національної економіки	4	2,25	9
Кадрові проблеми				
25	Втрата системи підготовки та перепідготовки кадрів	3,2	4,3	13,76
26	Втрата кваліфікації персоналом в енергетичній сфері	3,8	3,3	12,54

27	Виникнення кадрового дефіциту (наявності кваліфікованого персоналу)	3,6	3,9	14,04
28	Неспроможність корпоративного менеджменту конкурувати на відкритих ринках	2,7	3,6	9,72
29	Зростання рівня недостатності комунікаційного та інформаційного забезпечення	2,8	4,2	11,76
Інші проблеми				
30	Зниження спроможностей до кризового реагування	2,95	3,8	11,21

На рис. 5.3 відображені зовнішні загрози енергетичній безпеці загальнодержавного рівня за даними табл. 5.6.

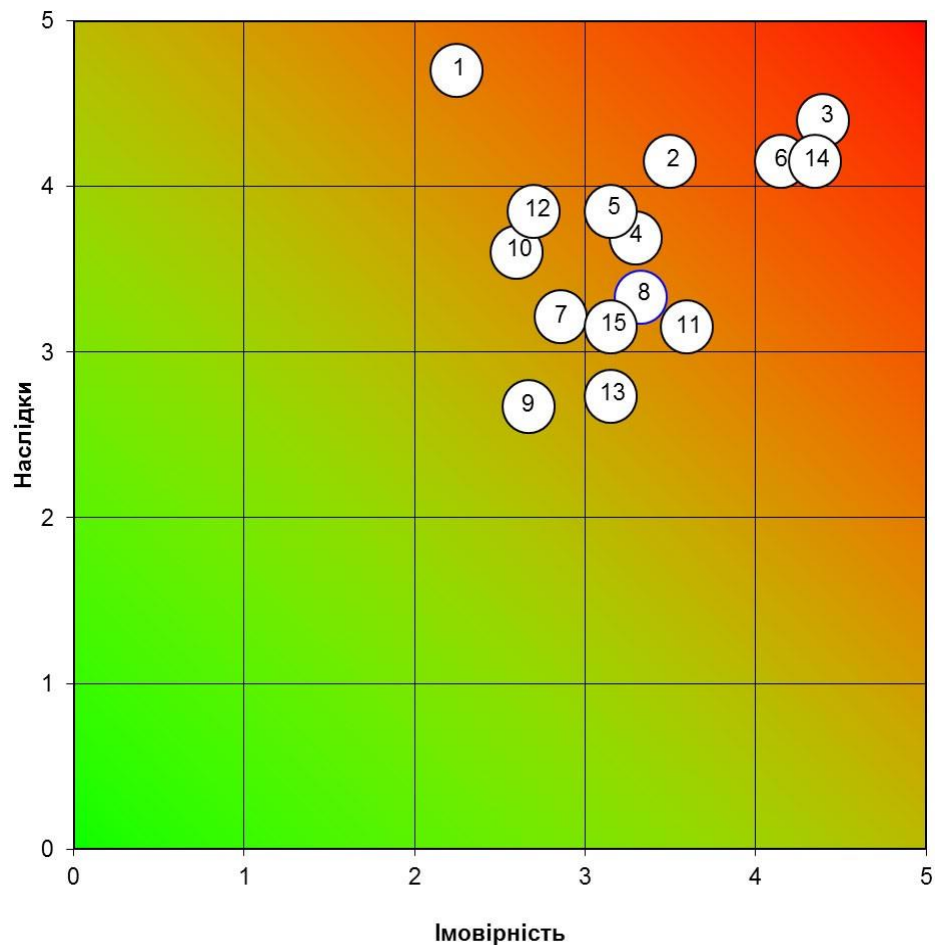


Рис. 5.3. Матриця ризиків енергетичній безпеці загальнодержавного рівня (зовнішні загрози)

Таблиця 5.6 Результати експертної оцінки зовнішніх загроз енергетичній безпеці загальнодержавного рівня

№	Загрози енергетичній безпеці	Імовірність	Наслідки	Ризик
Фізичні загрози				
1	Фізичні загрози (війна)	2,25	4,7	10,58
2	Фізичні загрози (терористичні акти)	3,5	4	14
3	Фізичні загрози (кібератаки)	4,37	4,3	18,79
Осилення зовнішнього впливу на інституції, що ухвалюють владні рішення в Україні, з боку міжнародних організацій, національних урядів, зовнішніх інвесторів щодо:				
4	Надання преференцій окремим джерелам ресурсів і технологій (паливо для АЕС, газ, нафта та нафтопродукти, вугілля тощо)	3,23	3,69	11,92
5	Надання преференцій розвитку окремих видів генерації (ВДЕ, вугільні ТЕС тощо)	3	4	12
6	Вплив з метою ліквідації окремих елементів (суб'єктів господарювання, виробництв та технологій, закладів підготовки кадрів тощо)	4	4	16
7	Вплив (з боку Росії) з метою блокування запровадження правил функціонування енергетики відповідно до положень законодавства ЄС	2,86	3,21	9,18
Інші впливи з боку Росії				
8	Зростання частки суб'єктів енергетики України з центром управління за межами юрисдикція національного уряду	3,33	3,33	11,09
9	Блокування постачання необхідних ресурсів та обладнання для потреб енергетики України	2,67	2,67	7,13
10	Перешкоджання з боку РФ об'єднанню систем (мереж) України із системами електро- та газопостачання ЄС	2,6	3,6	9,36
Інші зовнішні впливи				
11	Вплив зміни клімату на структуру та режими енергоспоживання	3,6	3	10,8
12	Вимивання кваліфікованого персоналу через еміграцію	2,8	3,9	10,92

13	Епідемії та пандемії	3,13	2,73	8,54
14	Вплив екстремальних погодних умов (хуртовини, налипання мокрого снігу, повені, пожежі в екосистемах)	4,33	4,1	17,75
15	Аварії на суміжних об'єктах, у т. ч. транскордонний вплив аварій	3,2	3,1	9,92

На рис. 5.4 зображені загрози електроенергетичній галузі за даними табл. 5.7.

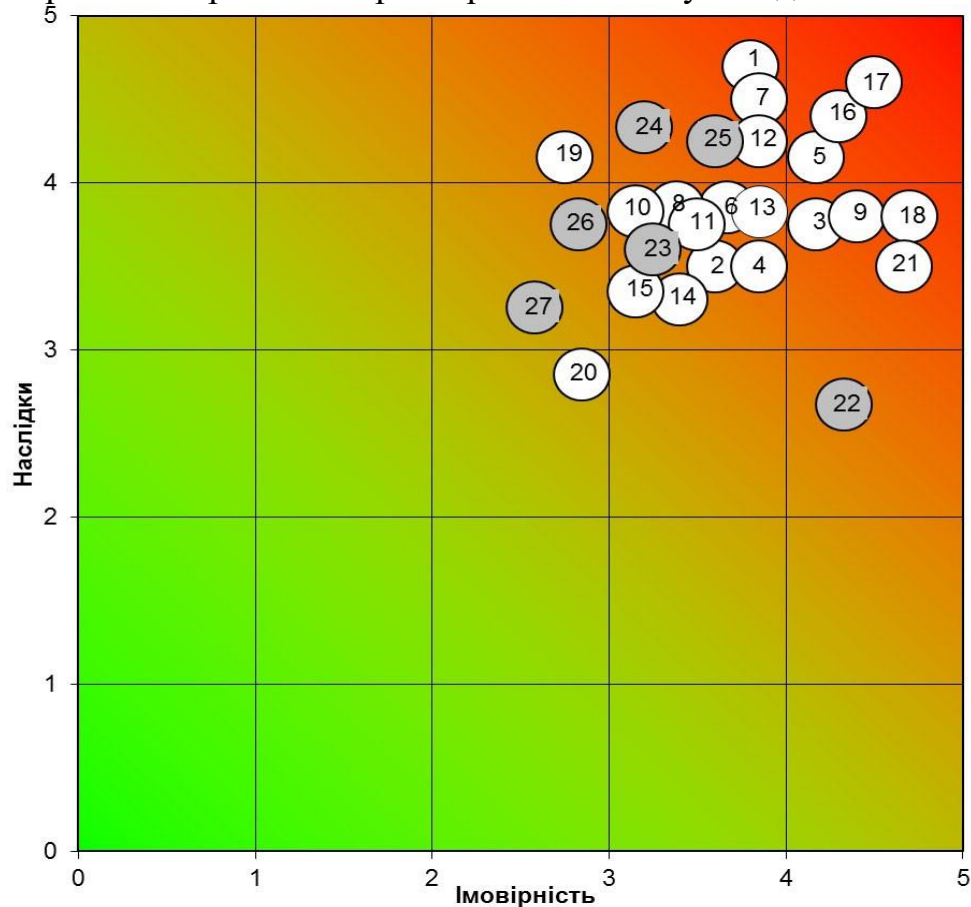


Рис. 5.4. Матриця ризиків електроенергетичного сектору

Таблиця 5.7 Результати експертної оцінки загроз електроенергетичній галузі

№	Загрози енергетичній безпеці	Імовірність	Наслідки	Ризик
Загрози внутрішні				
Вади ринку				
1	Високі «зелені» тарифи, які спотворюють роботу ринку електроенергії	3,8	4,7	18,28
2	Запровадження «покладення спеціальних обов'язків» (ПСО); обсяги ПСО перевищують суспільні потреби та є джерелом	3,6	3,5	12,6

	корупції			
3	Збереження перехресного субсидування (зокрема, для покриття «зелених» тарифів)	4,17	3,75	15,63
4	Збереження заборони на відключення (захищені категорії)	4	3,5	14,67
5	Недосконалість роботи «Ринку балансування»	4,17	4,1	17,71
6	Недосконалість ціноутворення на «Ринку на добу наперед»	3,67	4	14,67
7	Збереження неринкового регулювання цін на ринку («прайс-кепи»)	4	4,5	17,95
8	Відсутність «Ринку допоміжних послуг»	3,38	4	13,08
9	Незбалансованість «Гарантованого покупця»	4,4	3,9	18,42
10	Недостатня прозорість роботи ринку; несиметричність інформації	3,1	3,83	12,78
№	Загрози енергетичній безпеці	Імовірність	Наслідки	Ризик
Вади державної системи управління				
11	Втрата галузевої системи управління (міністерства, координуючого віцепрем'єр-міністра)	3,5	3,75	12,81
12	Втрата галузевої системи планування (відсутність прогнозування та планування на галузевому рівні)	3,9	4,25	17
13	Неврегульованість проблеми «старих» боргів	3,85	3,83	15,65
14	Імпорт електроенергії	3,4	3,3	12,81
15	Зростання ризиків судових рішень та блокування роботи підприємств сектору; рейдерство	3	3,4	11,61
Низька гнучкість ОЕС України				
16	Значна частка негарантованої генерації (СЕС, ВЕС), яка вносить збурення та несе загрозу сталій роботі ОЕСУ	4,3	4,4	18,78
17	Зростання розриву між потужностями базової та маневрової генерації через масове й хаотичне	4,5	4,6	19,75

	будівництво станцій із негарантованою потужністю; дефіцит маневрових потужностей та відсутність накопичувачів енергії			
18	Вугільний парадокс (коли зростання частки ВДЕ та недостатність регулюючих потужностей задля забезпечення стійкості ОЕСУ вимагають зниження частки дешевої та чистої атомної генерації та підвищення частки вуглецевої генерації)	4,67	4	18,67
19	Неспроможність генеруючих компаній задовольнити зростання попиту	2,75	4,08	11,23
20	Розукомплектування обладнання; крадіжки	3	3	9
21	Зростання зношеності основних фондів та підвищення аварійності	4,67	3,67	17,11
Загрози зовнішні				
22	Тиск з боку іноземних інвесторів, міжнародних організацій та урядів інших країн щодо збереження стимулів та дальшого зростання обсягів ВДЕ	4,33	2,67	11,56
23	Вимивання кваліфікованого персоналу через еміграцію	3,25	3,6	12,22
24	Терористичні атаки та диверсії на інфраструктурі	3,2	4,33	14,44
25	Посилення кібернетичних загроз функціонуванню енергетичної системи	3,6	4,25	17,58
26	Природні впливи (хуртовини, налипання мокрого снігу, повені, пожежі в екосистемах)	2,83	3,75	10,42
27	Епідемії та пандемії	2,58	3,25	8,5

Орієнтовний перелік загроз безпеці системі газопостачання надано у табл. 5.8.

Таблиця 5.8 Орієнтовний перелік зовнішніх та внутрішніх загроз системі газопостачання

Загрози внутрішні	Загрози зовнішні
Відсутність прозорих і недискримінаційних механізмів формування цін і тарифів для всіх категорій споживачів	Тиск із боку зовнішніх інвесторів щодо надання проференцій розвитку окремих видам діяльності на ринку (видобутку, імпорту, маршрутам постачання тощо)
Зростання залежності від імпорту	Можливість припинення функціонування інтерконекторів за рішенням Росії
Збереження «покладання спеціальних обов'язків» (PCO)	Зменшення обсягів транзиту
Неврегульованість проблеми «старих» боргів	Можливість припинення функціонування інтерконекторів за рішенням інших країн (Польща, Словаччина, Угорщина, Румунія)
Недосконалість роботи системи балансування	Посилення зовнішнього впливу на інституції, що ухвалюють владні рішення
Незавершеність відокремлення різних видів діяльності у вертикально інтегрованих газових компаніях	Посилення кібернетичних загроз функціонуванню газотранспортної системи
Зменшення надійності роботи газотранспортної системи за нових умов функціонування	Фізичні атаки; розукомплектування; крадіжки
Неспроможність постачальників задовольнити можливе зростання попиту	Природні впливи
Зростання інформаційної асиметрії	Епідемії та пандемії
Відсутність повного комерційного (приладового) обліку природного газу	
Втрата системи планування (відсутність прогнозування та планування на державному та галузевому рівнях)	

Зростання ризиків судових рішень та блокування	
Збереження перехресного субсидування	
Недосконалість роботи «Ринку балансування»	
Фізичне старіння технологічного обладнання магістральних газопроводів, зменшення надійності газотранспортної системи	
Фізичне старіння технологічного обладнання газорозподільних мереж	
Відсутність стратегічного бачення перспектив функціонування газотранспортної системи	

Скорочений орієнтовний перелік загроз енергетичній безпеці на корпоративному та об'єктовому рівнях наведено в табл. 5.9.

Таблиця 5.9 Орієнтовний перелік зовнішніх та внутрішніх загроз енергетичній безпеці України на корпоративному та об'єктовому рівнях

Внутрішні загрози	Зовнішні загрози
Деградація корпоративного менеджменту (суб'єкти господарювання неспроможні конкурувати на відкритих конкурентних ринках)	Зростання рівня кіберзагроз
Зростання аварійності	Зростання рівня терористичних загроз
Зростання загроз, пов'язаних із внутрішнім порушником	
Торгівля інсайдерською інформацією; розголошення чутливої комерційної інформації	Зростання ризиків блокування роботи підприємств ПЕК через судові рішення; рейдерство
Фінансові зловживання; крадіжки; розукомплектування обладнання	

Усі вищенаведені приклади формування переліку загроз та оцінки ризиків енергетичній безпеці також слугують своєрідним прикладом налагодження процесу аналізування ризиків у рамках окремої сфери національної безпеки, зокрема в рамках формування та реалізації державної політики забезпечення енергетичної

безпеки. Експертне опитування та відповідні розрахунки відображають стан енергетичної безпеки України у травні 2020 р.

З плином часу та зміною умов функціонування енергетичних ринків, технологій, безпекового середовища перелік загроз та ризиків енергетичній безпеці країни буде змінюватися. Саме тому необхідно налагодити систематичний, періодичний процес оцінювання загроз та формування реєстру ризиків у сфері національної безпеки та її окремих сферах.

Інструментом формалізації такого процесу може стати запровадження законодавчої вимоги щодо проведення аналізу ризиків, підготовки та оприлюднення Національного реєстру ризиків, як це вже запроваджено в низці країн.

Проведене оцінювання загроз, аналіз рівня та ризиків енергетичної безпеки, у свою чергу, має стати вихідною інформацією щодо формування завдання на уточнення цілей та механізмів реалізації державної політики забезпечення енергетичної безпеки.

Відповідні пропозиції стосовно формування системи стратегічного планування в енергетичній сфері України висвітлено у наступному розділі.

6. ФОРМАЛІЗАЦІЯ ТА ЗАКОНОДАВЧЕ ЗАКРІПЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Кожна країна, ураховуючи свої національні інтереси, визначає для себе сферу та цілі державної політики щодо забезпечення енергетичної безпеки та відповідно до цього створює необхідну законодавчу базу для її реалізації. Тому закономірно, що в процесі соціально-економічного й технологічного розвитку внаслідок змін безпекового середовища виникає необхідність уточнення цієї політики та відповідної законодавчої бази.

Протягом останніх років в енергетичному законодавстві України відбулися суттєві зміни. Вони впливають не лише на особливості відносин між учасниками енергетичного ринку (виробниками, споживачами, державою), а й на зміну принципів регулювання діяльності останніх (ідеться про застосування підходів ЄС, відмову від адміністративно-розпорядчих механізмів регулювання ринків та державного патерналізму тощо). Крім того, з'явилися нові загрози стійкому функціонуванню енергетичного сектору країни, пов'язані з розширенням методів використання енергетики як «енергетичної зброї». Тому раніше прийняті механізми та інструменти управлінської діяльності у сфері енергетичної безпеки також потребують перегляду.

6.1. Огляд досвіду розроблення механізмів регулювання енергетичної безпеки

Проведений огляд політики та законодавства низки держав світу щодо

предмета законодавчого регулювання енергетичної безпеки свідчить про відсутність єдиного узгодженого підходу. У законах часто відсутнє навіть визначення терміна «енергетична безпека», зважаючи на плинність «предмета регулювання» у часі. Натомість у системних законодавчих актах (що формують рамку взаємодії суб'єктів з реалізації державної енергетичної політики) міститься вимога щодо фіксації пріоритетів забезпечення енергетичної безпеки у стратегічних та політичних документах окремих держав і запроваджуються певні спеціальні механізми щодо цього.

Тобто законодавством встановлюються окремі найголовніші напрями діяльності, що відображають консенсусне розуміння змісту терміна «енергетична безпека» на поточному етапі розвитку, а завдання визначення конкретних цілей діяльності із забезпечення енергетичної безпеки виноситься на рівень стратегічних документів, якими й визначаються подальші шляхи розвитку окремих напрямів енергетичного законодавства.

Поряд із тим законами встановлюються конкретні механізми забезпечення енергетичної безпеки. Наведемо деякі приклади законодавчого запровадження цих механізмів у США та ЄС:

- встановлення стратегічних запасів нафти та нафтопродуктів;
- запровадження звіту з питань енергетичної безпеки та визначення координуючої інституції з питань реалізації політики в цій сфері;
- встановлення вимоги щодо безпеки постачання;
- встановлення вимог щодо захисту об'єктів енергетики;
- формування запасів енергетичного обладнання;
- формування механізму фінансування заходів забезпечення безпеки об'єктів енергетики;
- упровадження обмежень на діяльність суб'єктів енергетичних ринків тощо.

Ряд ініціатив різних країн з розвитку законодавства, формує нові механізми управління у сфері безпеки, зокрема щодо удосконалення механізмів регулювання зовнішніх інвестицій у в національну критичну енергетичну інфраструктуру. Все вищезазначене, лише підтверджує важливість модернізації законодавства України з питань забезпечення енергетичної безпеки.

6.2. Огляд законодавства України щодо регулювання енергетичної безпеки

Базуючись на поданому короткому огляді зарубіжного досвіду, проаналізуємо законодавчу базу України щодо врегулювання питань, які стосуються сфери енергетичної безпеки.

Відсутність системного підходу до забезпечення енергетичної безпеки є основним недоліком чинного законодавства України. Комплекси законодавчих актів розвиваються окремими суб'єктами за неузгодженими між собою напрямами

(регулювання енергетичних ринків, безпека постачання, стандартизація, фізична охорона, екологічні вимоги тощо).

Відомчий підхід створює неузгодженість термінологічної бази у галузевому розрізі та суперечності із законодавством суміжних сфер. Наприклад, у законодавстві, що регулює ринок природного газу, вживається термін «кризова ситуація» для опису загрози припинення газопостачання. Одночасно законодавство електроенергетичної галузі використовує термін «надзвичайна ситуація», не узгоджений із законодавством у сфері цивільного захисту, зокрема організації реагування на «надзвичайні ситуації». При цьому законодавство визначає, що рішення про запровадження «надзвичайної ситуації» в електроенергетиці приймає Кабінет Міністрів України за поданням Міненерго або НКРЕ, а «кризової ситуації» на газовому ринку – Міненерго за поданням оператора газотранспортної системи з подальшим інформуванням НКРЕ.

Відсутність системного бачення та відомчий лобізм призводять до змін законодавства, що лише ускладнюють узгодження дій різних суб'єктів для досягнення цілей забезпечення національних інтересів. У процесі таких змін втрачаються окремі завдання центральних органів виконавчої влади у сфері забезпечення енергетичної безпеки. Зокрема, завдання щодо формування балансу природного газу не відображено в Положенні про Міненерго (чи Мінекономіки), а передано до суб'єкта господарювання – оператора газотранспортної системи України, хоча подібний баланс електричної енергії закріплено за Міненерго.

Швидке запровадження нового законодавства без його зіставлення із системним баченням предмета регулювання суттєво збільшує суперечливість законодавства та знижує загальну його ефективність. Наприклад, законодавче затвердження незалежного статусу Регулятора енергетичних ринків (Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг) фактично призвело до розриву формального механізму відображення цілей політики держави в діях суб'єктів ринку. Те саме стосується діяльності суб'єктів господарювання на енергетичних ринках, не тільки приватних, а й державних (наприклад, виведення зі сфери управління Міненерго державних енергетичних компаній НАК «Нафтогаз України», НЕК «Укренерго»). На сьогодні утворився розрив між постановкою цілей державної політики та їх практичним упровадженням у діяльність суб'єктів ринку. У законодавстві не врегульовано питання стосовно врахування завдань державної політики у сфері енергетичної безпеки у практичній діяльності суб'єктів енергетичних ринків та відповідальності за недотримання визначених на рівні законодавства вимог.

Щодо інших аспектів регулювання зберігається «застарілість» законодавчих положень, які не враховують змін, що відбуваються в українському енергетичному секторі, та не передбачають реагування на нові виклики й загрози енергетичній безпеці.

Нині фактично відсутні інструменти забезпечення «енергетичної безпеки» та захисту українських суб'єктів внутрішнього енергетичного ринку при цілеспрямованому, політично-мотивованому впливі інших держав, особливо з

огляду на прийнятті Україною міжнародні зобов'язання щодо побудови відкритих, лібералізованих внутрішніх енергетичних ринків.

Окремо слід звернути увагу на невідповідність чинного законодавства в частині формування спроможності країни протистояти загрозам функціонування енергетичного сектору, які пов'язані зі зловмисними діями (диверсії фізичного характеру, теракти, кібератаки тощо). Українське законодавство передбачає організацію лише фізичної охорони об'єктів, що не убезпечує від усього спектра сучасних загроз (зокрема, диверсій, кібератак). При цьому фінансове та матеріально-технічне забезпечення охорони об'єктів забезпечується суб'єктами господарювання, витрати на цю діяльність мають включатись у валові витрати та підлягати погодженню Регулятором енергетичних ринків. Регулятор на сьогодні не має законодавчих вказівок щодо рівня врахування таких витрат та, відповідно, не дозволяє сформувати таке джерело фінансування захисту. Окрім того, захист енергетичної інфраструктури врегульовується на відомчому рівні без належної координації та узгодження з іншими пріоритетами забезпечення національної безпеки.

Фактично відсутні законодавчі вимоги щодо запровадження системи стратегічного планування; забезпечення стійкості енергетики України; захисту (кіберзахисту) критичної енергетичної інфраструктури; стійкості енергетичного сектору до загроз будь-якого типу; запобігання інформаційним маніпуляціям; здійснення стратегічних комунікацій; захисту внутрішнього ринку в умовах інтеграції України до світового ринку.

Проведений огляд законодавства у сфері енергетичної безпеки свідчить про необхідність його уточнення, а також про потребу суттєвого вдосконалення механізмів та інструментів забезпечення енергетичної безпеки.

6.3. Інструменти формалізації політики та розроблення механізмів забезпечення енергетичної безпеки

Проблема виокремлення сфери енергетичної безпеки зумовлює складне завдання для формалізації предмета правового регулювання та формування системи управління в цій сфері. Справа тут у широкому наборі змінних, які можуть бути використані суб'єктом законотворення/управління у сфері енергетичної безпеки, наприклад щодо:

- визначення предмета та глибини правового регулювання цієї сфери, що залежить від позиції суб'єкта, зокрема стосовно того, як саме він вирізнить межу системи регулювання (один чи більше аспектів енергетичної безпеки, глибина втручання та кількість гравців у цій сфері регулювання тощо);
- визначення цілей діяльності (цілей державної політики забезпечення енергетичної безпеки), що потребує усвідомлення та формування визначеного рівня узгодженості щодо місця системи енергетичної безпеки в більшій системі управління та набору принципів управління/регулювання/господарської діяльності

при досягненні цілей;

- формування набору механізмів та інструментів забезпечення енергетичної безпеки, які б не суперечили вже прийнятій моделі соціально-економічного розвитку та організації державної влади в країні;
- формування організаційно-інституційної структури реалізації політики, оцінювання стану, який уже досягнуто, та уточнення траєкторії досягнення цілей.

З метою визначення предметного поля законодавчого забезпечення та створення моделі формалізації управлінської діяльності в цій сфері пропонуємо такий концептуальний підхід до визначення змісту діяльності та правового забезпечення енергетичної безпеки (табл. 6.1.). Але, зважаючи на обмеження щодо обсягу публікації, деталізуємо зміст лише окремих положень імовірного законодавства у сфері енергетичної безпеки, акцентуючи увагу на нашому трактуванні терміна «енергетична безпека» й окремих механізмах її забезпечення.

Застосування системного підходу до визначення предметного поля правового регулювання зумовлюватиме необхідність урахування проблематики регулювання всіх менших сфер регулювання (ресурсно-технічне забезпечення; економічно привабливе господарювання; узгодження суміжних інтересів (соціальні, екологічні, політичні обмеження)) та узгодження діяльності суб'єктів цих менших сфер із цілями, сформованими на межі більшої системи.

Таблиця 6.1 Визначення предметного поля законодавчого забезпечення діяльності у сфері енергетичної безпеки

Зміст діяльності	Спосіб	Результат	Стаття закону
Цілепокладання			
Визначення меж регулювання (виділення об'єкта управління)	Формування системного представлення об'єкта управління (елементи, структура, функції та процеси, матеріал)	Визначення вимог до характеристик об'єкта управління, що формуються як потреби більшої системи	Визначення термінів (дефініцій), зокрема терміна «енергетична безпека» як об'єкта управління в системі національної безпеки
Визначення бажаних характеристик об'єкта (параметри цільового стану об'єкта, організаційна структура, функціональні ролі, місце об'єкта у більшій системі)	Агрегація окремих характеристик за окремими, найбільш важливими, функціональними ознаками	Формування переліку цінностей, надання яких забезпечує об'єкт для реалізації потреб більшої системи (національної безпеки)	Національні інтереси у сфері забезпечення і енергетичної безпеки
Визначення принцип функціонування об'єкта/управління здійснення кої діяльності	Оцінювання можливих дій з точки зору відповідності потребам більшої системи (національної безпеки)	Визначення припустимих/неприпустимих дій у цій сфері, моделей функціонування об'єкта, способів управління	Принципи державної політики у сфері енергетичної безпеки
Визначення пріоритетних напрямів діяльності	Вибір способів досягнення бажаних характеристик об'єкта за обмежень, відповідно до принципів визначених принципів	Виокремлення основних напрямів діяльності залучених суб'єктів на окремих аспектах діяльності, які є	Напрями державної політики у сфері енергетичної безпеки

	політики	важливими у довгостроковій перспективі	
Узгодження функціонування об'єкта із цілями більшої системи	Виокремлення параметрів, об'єкта, які є складниками цілей функціонування більшої системи. Виділення загроз більшій системі, що можуть формуватись об'єктом управління	Формування переліку загроз енергетичній безпеці (національним інтересам, цій сфері) та їх узгодження із цілями системи національної безпеки	Загрози енергетичній безпеці України
Визначення першочергових кроків діяльності	Вибір першочергових дій з врахуванням поточного стану розвитку ситуації	Деталізація та ціле та фіксація й на способів діяльності короткостроковий період	Пріоритети державної політики у сфері забезпечення енергетичної безпеки ⁸⁶
Планування та організація			
Зміст діяльності	Спосіб	Результат	Стаття закону
Фіксація цілей та способів діяльності:			
- довгострокового планового розвитку	Фіксація цілей довгострокового розвитку, механізмів забезпечення досягнення цілей, координація залучених суб'єктів	Формування правового документа щодо постановки цілей розвитку об'єкта та формування пріоритетів дій залучених суб'єктів	Енергетична стратегія України

- реагування на можливі порушення планового розвитку	Визначення способів реагування на загрози забезпечення отримання необхідних характеристик об'єкта	Формування правового документа щодо організації діяльності у кризовій ситуації з метою недопущення негативного впливу на траєкторію розвитку, визначену планом довгострокового розвитку, або якнайшвидшого повернення до такої траєкторії	План енергетичної стійкості України, Реєстр загроз енергетичній безпеці
Визначення функціональних ролей та необхідних повноважень залучених суб'єктів	Проектування необхідного розподілу повноважень та ресурсів для забезпечення досягнення необхідних характеристик об'єкта	Формування організаційної структури, відповідальності, механізмів взаємодії та розподілу повноважень між залученими суб'єктами	Повноваження суб'єктів у сфері забезпечення енергетичної безпеки
Планування діяльності залучених суб'єктів	Розроблення та затвердження організаційно-розпорядчих документів щодо врегулювання діяльності залучених суб'єктів	Формування нормативно-розпорядчої бази реалізації політики в цій сфері: плани реалізації Енергетичної стратегії, національні плани, галузеві плани тощо	Окремі статті щодо запровадження планів або відображення відповідних вимог у статтях, що запроваджують окремі механізми
Взаємодія та координація суб'єктів	Створення механізмів взаємодії,	Затвердження окремих правових процедур	Міжнародне співробітництво у сфері енергетичної безпеки

управління із зовнішнім середовищем	залучення/підтримка ресурсів інших суб'єктів	взаємодії	
Моніторинг та контроль			
Інформаційна оцінка стану об'єкта та розвитку його характеристик	Створення інформаційного забезпечення щодо досягнення цілей енергетичної безпеки	Формування вимог щодо змісту, термінів збирання, аналізу та поширення інформації	Інформаційне забезпечення у сфері енергетичної безпеки
Ідентифікація необхідності уточнення пріоритетів та змісту діяльності	Оцінювання відповідності траєкторії розвитку об'єкта встановленим цілям, ідентифікації загроз забезпечення досягнення необхідних характеристик об'єкта	Формування вимог щодо оцінювання загроз та уточнення діяльності залучених суб'єктів	Оцінювання рівня загроз енергетичній безпеці України
Механізми забезпечення			
Прогнозування та оцінювання фактичного стану ресурсного забезпечення об'єкта	Узагальнення інформації щодо тенденцій використання ресурсів об'єктом	Фіксація тенденцій використання ресурсів об'єктом та орієнтування суб'єктів відповідно до цілей політики	Енергетичний баланс України
Формування спроможності	Перевірка наявного рівня та формування	Формування вимог і створення	Безпека та стійкість критичної
Зміст діяльності	Спосіб	Результат	Стаття закону
інфраструктури життєдіяльності об'єкта забезпечувати його функціонування та розвиток за будь-яких умов	механізмів запобігання порушенням функціонування інфраструктури життєдіяльності об'єкта та швидкого поновлення втрачених функцій	організаційного, ресурсного та інформаційного забезпечення функціонування інфраструктури	енергетичної інфраструктури

		життєдіяльності об'єкта за виникнення загроз будь-якого типу	
Формування ресурсного забезпечення функціонування об'єкта в умовах обмежень	Створення резервів на випадок кризової ситуації найбільш критичних елементів системи (ресурсів/обладнання/документації)	Формування вимог та створення ресурсного забезпечення функціонування об'єкта	Стратегічні запаси енергоресурсів та енергетичного обладнання
Формування фінансового забезпечення функціонування об'єкта в умовах обмежень	Створення механізмів фінансування заходів, спрямованих на підвищення рівня захисту від загроз будь-якого типу	Затвердження окремих правових процедур фінансування заходів забезпечення безпеки	Фінансування заходів у сфері забезпечення енергетичної безпеки
Забезпечення функціонування об'єкта в умовах обмежень (у кризовій ситуації)	Визначення особливих умов та процедур управління об'єктом у кризовій ситуації	Запровадження окремих правових процедур, формування ресурсного забезпечення на випадок кризової ситуації	Особливості функціонування енергетичного сектору України в кризовій ситуації ⁸⁷
Забезпечення узгодження дій усіх залучених суб'єктів для мінімізації Суспільних видатків і терміну кризової ситуації	Координації діяльності суб'єктів для забезпечення життєдіяльності об'єкта у кризовій ситуації	Інституційне, організаційне та ресурсне оформлення координації	Міжвідомчий кризовий штаб у сфері енергетики

Запровадження допустимого рівня обмежень на характеристики об'єкта на випадок кризової ситуації	Запровадження обмежень на діяльність залучених суб'єктів, використання ресурсів, доступу до інформації	Затвердження окремих правових процедур запровадження обмежень на випадок кризової ситуації	Обмежувальні заходи в енергетичному секторі
---	--	--	---

Доцільним також є віднесення питань закріплення технічних вимог щодо обладнання, якості енергопостачання, правил постачання, безпеки постачання, економічних механізмів стимулювання діяльності суб'єктів енергетичних ринків тощо до завдань та повноважень інших менших систем та їхніх суб'єктів. Предметом регулювання системи забезпечення енергетичної безпеки має стати встановлення формалізованих правових норм щодо розмежування та узгодження дій усіх залучених суб'єктів для досягнення цілей межі системи.

Відповідно, надалі необхідно буде визначити завдання щодо уточнення законодавства, що врегульовує діяльність усіх суб'єктів, з метою взаємоузгодження їх дій відповідно до потреб більшої системи та приведення у відповідність до сучасних безпекових вимог.

Набір механізмів та інструментів, необхідних для забезпечення системного підходу до правового забезпечення енергетичної безпеки України, розмежуємо за окремими цільовими функціями.

1. Цілепокладання

Формалізація цілей державної політики у сфері енергетичної безпеки має бути здійснена через визначення її мети, принципів та пріоритетів. При цьому відповідно до нашого підходу мета має визначатись із межі системи, тобто місця енергетичної безпеки в системі національної безпеки. Окрім внесення відповідного визначення терміна «енергетична безпека», у законодавстві слід також виокремити й інші складові частини процесу цілепокладання.

Національні інтереси у сфері енергетичної безпеки, на наш погляд, полягають у завданні забезпечити: потреби споживачів у енергії та енергоресурсах за прийнятних економічних та екологічних умов; сталість розвитку та стійкість функціонування енергетичного сектору України як у нормальних умовах, так і в кризових ситуаціях; конкуренцію та відкритість енергетичних ринків; енергоефективність національної економіки; суверенітет держави у сфері енергетики; диверсифікованість джерел енергоресурсів та енергетичних технологій.

Принципи реалізації політики мають визначати припустимі/неприпустимі дії під час її реалізації. Іншими словами, законом необхідно визначити рівень відповідальності держави щодо енергозабезпечення (за що саме відповідає держава – чіткість та прозорість ціноутворення, конкуренція на енергетичних ринках, економічні умови господарювання, дотримання вимог та процедур) та сфери, які будуть підпадати під державне регулювання.

Пріоритетні напрями державної політики визначатимуть довгострокові пріоритети країни щодо забезпечення сталого розвитку енергетики та формування спроможностей реагувати на загрози енергетичній безпеці, що надасть довгострокові орієнтири планування власної діяльності всім залученим суб'єктам.

Загрози енергетичній безпеці визначаються з урахуванням загроз національній безпеці, національних інтересів в енергетичній сфері, поточного стану та стратегічних цілей розвитку енергетичного сектору України. Поряд із тим зазначимо, що не вбачається за доцільне визначати на рівні закону конкретний перелік загроз (саме такий підхід зафіксовано у частині 5 статті 3 Закону України «Про національну безпеку України», відповідно до якої загрози національній безпеці України та відповідні пріоритети державної політики у сферах національної безпеки і оборони визначаються у Стратегії національної безпеки України, Стратегії воєнної безпеки України, Стратегії кібербезпеки України, інших документах з питань національної безпеки і оборони, які схвалюються Радою національної безпеки і оборони України і затверджуються указами Президента України).

2. Організація та планування

Для формалізації процесу стратегічного планування реалізації державної політики та узгодження діяльності різних залучених суб'єктів доцільно у правовому полі визначити кілька інструментів.

Енергетична стратегія України як документ, що визначає цілі державної енергетичної політики країни на довгостроковий період (не менше ніж на 20 років), ставить завдання суб'єктам менших об'єктів управління (цілі розвитку галузей енергетичного сектору та суміжних сфер з питань взаємодії із енергетикою) та окреслює шляхи й механізми її реалізації. Метою Енергетичної стратегії України має стати забезпечення сталого розвитку⁸⁹ енергетичного сектору на довгострокову перспективу за умови досягнення належного рівня енергетичної безпеки країни. Стратегія розробляється з урахуванням визначених довгострокових загроз енергетичній безпеці.

Стратегія енергетичної безпеки, яка відповідно до положень Закону України «Про національну безпеку України» розробляється на основі Стратегії національної безпеки України, визначає загрози національній безпеці, шляхи та інструменти реалізації Стратегії національної безпеки України в енергетичній сфері на середньостроковий період.

Складовою частиною Стратегії енергетичної безпеки може бути Реєстр загроз енергетичній безпеці.

План енергетичної стійкості України як документ, що визначає зміст та план дій залучених суб'єктів на випадок кризової ситуації в енергетичному секторі України (на період до п'яти років). План розробляється, виходячи з визначених загроз енергетичній безпеці, що мають короткостроковий період реалізації. План передбачає вихід за межі повноважень залучених суб'єктів, за межі вимог безпеки постачання окремих видів енергії та функціонування окремих енергетичних мереж.

Енергетичну стратегію України та План енергетичної стійкості України доцільно розробляти на рівні центрального органу виконавчої влади, який буде визначено відповідальним за формування політики у сфері

енергетичної безпеки, та періодично переглядати з урахуванням Стратегії енергетичної безпеки (один раз на п'ять років), чим буде встановлюватись механізм адаптації політики та дій суб'єктів до реальної безпекової ситуації. Енергетична стратегія України та План енергетичної стійкості України затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Прийняті стратегічні рішення мають ураховуватись у програмах та планах їх реалізації. Йдеться про необхідність упровадження вимоги відображення цілей політики та стратегічних документів у планах діяльності суб'єктів менших систем. Такими програмами та планами можуть бути програми розвитку окремих галузей енергетичного сектору, плани виконання окремих рішень, запровадження нових моделей функціонування ринків, структурних перетворень тощо.

Зокрема, Міненерго в межах своїх повноважень має розробити:

- галузеві плани заходів виконання Енергетичної стратегії України, Стратегії енергетичної безпеки, Плану енергетичної стійкості України;
- галузеві програми розвитку енергетики;
- галузеві плани захисту критичної енергетичної інфраструктури;
- плани взаємодії на випадок виникнення кризової ситуації.

У зазначених програмах та планах мають передбачатися конкретні завдання, визначені до виконання окремим суб'єктам згідно із встановленим терміном виконання. Відповідальність за розроблення та виконання зазначених програм та планів має нести визначений у встановленому порядку відповідальний орган виконавчої влади чи суб'єкт господарювання.

3. Моніторинг та оцінювання

Для забезпечення оцінювання стану реалізації Енергетичної стратегії України, Стратегії енергетичної безпеки та Плану енергетичної стійкості України, а також загроз енергетичній безпеці України та координації дій суб'єктів державної політики з реагування на загрози необхідно створити Систему обміну інформацією в енергетичному секторі України, яка би створила необхідну правову основу та уповноважила визначений орган на організацію збирання, обробки та поширення необхідної інформації, що включала б суб'єктів як державної, так і приватної форм власності, а також інформації щодо зовнішніх ринків.

З метою оцінювання стану енергетичної безпеки здійснюється Оцінка рівня загроз та ризиків енергетичній безпеці України відповідно до затвердженої Методики оцінки рівня загроз енергетичній безпеці, на основі якої Міненерго доцільно щорічно готувати Звіт про стан енергетичної безпеки України. На основі представленого звіту Кабінетом Міністрів України у разі необхідності прийматиметься рішення щодо ініціювання перед Радою національної безпеки і оборони України питання уточнення Стратегії енергетичної безпеки та Реєстру загроз енергетичній безпеці України.

4. Механізми та інструменти

Для створення належної системи ресурсного, інституційного та інформаційного забезпечення діяльності у сфері енергетичної безпеки необхідно запровадити низку механізмів та інструментів управління.

Енергетичний баланс України як механізм взаємоузгодження оцінки ресурсної та технологічної бази системи енергозабезпечення. Формування енергетичного балансу забезпечує створення інформаційної бази для проведення аналізу та прогнозування прийняття рішень під час формування й реалізації політики енергетичної безпеки та прийняття стратегічних рішень з питань національної безпеки. Міненерго розробляє прогнозний енергетичний баланс на наступний рік, виходячи із реальної ресурсної та контрактної бази суб'єктів енергетичного сектору України, а затверджує його Кабінет Міністрів України у період до 1 жовтня року, що передує плановому.

Захист критичної енергетичної інфраструктури як механізм узгодження дій залучених суб'єктів до забезпечення безпеки та стійкості критичної енергетичної інфраструктури у різних режимах функціонування енергетичної інфраструктури: нормальний режим; режим запобігання кризовій ситуації; режим функціонування в кризовій ситуації; відновлення нормального функціонування. Міненерго забезпечує розробку та уточнення (один раз на п'ять років) Галузевого плану безпеки та стійкості критичної енергетичної інфраструктури та готує щорічний Звіт щодо безпеки та стійкості критичної енергетичної інфраструктури. Слід зазначити, що ключову роль у забезпеченні реалізації цього блоку завдань має відіграти ухвалення Закону України «Про критичну інфраструктуру та її захист».

Стратегічні запаси енергоресурсів та енергетичного обладнання як механізм підготовки до запобігання виникненню кризової ситуації, запровадження надзвичайного чи воєнного станів. Обсяги мінімально необхідних запасів енергоресурсів та енергетичного обладнання мають визначатися на основі Звіту про стан енергетичної безпеки України.

Обмежувальні заходи в енергетичному секторі як механізм та інструмент запобігання виникненню негативних наслідків для національної безпеки. За кризової ситуації (запровадженні надзвичайного чи воєнного станів, а також виявленні загроз національній безпеці України внаслідок діяльності окремих суб'єктів господарювання) можуть запроваджуватися обмежувальні заходи: введення особливих правил функціонування енергетичних ринків; запровадження оперативного управління функціонуванням об'єктів критичної енергетичної інфраструктури; блокування активів, обмеження права на приймання й виконання економічних та фінансових зобов'язань тощо.

Забезпечення (фінансування) заходів енергетичної безпеки як механізм накопичення необхідних ресурсів для реалізації заходів, які не можуть бути реалізовані в рамках ринкових моделей господарювання. Зокрема, це можуть бути механізми залучення ресурсів держави (цільові

видатки бюджету на окремі функції чи програми тощо), суб'єктів енергетичних ринків (власні кошти, виділені відповідно до вимог законодавства, включення частини видатків у тарифи на надання послуг (продукцію), суб'єктів інших ринків (страхування ризиків), міжнародні проєкти забезпечення регіональної безпеки тощо. Заходи, щодо яких застосовуються окремі механізми забезпечення їх реалізації, мають включатися до Плану енергетичної стійкості України.

Для координації дій та оперативного реагування у кризовій ситуації доцільно створити ситуаційний центр Міненерго. Цей центр функціонуватиме в рамках національної мережі ситуаційних центрів сектору безпеки і оборони України. Центр надаватиме допомогу в підготовці та виконанні заходів для усунення або зменшення загального негативного впливу кризової ситуації, зокрема аналізуватиме інформацію, отриману самостійно або від суб'єктів енергетичного сектору, сприятиме реалізації планів реагування на кризову ситуацію, надаватиме рекомендації щодо прийняття рішення про настання/завершення кризової ситуації, а також визначення її рівня тощо.

Реалізація зазначених пропозицій щодо вдосконалення законодавства у сфері енергетичної безпеки, на наш погляд, дозволить забезпечити узгодження дій залучених суб'єктів у рамках комплексної системи реагування на загрози енергетичній та національній безпеці відповідно до їх компетенцій. Таке узгодження гарантуватиме, що дії всіх цих суб'єктів відповідатимуть цілям забезпечення національної безпеки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергетична безпека України: стратегія та механізми забезпечення / А. І. Шевцов, М. Г. Земляний, В. О. Бараннік [та ін.] ; за ред. А. І. Шевцова. Дніпропетровськ : Пороги, 2002. 264 с.
2. Енергетична безпека України. Світові та національні виклики / Б. С. Стогній, О. В. Кириленко, С. П. Денисюк. Київ : Українські енциклопедичні знання, 2006. 408 с.
3. Загрози енергетичній безпеці України в умовах посилення конкуренції на глобальному та регіональному ринках енергетичних ресурсів : аналіт. доп. / за заг. ред. А. Ю. Сменковського. Київ : НІСД, 2012. 136 с.
4. Бобров Є. Енергетична безпека держави: монографія. Київ : Ун-т економіки та права «КРОК», 2013. 308 с.
5. Luft G., Korin A. (Eds.). Energy Security Challenges for the 21st Century: A Reference Handbook. Praeger Security International, 2009.
6. Bohi D. R., Toman M. A., Walls M. A. The Economics of Energy Security. Massachusetts, Norwell: Kluwer Academic Publishers, 1996.
7. Sovacool B., Brown B. A. Competing Dimensions of Energy Security: An International Perspective. Annual Review of Environment and Resource. 2010. No. 35:1. Pp. 77–10. Doi: 10.1146/annurev-environ-042509-143035 (дата звернення: 24.01.2020).
8. A Quest for Energy Security in the 21st Century : Resources and Constraints / APERC. Japan, Tokyo : Institute of Energy Economics, 2007. Pp. 1–113.
9. Couder J. Literature Review on Energy Efficiency and Energy Security, including Power Reliability and Avoided Capacity Costs. 2015. URL: <https://combi-project.eu/wp-content/uploads/2015/09/D7.1.pdf> (дата звернення: 24.01.2020).
10. Azzuni Abdelrahman and Breyer Christian. Definitions and dimensions of energy security: a literature review. WIREs Energy Environ. 2018. URL: <https://doi.org/10.1002/wene.268> (дата звернення: 24.01.2020).
11. Brown M. A., et al. Forty years of energy security trends: A comparative assessment of 22 industrialized countries. Energy Research & Social Science. 2014. No. 4. Pp. 64–77. URL: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.08.008> (дата звернення: 24.01.2020).
12. Kruyt B., Vuuren D. P. van, Vries H. J. M. de & Groenenberg H. Indicators for energy security. Energy Policy. 2009. No. 37 (6):21. Pp. 66–81. URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2009.02.006> (дата звернення: 24.01.2020).
13. Hughes L. A generic framework for the description and analysis of energy security in an energy system. Energy Policy. 2012. No. 42. Pp. 221–231. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.079> (дата звернення: 24.01.2020).
14. Winzer C. Conceptualizing energy security. Energy Policy. 2012. No. 46 (C). Pp. 36–48. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.02.067 (дата звернення: 24.01.2020).
15. Cherp A., Jewell J. Energy security assessment framework and three case-studies. In: Dryer H., & Trombetta M. J. (Eds.). International Energy Security

- Handbook. Edward Elgar Publishing, 2013. Pp. 146–173.
16. Cherp A., Jewell J. The concept of energy security. Beyond the four As. Energy Policy. 2014. No. 75 (C). Pp. 415–421. DOI: 10.1016/j.enpol.2014.09.005 (дата звернення: 24.01.2020).
 17. The IEA Model of Short-term Energy Security (MOSES). Working paper OECD/IEA. Суходоля О. М. Теоретико-методологічні засади забезпечення енергетичної безпеки України. Стратегічні пріоритети. 2014. № 2. С. 129–139.
 18. Бараннік В. О. Енергетична безпека держави: обґрунтування основних складників, залежностей та взаємозалежностей. Стратегічні пріоритети. 2012. № 2 (23). С. 40–46.
 19. Ліп В. Е. Національна енергетична безпека в контексті глобальних цілей сталого розвитку. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. 2018. Вип. 1 (12). С. 77–83.
 20. Земляний М. Г. До оцінки рівня енергетичної безпеки. Концептуальні підходи. Стратегічна панорама. 2009. № 2. С. 56–63.
 21. Харазішвілі Ю. М. Ідентифікація рівня енергетичної безпеки України з позицій сталого розвитку. Економіка промисловості. 2019. № 4 (88). С. 5–27. Doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.04.005> (дата звернення: 24.05.2020).
 22. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. URL: <http://minenergo.gov.ru/aboutminen/energostategy/> (дата звернення: 24.03.2020).
 23. The Energy Independence and Security Act of 2007, USA. URL: <https://www.congress.gov/110/plaws/publ140/PLAW-110publ140.pdf> (дата звернення: 24.01.2020).
 24. A 2030 framework for climate and energy policies. Green Paper. Brussels, 27.03.2013. COM(2013) 169 final. URL: http://ec.europa.eu/energy/green_paper_2030_en.htm (дата звернення: 24.01.2020).
 25. European Energy Security Strategy. Brussels, 28.05.2014. COM(2014) 330 final / Communication from the Commission to the European Parliament and the Council «European Energy Security Strategy», Brussels, 28.5.2014. URL: <https://www.eesc.europa.eu/resources/docs/european-energy-security-strategy.pdf> (дата звернення: 18.05.2020).
 26. China's Energy Policy 2012. URL: http://www.chinadaily.com.cn/business/2012-10/24/content_15845588.htm (дата звернення: 11.01.2020).
 27. REGULATION (EU) 1938/2017 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2017 concerning measures to safeguard the security of gas supply and repealing Regulation (EU) 994/2010. URL: <http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/1938/oj> (дата звернення: 12.06.2019)
 28. Federal Power Act, 1920, USA. URL:

- <https://legcounsel.house.gov/Comps/Federal%20Power%20Act.pdf> (дата звернення: 24.03.2020).
29. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року «Про Стратегію національної безпеки України» : Указ Президента України від 26.05.2015 № 287/2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287/2015#n2> (дата звернення: 17.01.2020).
 30. Суходоля О. М. Проблеми визначення сфери регулювання енергетичної безпеки. Стратегічні пріоритети. 2019. № 1. С. 5–17.
 31. Суходоля О. М., Сменковський А. Ю. Енергетичний сектор України: перспектива реформування чи стагнації. Стратегічні пріоритети. 2013. № 2. С. 74–80.
 32. Суходоля О. М. Захист критичної інфраструктури в умовах гібридної війни: проблеми та пріоритети державної політики України. Стратегічні пріоритети. 2016. № 3. С. 62–76.
 33. Про електроенергетику : Закон України від 16.10.1997 № 575/97-ВР (редакція станом на 01.07.2019). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 11.06.20).
 34. Folke Carl. Resilience. Environmental Science. 2016. URL : <https://oxfordre.com/environmentalscience/view/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore-9780199389414-e-8> (дата звернення: 05.02.2020).
 35. Суходоля О. М. Стійкість функціонування енергетичної системи чи стійкість енергозабезпечення споживачів: постановка проблеми. Стратегічні пріоритети. 2018. № 2. С. 101–117.
 36. Організаційні та правові аспекти забезпечення безпеки і стійкості критичної інфраструктури України / за ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2019. 224 с.
 37. Суходоля О. М. Енергетична безпека: оцінка стану, цілепокладання, загрози. Науковий часопис Академії національної безпеки. 2019. № 3–4. С. 30–63.
 38. Суходоля О. М. Системний підхід в оцінюванні стану та цілепокладанні у сфері енергетичної безпеки. Стратегічна панорама. 2019. № 1–2. С. 57–71.
 39. Суходоля О. М. Стратегічне управління в енергетичній сфері: проблеми та пріоритети вдосконалення. Стратегічні пріоритети. 2015. № 1 (34). С. 104–112.
 40. Енергетична стратегія як інструмент політики енергетичної безпеки : зб. матер. наук.-практ. конф. / за ред. О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2015. 115 с.
 41. Суходоля О. М. Геополітичні та економічні пріоритети забезпечення енергетичної безпеки України. Стратегічна панорама. 2017. № 1. С. 42–52.
 42. Суходоля О. М. Досвід реформування ринку електричної енергії в

- Україні. Стратегічні пріоритети. 2014. № 1. С. 59–68.
43. Про ринок природного газу : Закон України від 09.04.2015 № 329-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/329-19> (дата звернення: 24.01.2020).
44. Про ринок електричної енергії : Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19> (дата звернення: 24.01.2020).
45. Суходоля О. М. Забезпечення енергетичної безпеки та стійкості енергетики України: питання підготовки та перепідготовки персоналу підприємств паливно-енергетичного комплексу. Енергетика: економіка, технології, екологія. 2017. № 2. С. 124–130.
46. Про затвердження плану заходів з реалізації етапу «Реформування енергетичного сектору (до 2020 року)» Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 06.06.2018 № 497-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/497-2018-%D1%80> (дата звернення: 24.01.2020).
47. Цілі сталого розвитку 2016–2030 / Представництво ООН в Україні : офіц. сайт. URL: <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku> (дата звернення: 24.01.2020).
48. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825> (дата звернення: 24.07.2020).
49. World Energy Outlook 2019. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019#introduction> (дата звернення: 21.01.2020).
50. Глобальна енергетична трансформація: дорожня карта до 2050 року. URL: <https://www.irena.org/publications/2019/Apr/Global-energy-transformation-A-roadmap-to-2050-2019Edition> (дата звернення: 21.01.2020).
51. Restoring America's Competitive Nuclear Energy Advantage. A strategy to assure U.S. National Security / USA Department of energy. 2020. URL: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2020/04/f74/Restoring%20America%207s%20Competitive%20Nuclear%20Advantage_1.pdf (дата звернення: 19.02.2020).
52. International Life Cycle Chair. Technical Report. Comparing Power Generation Options and Electricity Mixes. 2014. URL: <https://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/comparing-power-generation-options-and-electricity-mixes.pdf> (дата звернення: 10.03.2020).
53. Місце біоенергетики в проекті оновленої Енергетичної стратегії України до 2030 року : аналіт. зап. / Гелетуха Г. Г., Желєзна Т. А. / Біоенергетична асоціація України. 2012. 18 жовт. URL: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-1-ua.pdf> (дата

- звернення: 24.01.2020).
54. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні : аналіт. зап. / Гелетуха Г. Г., Железна Т. А., Трибой О. В. / Біоенергетична асоціація України. 2014. 12 верес. 33 с. URL: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-10-ua.pdf> (дата звернення: 24.01.2020).
 55. Звіт з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей – 2019. ДП «НЕК «Укренерго». URL: <http://www.nerc.gov.ua/?news=10017> (дата звернення: 22.07.2020).
 56. Про національну безпеку : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19> (дата звернення: 24.01.2020).
 57. Лір В. Е. Імперативи та детермінанти енергетичної політики сталого розвитку: монографія / НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів. НАН України». Київ, 2018. 488 с.
 58. Прокіп А. В. Сталість енергетичної безпеки. Теоретико-методологічні засади досягнення. Київ : ВД «Києво-Могилянська академія», 2018. 390 с.
 59. Харазішвілі Ю. М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації : монографія / НАН України, Ін-т економіки промислості. Київ, 2019. 304 с.
 60. Суходоля О. М., Харазішвілі Ю. М., Бобро Д. Г. Методологічні засади ідентифікації та стратегування рівня енергетичної безпеки України. Економіка України. 2020.
 61. № 6 (703). С. 20–42. URL: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2020.06.020> (дата звернення: 24.01.2020).
 62. Харазішвілі Ю. М. Світло та тінь економіки України: резерви зростання та модернізації. Економіка України. 2017. № 4 (665). С. 22–45.
 63. Гиг Дж. ван. Прикладная общая теория систем : в 2-х томах. М. : Мир, 1981. Т. 2. 730 с.
 64. Качинський А. Б. Засади системного аналізу безпеки складних систем. Київ : ДП «НВЦ «Євроатлантик-інформ», 2006. 336 с.
 65. Харазішвілі Ю. М., Дронь Є. В. Прогнозування індикаторів, порогових значень та рівня економічної безпеки України у середньостроковій перспективі : аналіт. доп. Київ : НІСД, 2014. 117 с.
 66. Schneider Friedrich. Size and Development of the Shadow Economy of 31 European Countries from 2003 to 2010. 2010. July. URL: http://www.econ.jku.at/members/Schneider/files/publications/LatestResearch2010/ShadeEurope31_Sept2010_Revised_Version.pdf (дата звернення: 24.04.2020).
 67. Сухоруков А. І., Харазішвілі Ю. М. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України : монографія. Київ : НІСД, 2012. 368 с. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2012-12/rozvyt_reg-77b7d.pdf (дата звернення: 24.01.2020).

68. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1980. 208 с.
69. Харазішвілі Ю. М., Дронь Є. В. Адаптивний підхід до визначення стратегічних орієнтирів економічної безпеки України. Економіка України. 2014. № 5. С. 28–45.
70. Харазішвілі Ю. М., Дронь Є. В. Проблеми інтегрального оцінювання рівня економічної безпеки держави. Банківська справа. 2015. № 1 (133). С. 3–21.
71. Современная теория систем управления / под ред. К. Т. Леондеса. М. : Наука, 1970. 512 с.
72. Химмельблау Д. М. Прикладное нелинейное программирование / пер. с англ. И. М. Быховской, Б. Т. Вавилова ; под ред. М. Л. Быховского. М. : Мир, 1975. 536 с.
73. Україна у 2020–2021 роках: наслідки пандемії : консенсус-прогноз № 51 / Департамент стратегічного планування та макроекономічного прогнозування. Київ, 2020. Лип. URL: www.me.gov.ua (дата звернення: 24.08.2020).
74. CEER Benchmarking Report 6.1 on the Continuity of Electricity and Gas Supply. Ref: C18-EQS-86-03. Council of European Energy Regulators. 2018. 26 July.
75. Защита электрических сетей от природных рисков. ОБСЕ, 2016. 136 с.
76. Average U.S. electricity customer interruptions totaled nearly 8 hours in 2017. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37652> (дата звернення: 24.01.2020).
77. 2017 Annual Electric Reliability Report. URL: https://www.cerc.ca.gov/2017_aers/ (дата звернення: 24.01.2020).
78. Черезов А. По итогам 2018 года показатель средней продолжительности нарушений электроснабжения потребителей снизился на 27 %. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/15136> (дата звернення: 24.01.2020).
79. Суходоля О. М., Рябцев Г. Л. Виклики та загрози енергетичній безпеці України: результати реформування енергетики у період 2014–2017 років. Стратегічна панорама. 2018. № 1. С. 77–87.
80. Council Directive 2009/119/EC of 14 September 2009 imposing an obligation on Member States to maintain minimum stocks of crude oil and/or petroleum products. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0119&from=en> (дата звернення: 24.06.2019).
81. Сучасний стан, проблеми і перспективи створення в Україні нафтового та енергетичного резервів / за заг. ред. Г. Л. Рябцева та О. М. Суходолі. Київ : НІСД, 2018. 160 с.
82. Atomic Energy Act of 1954, as Amended, USA. URL: <https://legcounsel.house.gov/Comps/Atomic%20Energy%20Act%20Of%201954.pdf> (дата звернення: 20.06.2019).

83. Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, (EU). URL: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:22008A0208\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:22008A0208(01)) (дата звернення: 20.06.2019).
84. Countering America's Adversaries Through Sanctions Act, 2017, USA. URL: <https://www.congress.gov/bill/115thcongress/house-bill/3364/text> (дата звернення: 24.06.2019).
85. Council Decision 2014/512/CFSP of 31 July 2014 concerning restrictive measures in view of Russia's actions destabilising the situation in Ukraine. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2014/512/oj> (дата звернення: 24.06.2019).
86. Fixing America's Surface Transportation (FAST) Act, 2015, USA / DIVISION F – ENERGY SECURITY. URL: <https://www.congress.gov/114/plaws/publ94/PLAW-114publ94.pdf> (дата звернення: 24.06.2019).
87. The Kansas Energy Security Act, 2002. The Law. URL: <http://www.kansas.gov/government/legislative/bills/2004/2374.pdf> (дата звернення: 24.05.2019).
88. Про затвердження Порядку вжиття тимчасових надзвичайних заходів з подолання наслідків тривалого порушення нормальної роботи ринку електричної енергії : URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/372-2014-%D0%BF> (дата звернення: 24.05.2019).
89. Про затвердження Національного плану дій : Наказ Міністерства енергетики та теплоенергетики від 02.11.2015 № 687. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/en/z1458-15/paran16#n16> (дата звернення: 24.06.2019).
90. Суходоля О. М. Законодавче забезпечення та механізми управління у сфері енергетичної безпеки України. Стратегічні пріоритети. 2019. № 2. С. 13–26.
91. National Risk Register of Civil Emergencies, 2015. UK Cabinet Office. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/419549/20150331_2015-NRR-WA_Final.pdf (дата звернення: 26.01.2020).
92. Енергетична зброя у геополітичній стратегії Росії : аналіт. доп. / О. Суходоля. Київ НІСД, 2020. 128 с URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-06/suchodolya_e-book-1.pdf (дата звернення: 26.11.2020).

ДОДАТКИ

Додаток 1

Множина параметрів оцінювання енергетичної безпеки України

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
1. Енергобезпека як складова частина інших систем (національної безпеки та національної стійкості, інших сфер безпеки, регіональної енергобезпеки)	X					X
1.1. Роль та місце енергетики (з урахуванням непрямого внеску):	X					X
1.1.1. ВВП на душу населення, <i>тис. дол. США (за поточним обмінним курсом)</i> ;	X					X
1.1.2. енергоємність ВВП, <i>т.н.е. /1000 дол. США</i> ;	X					X
1.1.3. частка енергетики у ВВП, %;	X					X
1.1.4. вартість енергоресурсів для країни, % ВВП;	X					X
1.1.5. сплачені податки, % від доходів бюджету;						X
1.1.6. рівень тінізації ПЕК, %;	X					X
1.1.7. рівень зайнятості в енергетиці, % від працездатного населення;						X
1.1.8. рівень середньої ЗП в енергетиці, % від середньої ЗП по країні;						X
1.1.9. внутрішнє споживання (TPES):						X
1.1.9.1. енергоспоживання на душу населення, <i>т.н.е./рік</i> ;	X					X
1.1.9.2. споживання електроенергії на душу населення, <i>кВт*год/рік</i> ;	X					X
1.1.10. індекс екологічної прийнятності:						X
1.1.10.1. викиди парникових газів:						X
1.1.10.1.1. рівень викидів CO ₂ на одиницю TPES;	X					X
1.1.10.1.2. рівень викидів CO ₂ на одиницю ВВП;	X					X
1.1.10.1.3. кінцева вуглецевоємність енергії, <i>г CO₂/МДж</i>	X					X
1.2. Інтегрованість у регіональні системи безпеки:						X
1.2.1. політична складова частина – участь у міжнародних політичних угодах:						X
1.2.1.1. можливість блокування рішень, які не відповідають державним інтересам;						X
1.2.1.2. можливість впливу через інші країни (їх представників у керівних органах ЄС);						X
1.2.1.3. можливість вільного руху енергоресурсів, технологій, людей та капіталу;						X
1.2.1.4. СП з українським блокуючим пакетом в управлінні;						X
1.2.2. економічна складова частина:						X

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
1.2.2.1. рівень залученості до ринків ЄС;	X					X
1.2.2.2. відповідність законодавства нормам ЄС;						X
1.2.2.3. виконання технічних вимог ЄС;						X
1.2.2.4. торговельний баланс країни в енергосфері, % до ВВП;						X
1.2.2.5. відсоток транскордонних потужностей для енергетичної торгівлі (фізичних перетоків) від обсягу внутрішнього ринку;						X
1.2.2.6. відсоток експорту продукції енергетики на ринки ЄС (відносно внутрішнього виробництва)						X
1.3. Зовнішня залежність/диверсифікованість:	X					X
1.3.1. задоволення потреб з власних джерел, %;	X					X
1.3.2. вартість імпорту енергоресурсів для країни, % ВВП;	X					X
1.3.3. частка домінуючого ресурсу у споживанні ПЕР, %;	X					X
1.3.4. частка домінуючої країни (постачальника) в загальному обсязі імпорту ресурсу, %;	X					X
1.3.5. кількість випадків 100 % імпортової/експортної залежності (за видами ресурсів, послуг, технологій);						X
1.3.6. технологічна залежність імпорту/експорту з одного джерела (за видами енергетичних технологій), %	X					X
1.4. Соціальна стійкість:	X					X
1.4.1. вартість споживання енергії на одну людину, % від доходу;	X					X
1.4.2. час, протягом якого споживачі можуть самозабезпечити енергетичні потреби, год:						X
1.4.2.1. населення;						X
1.4.2.2. суспільні потреби (дитячі садки, школи, лікарні);						X
1.4.2.3. житлово-комунальне господарство, зокрема тепло- та водопостачання, прибирання та вивезення побутових відходів;						X
1.4.2.4. промисловість;						X
1.4.2.5. агропромисловий комплекс;						
1.4.2.6. торгівля, зокрема критичними групами товарів (продовольство, ліки, засоби гігієни тощо);						X
1.4.2.7. пошта та зв'язок, у т. ч. мобільний;						X
1.4.3. рівень запасів/резервів від обсягів річного споживання за видами ПЕР, %:	X					X
1.4.3.1. нафта та нафтопродукти;						X
1.4.3.2. природний газ та автогаз;						X
1.4.3.3. вугілля;						X
1.4.3.4. уран та ядерне паливо						X
2. Структурна організація системи (елементи системи та зв'язки між ними):						
2.1. Інституційна забезпеченість (законодавство; органи державного управління та регулювання):	X				X	
2.1.1. наявність та якість законодавства:	X				X	
2.1.1.1. упровадження в законодавство України норм ЄС;					X	
2.1.1.2. законодавча забезпеченість – наявність законодавчо неврегульованих аспектів функціонування						

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
системи;						
2.1.1.3. наявність законодавства із забезпечення енергетичної безпеки та стійкості критичної енергетичної інфраструктури;						
2.1.1.4. наявність законодавства з кризового реагування;						
2.1.2. прогнозованість та послідовність змін політики та регуляторних змін;	X				X	
2.1.3. якість державної політики – наближення моделі управління та регулювання до цільової моделі:	X			X	X	
2.1.3.1. відповідність законодавчої та нормативної бази обраної моделі управління;					X	
2.1.3.2. відповідність регуляторних/управлінських органів (органи влади, органи регулювання, установи фінансування, кредитування, страхування тощо) обраній моделі функціонування системи;					X	
2.1.3.3. відкритість процесу прийняття управлінських рішень;					X	
2.1.3.4. відповідність прийнятих рішень заявленим планам (виборчим програмам, стратегіям);					X	
2.1.3.5. ефективність (результативність) прийнятих рішень (у % до <i>кращої світової практики</i>);					X	
2.1.3.6. прийняття рішень з порушенням усталених процедур, %;					X	
2.1.3.7. тривалість затримок із прийняттям рішення від моменту їх постановки у політичних та стратегічних документах, <i>тижнів</i> ;					X	
2.1.4. існування системи моніторингу рішень приватних інвесторів з точки зору національної безпеки					X	
2.2. Наявність енергетичної інфраструктури:	X				X	
2.2.1. наявність об'єктів:	X	X	X		X	
2.2.1.1. із видобування ПЕР (за видами ресурсів):	X	X	X		X	
2.2.1.1.1. природний газ;					X	
2.2.1.1.2. нафта;					X	
2.2.1.1.3. вугілля;					X	
2.2.1.1.4. місцеві енергоресурси (дрова, торф, буре вугілля тощо);					X	
2.2.1.2. із транспортування ПЕР:	X	X	X		X	
2.2.1.2.1. газопроводи;					X	
2.2.1.2.2. нафто- та нафтопродуктопроводи;					X	
2.2.1.3. із перетворення ПЕР та виробництва:	X	X	X		X	
2.2.1.3.1. електроенергії;					X	
2.2.1.3.2. теплової енергії;					X	
2.2.1.3.3. ядерного палива;					X	
2.2.1.3.4. нафтопродуктів;					X	
2.2.1.3.5. біогазу та біорідких палив;					X	
2.2.1.3.6. водню;					X	
2.2.1.4. з акумулювання енергії:	X	X	X		X	
2.2.1.4.1. електричні акумулятори;					X	
2.2.1.4.2. ГАЕС;					X	
2.2.1.4.3. механічні накопичувачі енергії, які використовують сили гравітації;					X	
2.2.1.4.4. акумулювання на стисненому					X	

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
повітрі;						
2.2.1.4.5. акумулювання теплової енергії;					X	
2.2.1.4.6. зберігання енергії у вигляді водню та зрідженого газу;					X	
2.2.1.5. з використання паливно-енергетичних ресурсів;	X	X	X		X	
2.2.2. ступінь зношеності основних засобів у ПЕК, %:	X			X	X	
2.2.2.1. у видобувній галузі;					X	
2.2.2.2. у виробничій галузі;					X	
2.2.2.3. при розподіленні та транспортуванні електроенергії, газу, води та тепла;					X	
2.2.3. частка втрат при транспортуванні та розподіленні, %:				X	X	
2.2.3.1. електроенергії;					X	
2.2.3.2. газу;					X	
2.2.3.3. тепла;					X	
2.2.3.4. води;					X	
2.2.4. ефективність перетворення видів енергії (втрати при перетворенні, економічна привабливість), % за видами:				X	X	
2.2.4.1. тепла генерація (тепло);					X	
2.2.4.2. тепла генерація (електроенергія);					X	
2.2.4.3. відновлювана енергетика:					X	
2.2.4.3.1. сонячна фотоелектрика;					X	
2.2.4.3.2. сонячні концентратори;					X	
2.2.4.3.3. вітрова енергетика;					X	
2.2.4.3.4. біоенергетика;					X	
2.2.4.3.5. інші ВДЕ;					X	
2.2.4.4. воднева енергетика;					X	
2.2.4.5. нафтопереробка;					X	
2.2.5. ефективність акумулювання енергії (втрати при перетворенні, економічна привабливість), % за видами:				X	X	
2.2.5.1. електричні акумулятори;					X	
2.2.5.2. ГАЕС;					X	
2.2.5.3. механічні накопичувачі енергії, які використовують сили гравітації;					X	
2.2.5.4. акумулювання на стисненому повітрі;					X	
2.2.5.5. акумулювання теплової енергії;					X	
2.2.5.6. акумулювання через інші носії (водень, автогаз) з наступним перетворенням;					X	
2.2.6. (N-1/N-2) критерії – зниження рівня енергозабезпечення при пошкодженні 1 чи 2 найбільших інфраструктурних елементів;					X	
2.2.7. рівень витрат ВВП на створення/закупівлю елементів, яких не вистачає, %					X	
2.3. Структура споживання (за групами споживачів та видами ПЕР):					X	
2.3.1. населення (домогосподарства):					X	
2.3.1.1. електроенергія;					X	
2.3.1.2. нафта та нафтопродукти;					X	
2.3.1.3. природний газ;					X	
2.3.1.4. автогаз;					X	
2.3.1.5. водень;					X	

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
2.3.1.6. вугілля;					X	
2.3.1.7. місцеві енергоресурси (дрова, торф, буре вугілля тощо);					X	
2.3.2. ЖКГ;					X	
2.3.3. суспільні потреби (дитячі садки, школи, лікарні);					X	
2.3.4. промисловість;					X	
2.3.5. агропромисловий комплекс (сільське господарство);					X	
2.3.6. транспорт;					X	
2.3.7. будівництво;					X	
2.3.8. державні потреби (армія та силові структури)					X	
2.4. Наближеність до цільової моделі енергетичного балансу (за роками 2020–2050) за видами ПЕР, %:	X				X	
2.4.1. нафта та нафтопродукти;	X				X	
2.4.2. природний газ;	X				X	
2.4.3. вугілля;	X				X	
2.4.4. ядерна та термоядерна енергія;	X				X	
2.4.5. гідроенергія (ГЕС, включно із малими, ГАЕС);	X				X	
2.4.6. ВДЕ:	X				X	
2.4.6.1. сонячна;	X				X	
2.4.6.2. вітрова;	X				X	
2.4.6.3. біоенергетика;	X				X	
2.4.6.4. інші відновлювані джерела;	X				X	
2.4.7. воднева енергетика;	X				X	
2.4.8. накопичувачі енергії:	X				X	
2.4.8.1. електричні акумулятори;					X	
2.4.8.2. механічні накопичувачі енергії, які використовують сили гравітації;					X	
2.4.8.3. акумулювання на стисненому повітрі;					X	
2.4.8.4. акумулювання теплової енергії					X	
2.5. Ресурсна забезпеченість:	X				X	
2.5.1. Наявність власних ПЕР, % від потреб та на який час вистачить їх природних запасів, років (відповідно до цільового балансу):					X	
2.5.1.1. природний газ;					X	
2.5.1.2. нафта;					X	
2.5.1.3. вугілля;					X	
2.5.1.4. місцеві ресурси (дрова, торф, буре вугілля);					X	
2.5.1.5. уран;					X	
2.5.1.6. корисні копалини, що використовуються в ПЕК (цирконій, літій, рідкоземельні мінерали);					X	
2.5.1.7. потенціал ВДЕ, т у.п.					X	
2.5.2. Наявність та доступність технологій (наявна/доступна/недоступна, вартість порівняно з іншими країнами, %) за підгалузями:				X	X	
2.5.2.1. газовидобування, у т. ч. на шельфі та сланцевий газ;					X	
2.5.2.2. LNG-термінал та газифікація;					X	
2.5.2.3. супутний шахтний газ метан, доменний та коксівний газ;					X	
2.5.2.4. нафтовидобування, у т. ч. на шельфі;					X	

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
2.5.2.5. нафтопереробка;					X	
2.5.2.6. технології спалювання вугілля;					X	
2.5.2.7. ядерні технології:					X	
2.5.2.7.1. реакторні технології;					X	
2.5.2.7.2. виробництво ядерного палива;					X	
2.5.2.7.3. поводження з РАВ та ВЯП;					X	
2.5.2.8. низьковуглецева енергетика та ВДЕ:					X	
2.5.2.8.1. ГЕС, у т. ч. малі;					X	
2.5.2.8.2. СЕС (фотовольтаїка);					X	
2.5.2.8.3. СЕС (концентратори);					X	
2.5.2.8.4. ВЕС;					X	
2.5.2.8.5. БіоЕС;					X	
2.5.2.8.6. біогаз;					X	
2.5.2.8.7. енергія довкілля (теплові насоси);					X	
2.5.2.9. воднева енергетика, у т. ч. водневі комірки;					X	
2.5.2.10. акумулювання енергії:					X	
2.5.2.10.1. електричні акумулятори та силові електрообладнання (інвертори);					X	
2.5.2.10.2. гідроакумулюючі агрегати (арматура, насосне обладнання, генератори);					X	
2.5.2.10.3. механічні накопичувачі енергії, які використовують сили гравітації;					X	
2.5.2.10.4. акумулятори на стисненому повітрі;					X	
2.5.2.10.5. акумулятори теплової енергії;					X	
2.5.2.11. інтелектуальні мережі (технології управління розподіленою генерацією);					X	
2.5.2.12. технології управління попитом					X	
2.5.3. Інформаційні ресурси:		X		X	X	
2.5.3.1. наявність інформації на ринку		X			X	
2.5.4. Людські ресурси:				X	X	
2.5.4.1. частка кваліфікованого персоналу, % від потреби;		X		X	X	
2.5.4.2. наявність закладів професійної освіти, підготовки та перепідготовки кадрів, підвищення кваліфікації;		X		X	X	
2.5.4.3. можливість та вартість залучення кадрів з інших країн				X	X	
2.5.5. Доступність та вартість капіталу:	X	X		X	X	
2.5.5.1. вартість банківських кредитів для підприємств енергетики, за рік у %;					X	
2.5.5.2. рівень внутрішнього інвестування, %;				X	X	
2.5.5.3. рівень зовнішнього (офшорного) інвестування, %					X	
2.6. Наявність прихованих зв'язків між елементами системи:	X				X	
2.6.1. рівень тіньового завантаження капіталу (добувна галузь та виробництво електроенергії, газу та води), %;	X				X	
2.6.2. рівень тіньового споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), % ВВП;	X				X	
2.6.3. рівень офіційної ВДВ, створеної тіньовою оплатою праці;					X	
2.6.4. час прийняття рішень та їх імплементації;					X	

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
2.6.5. залученість стейкхолдерів до прийняття рішень;					X	
2.6.6. відповідність рівня офіційного доходу реальному рівню життя керівних працівників державних органів та держпідприємств, <i>відхилення у прожиткових мінімумах</i> ;					X	
2.6.7. рівень ринкового регулювання;					X	
2.6.8. час прийняття рішень у кризовій ситуації залучення альтернатив/резервів;					X	
2.6.9. частка капіталу, інвестованого в український ПЕК з підконтрольних Україні джерел;					X	
2.6.10. наявність механізмів контролю іноземних інвестицій;					X	
2.6.11. існування системи моніторингу рішень приватних інвесторів з точки зору національної безпеки					X	
2.7. Рівень запасів/резервів від обсягу річного споживання за видами палива, %:	X				X	
2.7.1. природний газ (у ПСГ);					X	
2.7.2. нафта та нафтопродукти;					X	
2.7.3. вугілля (на складах);					X	
2.7.4. ядерне паливо					X	
3. Матеріал системи:	X			X		
3.1. Фізичний вимір (якісні параметри техніки, ресурсів):	X					
3.1.1. відсоток дотримання номінальних параметрів якості первинних ресурсів;				X		
3.1.2. відсоток дотримання номінальних параметрів якості продуктів переробки;				X		
3.1.3. відсоток дотримання номінальних параметрів якості енергії;				X		
3.2. Управлінський вимір:	X					
3.2.1. відсоток кваліфікованого персоналу від потреби;				X	X	
3.2.2. якість підготовки кадрів для енергетики в українських ЗВО;				X		
3.2.3. оцінка відповідності керівників рівню завдань;	X			X		
3.2.4. необхідність залучення з-за кордону керівного персоналу;				X		
3.2.5. «внутрішній порушник», який здатний суттєво вплинути на роботу елементів системи, %;				X		
3.3. Політичний вимір (відповідність цілям системи):	X					
3.3.1. індекс прозорості енергетики;	X			X		
3.3.2. оцінка відповідності адекватності політики;	X			X		
3.3.3. оцінка відповідності політичних лідерів завданням, що постають перед системою	X			X		
4. Функціональна забезпеченість:	X		X			
4.1. Рівень забезпечення енергетичних потреб споживачів, у % за видами ПЕР:						
4.1.1. електроенергія;	X		X			
4.1.2. нафтопродукти;	X		X			
4.1.3. природний газ;	X		X			
4.1.4. первинні ресурси для отримання тепла (вугілля, торф, дрова, пелети тощо)	X		X			
4.1.5. тепло/холод;	X		X			

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
4.2. Наявність суб'єктів для виконання функцій постачання, % від потреб:						
4.2.1. електропостачання:	X		X			
4.2.1.1. частка базових потужностей у структурі забезпечення потреб;			X			
4.2.1.2. частка маневрених потужностей до загальної встановленої потужності ОЕС та ВДЕ, %;			X			
4.2.1.3. наявності суб'єктів для допоміжних послуг енергопостачання (балансування, маневрування, резервування);			X			
4.2.2. газопостачання;	X		X			
4.2.2.1. допоміжних послуг газопостачання (балансування, маневрування, резервування);			X			
4.2.3. постачання нафтопродуктів;	X		X			
4.2.4. теплопостачання	X		X			
4.3. Наявність суб'єктів для виконання допоміжних функцій, % від потреб (індекси достатності за видами ПЕР):	X		X			
4.3.1. проектування та будівництво;			X			
4.3.2. обслуговування;			X			
4.3.3. забезпечення безпеки;			X			
4.3.4. забезпечення безпеки та стійкості критичної енергетичної інфраструктури;			X			
4.3.5. фінансово-кредитне забезпечення;			X			
4.3.6. інформаційне забезпечення;			X			
4.3.7. забезпечення підготовки кадрів;			X			
4.3.8. забезпечення сервісного забезпечення;			X			
4.3.9. забезпечення технічного регулювання			X			
4.4. Відновлення запасів енергоресурсів та корисних копалин, що використовуються в ПЕК, до обсягів видобування, рази:	X		X			
4.4.1. вугілля;			X			
4.4.2. нафта;			X			
4.4.3. природний газ;			X			
4.4.4. уран;			X			
4.4.5. корисні копалини, що використовуються в ПЕК (цирконій, літій, рідкоземельні мінерали);			X			
4.5. Рівень спроможності забезпечити імовірність зростання енергетичних потреб споживачів (spare capacity):	X		X			
4.5.1. збільшення видобутку/генерування;			X			
4.5.2. відбору зі сховищ/резервів			X			
4.6. Якість послуг:	X		X	X	X	X
4.6.1. відхилення номінальних параметрів (електро-, тепло-, газо-забезпечення), % відхилення від проектних параметрів;			X	X	X	
4.6.2. індекс частоти довгих перерв електропостачання на одного споживача (SAIFI), кількість на рік;			X	X	X	
4.6.3. індекс тривалості довгих перерв в електропостачанні на одного споживач (SAIDI), хв/рік	X		X	X	X	
4.7. Відновлення функціональності у разі порушень:						
4.7.1. час відновлення надання основних послуг/функцій належного рівня, год (відповідно до стандартів якості постачання)			X		X	
4.8. Інтегральний індекс безпеки та стійкості критичної енергетичної інфраструктури			X		X	X

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
5. Процесна забезпеченість:	X	X				
5.1. Процеси виробництва та споживання ПЕР за видами ресурсів (нафта, газ, вугілля, електроенергія (теплова, ядерна, гідро- та відновлювана), тепло, вода), <i>експертна оцінка</i> :		X				
5.1.1. виробничі:	X	X				
5.1.1.1. видобування;		X				
5.1.1.2. зберігання;		X				
5.1.1.3. транспортування;		X				
5.1.1.4. перетворення;		X				
5.1.1.5. виробництво;		X				
5.1.1.6. використання паливно-енергетичних ресурсів;		X				
5.1.2. управлінські:	X	X		X		
5.1.2.1. постановка цілей;		X				
5.1.2.2. планування;		X				
5.1.2.3. моніторинг;		X				
5.1.2.5. коригування цілей;		X				
5.1.2.6. управління власністю;		X				
5.1.3. допоміжні та сервісні:	X	X		X		
5.1.3.1. підготовка та перепідготовка, підвищення кваліфікації персоналу,		X		X		
5.1.3.2. обслуговування та ремонт,		X				
5.1.3.3. охорона та фізичний захист,		X				
5.1.3.4. транспортні послуги,		X				
5.1.3.5. фінансово-економічні,		X				
5.1.3.6. юридичні послуги;		X				
5.1.4. з підтримки об'єктів на всіх етапах життєвого циклу:	X	X				
5.1.4.1. проектування;		X				
5.1.4.2. будівництво;		X				
5.1.4.3. монтаж та налагодження;		X				
5.1.4.4. введення в експлуатацію;		X				
5.1.4.5. експлуатація;		X				
5.1.4.6. зняття з експлуатації;		X				
5.1.5. інформаційно-комунікаційні процеси:	X	X			X	
5.1.5.1. підготовка та оприлюднення звітів щодо:		X				
5.1.5.1.1. фінансово-економічних результатів;		X				
5.1.5.1.2. виконання планованих заходів;		X				
5.1.5.1.3. досягнення поставлених цілей;		X				
5.1.5.2. інформування клієнтів;		X				
5.1.5.3. інформування стейкхолдерів;		X				
5.1.5.4. формування громадської думки та суспільної свідомості;		X				
5.1.5.5. формування позитивного іміджу		X				
5.2. Динаміка процесів:		X				X
5.2.1. динаміка виробництва, %;		X				X
5.2.2. динаміка імпорту/експорту, %;		X				X
5.2.3. динаміка енергоємності ВВП, %;		X				X
5.2.4. динаміка викидів CO ₂ на спожите паливо, %;		X				X
5.2.5. концентрація ринків за індексом Герфіндаля – Гіршмана:	X	X				X
5.2.5.1. за видами технологій;		X				X

Категорії, групи та підгрупи показників; індикатори	Належність індикатора до категорії (див. <i>рис. 1.7</i>)					
	6	5	4	3	2	1
5.2.5.2. за постачальниками;	X	X				X
5.2.6. рівень інвестування підприємств ПЕК (економічна привабливість);	X	X				X
5.2.7. рівень оновлення основних засобів ПЕК;	X	X				X
5.2.8. ринкова ліквідність;		X				X
5.2.9. динаміка цін на внутрішньому ринку		X				X

Аналіз прийнятності різних енергетичних технологій для формування цільового енергетичного балансу України

Технологія	Вплив на національну безпеку			Висновок для України
	Позитивні аспекти	Негативні аспекти	Умови розвитку	
Ядерна енергетика	Є основою електроенергетики, що працює «в базі», виробляючи від 50 до 60 % від загального виробництва електроенергії	Обмеження на роботу в маневровому режимі, зумовлені фізичними особливостями процесів та швидшим вичерпанням ресурсу обладнання та ядерного палива	З точки зору ядерної безпеки переважним режимом роботи має бути робота «в базі» (тобто на постійній потужності)	Доцільно розвивати за умови дотримання принципів культури безпеки та прозорості конкуренції, диверсифікації технологій, зменшення питомих капітальних витрат (малі модульні реактори), заохочення інвесторів, розвитку систем поводження з РАВ та ВЯП і підготовки персоналу
	Високотехнологічна, наукоємна	Залежність від монопольного постачальника ядерних технологій та палива	Вимагає наукової підтримки та висококваліфікованих кадрів	
	Достатність власних ресурсів урану	Недостатність обсягів власного видобутку урану та відсутність власного виробництва ядерного палива	Диверсифікація постачань ядерного палива, включно з різними переділами (елементами ЯПЦ)	
	Найекономічніша (на етапі експлуатації)	Високі капітальні витрати до введення в експлуатацію та при знятті з експлуатації	Вимагає зменшення питомих капітальних витрат та заохочення інвестицій	
		Це база для механізму ПСО (покладання спецзобов'язань задля задоволення правомірного загальносуспільного інтересу), завдяки якому стримується зростання цін на електроенергію (ЕЕ) для населення	Вимагає вдосконалення умов роботи ринку електроенергії, зокрема вдосконалення механізму PSO, та розвитку конкуренції на ринку	
	Низьковуглецева – вуглецевий слід один з найнижчих, у т. ч. менший за сонячну фотоелектрику	Значний рівень радіоактивних відходів (РАВ), що існують протягом тривалого часу, та відпрацьованого ядерного палива (ВЯП)	Наявність у державі системи поводження з РАВ та ВЯП	
	Прийнятний вплив на довкілля (у разі відсутності позапроектних аварій)	Неприйнятні наслідки у разі порушення принципів культури безпеки	Дотримання принципів культури ядерної безпеки	

Технологія	Вплив на національну безпеку			Висновок для України
	Позитивні аспекти	Негативні аспекти	Умови розвитку	
Гідроенергетика	Достатність водних ресурсів	Водні ресурси басейнів великих річок Дніпра та Дністра практично використані; через зміну клімату сільське господарство потребуватиме більше води, що ускладнить можливість розвитку ГЕС та зменшить їх роль у маневруванні	В умовах зміни клімату та обмеження водних ресурсів зростає важливість гідроакumuлюючих потужностей, які водночас вирішують проблему нестачі маневрових потужностей в ОЕС України	Доцільно розвивати потужності ГАЕС та малих проточних ГЕС
	Потенціал малих річок	Незначна роль малої гідроенергетики в масштабах країни	Освоєння потенціалу малих річок забезпечує регіональні енергетичні потреби	
	Має найменші викиди парникових газів	Ускладнює пересування людей та вантажів водними шляхами; наносить шкоду рибним ресурсам	Потребує догляду та оновлення гідропоруд	
	Одна з найекономічніших	Поряд із ЯЕ бере участь в ПСО	Вимагає вдосконалення умов роботи ринку ЕЕ	
	Складає основу регулюючих потужностей в ОЕС	Через зміну клімату сільське господарство потребуватиме більше води, що ускладнить можливість розвитку ГЕС та зменшить їх роль в маневруванні	В умовах зміни клімату та обмеження водних ресурсів зростає важливість гідроакumuлюючих потужностей, у т. ч. й для маневрування	
	Наявність власних технологій та бази машинобудування	Старіння обладнання ГЕС та дамб	Підтримка машинобудування	
	Кадрова забезпеченість	Старіння кадрів	Розвиток системи підготовки кадрів	
Теплова енергетика (на вугіллі)	Достатність власних ресурсів енергетичного вугілля	Складні умови видобутку вугілля; велика кількість неперспективних шахт, що потребують закриття	Підвищення ефективності видобутку	Доцільно поступово зменшувати виробництво електроенергії на вугільних ТЕС із випереджальним вирішенням соціальних питань; вугільна когенерація має розвиватися лише за умови поетапного підвищенні плати
		Негативний вплив на довкілля, у т. ч. при ліквідації чи консервації шахт	Закриття шахт потребує заходів пом'якшення соціальних та екологічних наслідків	
	Кадрова забезпеченість	Складнощі з працевлаштуванням шахтарів, які вивільняються через закриття шахт; монозалежність шахтарських міст	Необхідна система перепрофілювання та соціальної адаптації шахтарів	
	Наявність: - власних технологій, у т. ч. перспективних технологій	Найвища вуглецеємкість серед енергетичних технологій	Поетапне введення платежів на викиди CO ₂ ; подальше використання вугільних ТЕС	
		Відсутність систем CCUS (захоплення,		

Технологія	Вплив на національну безпеку			Висновок для України
	Позитивні аспекти	Негативні аспекти	Умови розвитку	
	спалювання вугілля та утилізації CO ₂ ; - бази машинобудування	утилізації та зберігання вуглецю)	можливе лише за умови обладнання їх системами CCUS	за CO ₂ і використання CCUS
Теплова енергетика (на природному газі)	Достатність власних ресурсів природного газу	Складні умови видобутку газу; велика кількість виснажених родовищ	Підвищення ефективності видобутку газу	Доцільно розвивати як один з ключових елементів забезпечення гнучкості ОЕС за умови CCUS та при поетапному підвищенні плати за CO ₂
	Можливість роботи в маневровому режимі зі швидким стартом та значною кількістю пусків/зупинок протягом року; наявність власних технологій та бази машинобудування	Застарілі технології на газових ТЕС, що працюють	Упровадження технологій із найвищими коефіцієнтами перетворення енергії	
		Відсутність систем CCUS (захоплення, утилізації та зберігання вуглецю)	Подальше використання газових ТЕС можливе лише за умови обладнання їх системами CCUS	
	Кадрова забезпеченість	Старіння кадрів	Розвиток системи підготовки кадрів	
Теплова енергетика та транспорт (на нафті та нафтопродуктах)	Достатність власних ресурсів нафти	Складні умови видобутку нафти; велика кількість виснажених родовищ	Підвищення ефективності видобутку нафти	Доцільно поступово зменшувати використання нафти та нафтопродуктів, у т. ч. на транспорті, шляхом підвищення плати за CO ₂ , водночас обмеживши вміст у нафтопродуктах сірки та розширюючи використання біопалив
	Наявність сучасних технологій переробки нафти та бази машинобудування	Застаріле обладнання для переробки нафти	Підвищення ефективності переробки нафти; обмеження вмісту сірки в нафтопродуктах (на рівні 1 % – для важкого мазуту, 0,1 % – для газойлю, бензину та дизеля)	
	Кадрова забезпеченість	Старіння кадрів	Розвиток системи підготовки кадрів	
Сонячна та вітрова енергетика	Низьковуглецева – вуглецевий слід один із найменших	Невирішеність питання утилізації сонячних панелей	Розв'язання проблеми утилізації сонячних панелей	Подальший розвиток ВДЕ із негарантованою потужністю потребує розв'язання двох важливих проблем: 1) паралельне введення в роботу достатніх обсягів
	Достатній сонячний та вітровий потенціал	Низькі коефіцієнти використання встановленої потужності (на рівні 12–20 %) та непрогнозоване коливання обсягу виробленої ЕЕ; розвиток електрогенерації з негарантованою потужністю вносить суттєві збурення в роботу ОЕС України	Паралельне (а краще випереджувальне) введення в експлуатацію акумулюючих та маневруючих потужностей зі швидким стартом обсягом не менше за третину від встановлених потужностей ВЕС та четвертину – від СЕС	
	Відносна простота під'єднання до електричних мереж			

Технологія	Вплив на національну безпеку			Висновок для України
	Позитивні аспекти	Негативні аспекти	Умови розвитку	
	Наявність власного виробництва обладнання для СЕС та ВЕС	Залежність від імпортованих комплектуючих, зокрема силового електрообладнання (інтелектуальних інверторів)	Диверсифікація постачань, розвиток власного виробництва інтелектуальних інверторів і мереж, що вимагає кваліфікованих кадрів та розвитку системи їх підготовки	маневруючих потужностей; 2) вирішення проблеми фінансового забезпечення виконання зобов'язань держави перед інвесторами щодо викупу за «зеленим» тарифом усього обсягу електроенергії, виробленої з альтернативних джерел, прийнятним для суспільства та інвесторів способом. Зазначене вимагає створення конкурентного ринку ЕЕ, у якому всі види генерації можуть розвиватися за рівних умов для всіх та відсутнє перехресне субсидування
	Кадрова забезпеченість	Доволі низькі вимоги до кваліфікації кадрів не сприяють розвитку освіти та науки		
	Швидкий розвиток за останні роки, зумовлений інвестиційною привабливістю «зелених» тарифів	Високі «зелені» тарифи спотворюють конкуренцію на ринку електроенергії та призведуть до необхідності підвищення тарифів на електроенергію для населення	Створення конкурентного ринку ЕЕ, у якому відсутнє перехресне субсидування та встановлені однакові умови розвитку для всіх видів генерації	

Технологія	Вплив на національну безпеку			Висновок для України
	Позитивні аспекти	Негативні аспекти	Умови розвитку	
Біоенергетика (теплова, у т. ч. на біогазі; біопаливо)	Достатність власних ресурсів ⁹⁶ (у т. ч. відходів сільського та лісового господарств (солома, лушпиння соняшнику, стебла кукурудзи; дрова, гілки й тирса); вирощування енергетичних культур (верба, тополя, міскантус)	Недоліки при заготовці біоресурсів (неврегульованість біржових торгів); значний час для вирощування енергетичних культур (між посадкою та збиранням урожаю минає 3–5 років)	Потрібно: забезпечити вільний доступ підприємств усіх форм власності до відходів і побічної продукції лісового та сільського господарства; заснувати біопаливну біржу для реалізації операцій купівлі-продажу різних видів біомаси; спростити процедури підключення незалежних виробників теплової енергії із біомаси до централізованого теплопостачання	Біомаса є місцевим видом палива, яке за умови раціонального ведення господарства є практично невичерпним місцевим джерелом енергії. Використання біомаси приводить до розвитку місцевої економіки, сприяє сталому розвитку регіону та не створює негативних наслідків, пов'язаних із виснаженням родовищ традиційних вуглеводнів. Біопаливо доцільно використовувати як домішки до бензину та дизелю
	Біогаз може стати заміною природного газу в енергетиці, водночас не змінюючи природного балансу CO ₂ в атмосфері	Складнощі під час приєднання до газових мереж, необхідність розміщення енергетичних установок на біогазі поряд із місцем його виробництва		
	Біопаливо може стати частковою заміною бензину/дизельного пального на транспорті, водночас не змінюючи природного балансу CO ₂ в атмосфері	Негативний вплив біопалив на ресурс двигунів, проблемність використання за низьких температур	Переведення транспорту на електричну тягу та водень	
	Наявність власного виробництва обладнання	Часткова залежність від імпорتنих технологій	Розвиток власного виробництва обладнання	
	Кадрова забезпеченість	Доволі низькі вимоги до кваліфікації кадрів		
Воднева енергетика	Найекологічніша – під час використання водню відсутні викиди як парникових газів, так і інших забруднювачів повітря	Вуглецевий слід зумовлений лише технологіями, що використовуються для отримання водню	У разі використання ядерної, сонячної або вітрової енергії для отримання водню вуглецевий слід є одним із найменших	Доцільно розвивати за наявності великих обсягів дешевої ЕЕ. Найперспективніше
	Апробовані умови зберігання – вибухонебезпечність порівнянна з	Складнощі під час приєднання до існуючих газових мереж, які	Необхідність розміщення енергетичних установок на водні	

Технологія	Вплив на національну безпеку			Висновок для України
	Позитивні аспекти	Негативні аспекти	Умови розвитку	
	природним газом (метан) та автогазом (пропан-бутан)	не розраховані на транспортування водню	поряд із місцем його виробництва	паливо на транспорті. Може бути використана для підвищення гнучкості ОЕС – як маневрові потужності, так і акумулюючі
	Найперспективніше паливо на транспорті – уможливило запровадити безвуглецевий цикл на транспорті	Витратна технологія з низькими коефіцієнтами перетворення енергії	Вимагає дешевої електроенергії та налагодження виробництва достатніх обсягів водневих паливних елементів	
	Наявність власного виробництва обладнання й технологій для отримання та використання водню	Часткова залежність від імпортованих технологій (зокрема, паливних елементів, у яких водень з'єднується з киснем, у результаті чого прямо виникає електричний струм)		
	Кадрова забезпеченість	Старіння кадрів	Розвиток системи підготовки кадрів	
Накопичувачі енергії	Є одним із джерел гнучкості ОЕС України	Наразі в ОЕС України відсутні необхідні накопичувальні потужності	Державне замовлення на накопичувальні потужності та фінансування наукових досліджень	Доцільно розвивати як один з основних елементів забезпечення гнучкості ОЕС України
	Стимулює розвиток низки сучасних технологій накопичення енергії: 1) електричні акумулятори; 2) механічні накопичувачі енергії, що використовують сили гравітації; 3) акумулювання теплової енергії; 4) зберігання енергії у вигляді водню та скрапленого газу	Відсутність державної підтримки та стимулів для інвесторів		
	Достатність власних ресурсів для виробництва сучасних електроакумуляторів (поклади літію)	Пожежонебезпечність літій-іонних і літій-полімерних акумуляторів	Пошук нових безпечніших, енергоємніших, з подовженим ресурсом та швидкою зарядкою типів акумуляторів	
	Наявність власного виробництва обладнання й технологій	Залежність від імпортованих комплектуючих, зокрема силового електрообладнання (інтелектуальних інверторів, водневих паливних елементів)	Розвиток власної науки та виробництв	
	Кадрова забезпеченість	Старіння кадрів	Розвиток системи підготовки кадрів	

**Скорочений набір індикаторів (параметрів оцінювання) енергетичної безпеки та їх порогові значення,
використані у моделюванні оцінювання стану енергетичної безпеки України**

№	Індикатор	Тип	Тип розподілу	Нижній поріг	Нижнє оптим.	Верхнє оптим.	Верхній поріг	Цільове значення	Поточне значення, 2018 р.	Вага для згортки, 2018 р.
	I. Ресурсна достатність:			0,2994	0,4743	0,6637	0,8441	0,5691	0,2327	0,1458
1	- нафта та нафтопродукти, %;	D	Експоненційний	15	10,2	6,4	3,63	8,3	14,47	0,1596
2	- природний газ, %;	D	Логнормальний	27,6	25,2	21,65	19,73	23,4	27,53	0,1647
3	- вугілля, %;	D	— « — « —	30	25,4	19,3	16,2	22,4	29,61	0,1373
4	- ядерна та термоядерна енергія, %;	S	Експоненційний	5,1	13,2	21,7	32,2	17,5	23,82	0,1651
5	- гідроенергетика, %;	S	— « — « —	0,8	0,9	1	1,2	0,95	0,9646	0,0438
6	- сонячна та вітрова енергетика, %;	S	— « — « —	3,2	6,8	13	19,7	9,9	0,2113	0,1636
7	- біоенергетика, %	S	— « — « —	3,2	4,12	5,45	7	4,8	3,43	0,1658
	II. Економічна доступність:			0,1753	0,3436	0,5722	0,7875	0,4579	0,199	0,0865
8	- ВВП на 1 ос., тис. дол. США/ос. (за поточним обмінним курсом);	S	Експоненційний	15	25	45	80	35	3,09	0,1834
9	- енергоспоживання на 1 ос., т.н.е./рік;	S	Нормальний	2,2	3,56	5,83	8,2	4,695	2	0,1857
10	- споживання електроенергії на 1 ос., кВт*год/рік;	S	Логнормальний	2,3	5	9,5	14,2	7,25	3,1	0,1821
11	- рівень витрат на забезпечення житлово-комунальних послуг, % від сукупних ресурсів;	D	— « — « —	20	10	7	5	8,5	12,883	0,1892
12	- частка енергетики у ВВП, %;	D	— « — « —	10,4	9,4	7,8	7,06	8,6	9,45	0,0883
13	- вартість витрат енергоресурсів для країни, % ВВП	D	Експертна оцінка	35	30	20	15	25	28,84	0,1727
	III. Економічна прийнятність:			0,4639	0,6503	0,7772	0,9111	0,7138	0,3161	0,1375

№	Індикатор	Тип	Тип розподілу	Нижній поріг	Нижнє оптим.	Верхнє оптим.	Верхній поріг	Цільове значення	Поточне значення, 2018 р.	Вага для згортки, 2018 р.
14	- енергоємність ВВП, <i>т.н.е./1000 дол. США</i> ;	<i>D</i>	Логнормальний	0,18	0,13	0,09	0,06	0,11	0,2686	0,1157
15	- рівень інвестування підприємств ПЕК, % випуску ПЕК;	<i>S</i>	– « – « –	11,6	12,8	14,6	17,7	13,7	11,116	0,0981
16	- рівень оновлення основних засобів ПЕК, %;	<i>S</i>	Експоненційний	4	6	10	15	8	2,414	0,1237
17	- рівень тінзації ПЕК, % <i>ВДВ ПЕК</i> ;	<i>D</i>	Модель «Альфа»	25	15	10	5	12,5	42,295	0,1239
18	- рівень оплати праці ПЕК, % <i>випуску ПЕК</i> ;	<i>S</i>	– « – « –	0,2	0,26	0,32	0,382	0,29	0,1526	0,1279
19	- рівень тіншового завантаження капіталу ПЕК (добувна галузь та виробництво електроенергії, газу і води), % <i>офіц.</i> ;	<i>D</i>	– « – « –	17	10	7	3,5	8,5	29,2	0,1277
20	- рівень тіншового споживання ПЕР, % <i>ВВП України</i> ;	<i>D</i>	– « – « –	8	5	3	2	4	10,7	0,0497
21	- концентрація ринків за індексом Герфіндаля – Гіршмана (за <i>постачальниками</i>);	<i>D</i>	Логнормальний	2900	1900	895	260	1397	2642	0,1063
22	- рівень залученості до ринків ЄС, % (<i>експертна оцінка</i>)	<i>S</i>	Експертна оцінка	20	50	60	80	55	35	0,1268
IV. Екологічна прийнятність:				0,2257	0,4188	0,5846	0,6974	0,4975	0,3318	0,0969
23	- рівень викидів CO ₂ на TPES, <i>т CO₂/т.н.е.</i> ;	<i>D</i>	Експоненційний	2,15	1,8	1,38	0,91	1,59	1,9	0,3285
24	- рівень викидів CO ₂ на одиницю ВВП, <i>кг на дол. США</i> ;	<i>D</i>	Логнормальний	0,82	0,51	0,32	0,2	0,415	1,4	0,3318
25	- кінцева вуглеємність енергії, <i>г CO₂/МДж</i>	<i>D</i>	Логнормальний	100	80	60	50	70	82	0,3396
V. Ресурсно-технічне забезпечення:				0,3892	0,6213	0,7887	0,9201	0,7050	0,3028	0,0824
26	- задоволення потреб із власних джерел за видами ПЕР, % <i>заг. спожив.</i> ;	<i>S</i>	Експертна оцінка	65	80	94	100	87	63,99	0,1092
27	- вартість імпорту енергоресурсів для країни, % <i>ВВП</i> ;	<i>D</i>	– « – « –	15	10	5	0	7,5	10,24	0,1812
28	- частка домінуючої країни (постачальника) у загальному обсязі імпорту за видами ПЕР, % <i>імпорту ПЕР</i> ;	<i>D</i>	– « – « –	60	40	20	10	30	41,17	0,1878
29	- рівень технологічної залежності імпорту/експорту з одного джерела (за видами енергетичних технологій), % (<i>експертна оцінка</i>);	<i>D</i>	– « – « –	60	40	30	20	35	63	0,1878
30	- рівень запасів/резервів від обсягів річного/місячного споживання за видами ПЕР, %;	<i>S</i>	– « – « –	40	80	100	120	90	25,83	0,1473
31	- індекс тривалості довгих перерв в електропостачанні на одного споживача (SAIDI), <i>хв/рік</i>	<i>D</i>	– « – « –	350	250	150	70	200	696	0,1867

№	Індикатор	Тип	Тип розподілу	Нижній поріг	Нижнє оптим.	Верхнє оптим.	Верхній поріг	Цільове значення	Поточне значення, 2018 р.	Вага для згортки, 2018 р.
	VI. Інституційно-організаційна забезпеченість:			0,6236	0,7133	0,8448	1	0,7809	0,6309	0,153
32	- виробничі процеси та інфраструктура, % (експертна оцінка);	S	Експертна оцінка	46	56	80	100	68	42,83	0,2149
33	- управлінські процеси та інфраструктура, % (експертна оцінка);	S	– « –« –	66	72	84	100	78	66,83	0,215
34	- допоміжні та сервісні процеси та інфраструктура, % (експертна оцінка);	S	– « –« –	78	85	90	100	87,5	84,08	0,2047
35	- процеси та інфраструктура з підтримки об'єктів на всіх етапах життєвого циклу, % (експертна оцінка);	S	– « –« –	65	70	80	100	75	63,75	0,2119
36	- інформаційно-комунікаційні процеси та інфраструктура, % (експертна оцінка)	S	– « –« –	60	80	95	100	87,5	67,33	0,1534
	VII. Відповідність політиці:			0,5596	0,7	0,8698	1	0,7849	0,4505	0,1464
37	- наявність законодавства, % (експертна оцінка);	S	Експертна оцінка	50	70	90	100	80	48,17	0,3636
38	- прогнозованість та послідовність змін політики та регуляторних змін, % (експертна оцінка);	S	– « –« –	50	60	80	100	70	55	0,2692
39	- якість державної політики, % (експертна оцінка)	S	– « –« –	70	80	90	100	85	36,42	0,3672
	VIII. Відповідність цілям:			0,6264	0,7389	0,9137	1	0,8263	0,4356	0,1515
40	- якість послуг (первинних ресурсів, продуктів та енергії), % (експертна оцінка);	S	Експертна оцінка	60	70	90	100	80	68,33	0,3298
41	- якість кадрів (управлінських, технічних та допоміжних), % (експертна оцінка);	S	– « –« –	60	70	90	100	80	43,33	0,3337
42	- відповідність політичних лідерів завданням, що постають перед системою, % (експертна оцінка)	S	– « –« –	70	85	95	100	90	28,17	0,3364
	ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА ЗАГАЛОМ			0,3815	0,5635	0,7408	0,8859	0,6521	0,3574	

Примітка. * – усі індикатори можна умовно розділити на стимулятори (S), збільшення яких бажано, та дестимулятори (D), для яких бажано зменшення; ** – оцінка значень складників енергетичної безпеки (групових індикаторів) після нормування та інтегральної згортки.

Матриця загроз системі енергетичної безпеки (вплив загроз на складові енергетичної безпеки)

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																														
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики		Відповідн і - сть цілям								
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестицій в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44			
1. Загрози загальнодержавного рівня:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.1. Внутрішні:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.1. зумовлені політико- економічними чинниками:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.1.1. політичний популізм, орієнтація на персональний інтерес;	X	X	X	X	X	X								X	X				X											X	X			X		X	X	X	X					X		X	
1.1.1.2. всеохоплююча корупція, криміналізація та корумпованість енергетичної сфери, поширення хабарництва в інститутах державної влади, зрощення бізнесу з владою;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.1.3. деградація системи державного управління:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.1.3.1. втрата спроможностей адекватної оцінки ситуації, прогнозування, моделювання та стратегічного планування;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і - сть цілям						
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
1.1.1.3.2. втрата координації та взаємозв'язку із завданнями національної безпеки;		X	X	X	X	X										X	X	X					X			X	X		X	X	X								X					X		
1.1.1.3.3. відсутність стратегічного бачення, системи стратегічного планування та координації розвитку економіки та енергетики;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.1.3.4. відсутність чіткого розмежування функцій між державними інституціями;		X	X	X	X	X										X		X					X													X	X	X						X		
1.1.1.3.5. відсутність спроможностей до кризового реагування;	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X					X		X	X										X	X	X	X			X			X	X			X		
1.1.1.3.6. неефективніс ть системи державного управління паливно-енергетичним комплексом (корпоративними частками держави у статутних фондах	X	X	X	X	X			X					X			X	X	X	X	X	X	X										X	X			X			X			X		X		

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення				Інституційно- організаційна забезпеченість				Відповід - ність політики		Відповідн і -сть цілям									
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
підприємств ПЕК), контроль олігархів над державним сектором ПЕК;																																														
1.1.1.3.7.неефективніс ть державної підтримки галузей ПЕК зокрема та пріоритетів розвитку взагалі, неспроможність держави концентрувати ресурси на пріоритетних напрямках розвитку;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X						X	X							X	X			X	X	X				X	
1.1.1.3.8.втрата єдиної технічного політики та системи технічного контролю в державі;	X	X	X			X	X																		X	X	X					X										X	X	X		
1.1.1.4. незавершеність та непослідовність ринкових реформ:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.1.4.1.недосконалість моделей та інструментів державного регулювання енергетичних ринків;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.1.4.2.втручання держави в ринкове ціно-		X	X	X	X	X				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і -сть цілям					
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
й тарифоутворення; перехресне субсидування;																																													
1.1.1.4.3. платіжна криза та незадовільний фінансовий стан підприємств ПЕК;	X	X	X	X	X	X	X				X	X		X		X	X	X				X	X					X				X		X	X	X	X	X	X		X	X			X
1.1.1.5. рейдерство та незахищеність права власності в судах, відсутність позитивних результатів судової реформи;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X									X						X	X	X	X	X	X		X	X			X
1.1.1.6. низька інвестиційна привабливість, значні інвестиційні ризики галузей паливно-енергетичного комплексу; наростання дефіциту капітальних інвестицій у розвитку економіки взагалі та підприємств ПЕК зокрема;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X									X						X	X	X	X	X	X		X	X	X		X
1.1.1.7. збереження тінізації відносин в економіці взагалі та енергетиці зокрема;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X		X	X	X	X				X						X	X	X	X	X	X		X	X			X
1.1.1.8. збереження високої енергоємності національної економіки взагалі та ПЕК	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X								X	X	X	X	X	X		X	X	X		X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики		Відповідн і -сть цілям							
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на TPES	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
зокрема; нераціональна структура економіки та ПЕК;																																														
1.1.1.9. низька диверсифікованість, відсутність альтернатив і резервів, зростання ресурсної, технологічної залежності;	X	X	X	X		X	X	X	X																				X	X	X	X		X		X	X	X			X	X	X	X		
1.1.1.10. втрата привабливості України для ринків та суб'єктів господарювання ЄС, зокрема втрата механізмів трансферу кращої практики й технологій із ЄС;	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X	X	X	X	X	X		X	X										X			X	X	X	X	X	X			X	
1.1.1.11. недостатня інтеграція України у європейські енергетичні ринки;	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X		X	X	X	X	X	X		X	X										X			X	X	X	X	X	X			X	
1.1.1.12. непослідовність приватизаційних процесів та їх низька ефективність, «проїдання» коштів, отриманих від приватизації;	X	X	X	X	X	X	X							X		X	X	X	X	X	X														X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.1.2. зумовлені природними чинниками:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
1.1.2.1.шкідливий вплив зміни клімату (зростання	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X																			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики		Відповідн і - сть цілям						
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на TPES	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
частоти та масштабів екстремальних погодних явищ);																																													
1.1.2.2.метеорологічні небезпечні явища: екстремальні температури; сильні снігопади, ожеледь та снігові замети; посухи, що призводять до дефіциту води та зростання ризиків пожеж; зливи, град; сильний вітер, буревії, урагани, шквали, смерчі;	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X													X				X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
1.1.2.3.гідрологічні небезпечні явища: повені та затоплення; селі; цунамі; підвищення рівня ґрунтових вод; маловоддя;	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X													X				X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
1.1.2.4.геологічні небезпечні явища: зсуви, обвали та осипи, просадки земної поверхні;	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X													X				X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
1.1.2.5.геогеофізичні небезпечні явища: землетруси, грязьові вулкани;	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X													X				X	X	X	X	X	X	X	X				X		X
1.1.2.6.пожежі	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X													X				X	X	X	X	X	X	X	X				X		X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення				Інституційно- організаційна забезпеченість				Відповід - ність політики		Відповідн і -сть цілям								
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
в природних екологічних системах;										X	X	X	X			X																		X	X	X	X				X	X	X	X	
1.1.2.7. масові інфекції та хвороби людей, тварин і рослин (епідемії, епізоотії та епіфітотії);	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X			X																		X	X	X	X				X	X	X	X	
1.1.3. спричинені техногенними чинниками:	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X									X	X	X	X					X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
1.1.3.1. деградація технічного стану окремих елементів системи (зростання зношеності основних фондів енергетичної інфраструктури – мережі, об'єкти генерації тощо);	X	X	X	X	X									X																				X		X	X				X	X		X	
1.1.3.2. високий рівень шкідливого впливу економіки на населення та довкілля, низький рівень екологічної відповідальності;	X	X	X	X	X									X											X	X	X	X						X						X	X	X	X		
1.1.3.3. вибухи боєприпасів;	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			X					X	X	X	X	X	X	X				X	X	X
1.1.3.4. аварії з викидом небезпечних речовин: хімічно небезпечних речовин та утворенням зон хімічного зараження; радіоактивних	X	X	X	X																								X					X	X	X	X	X	X	X				X	X	X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність					Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення				Інституційно- організаційна забезпеченість				Відповід - ність політики		Відповідн і - сть цілям										
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
речовин з утворенням великих зон забруднення; з розливом нафтопродуктів.																																														
1.1.3.5. аварії на системах життєзабезпечення (тепло-, енерго-, водопостачання, водовідведення та на очисних спорудах);													X																			X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	
1.1.3.6. пожежі у спорудах, на комунікаціях і технологічному обладнанні промислових об'єктів, на транспорті, в адміністративних будівлях;	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			X				X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
1.1.3.7. обвалення елементів транспортних комунікацій, виробничих і невиробничих будівель та споруд;	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			X				X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
1.1.3.8. прориви гідротехнічних споруд, які є гідродинамічно небезпечними об'єктами (гребель, загат, дамб, шлюзів, перемичок та ін.) з утворенням хвиль прориву	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			X				X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність					Економічна прийнятність							Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і -сть цілям								
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЭС	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерах у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
та катастрофічних затоплень;																	X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.1.4. зумовлені кадровими чинниками та діями людей:	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X						X	X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.1.4.1. втрата кваліфікації персоналом;	X	X	X	X	X		X	X	X								X		X									X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.1.4.2. деградація системи підготовки та підвищення кваліфікації кадрів;	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		X	X					X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
1.1.4.3. виникнення кадрового дефіциту;	X	X	X	X	X		X	X	X								X	X	X	X								X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.1.4.4. зниження науково-технологічного потенціалу та низька інноваційна активність підприємств ПЕК;	X	X	X	X	X		X	X	X								X	X	X	X								X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.1.4.5. терористичні та кіберзагрози	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X		X							X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.2. Зовнішні впливи:																																														
1.2.1.спричинені політико-економічними чинниками:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.2.1.1.Фізичні загрози:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.2.1.1.1.війна*;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.2.1.1.2.терористично- диверсійні акти;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X		X							X						X	X	X	X	X			X	X	X	X		

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																											
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і - сть цілям				
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
1.2.1.1.3. кібератаки, зростання рівня кіберзагроз;	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X		X								X					X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
1.2.1.2. використання енергоресурсів як засобів тиску:	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X										X						X	X	X	X	X			X	X		X
1.2.1.2.1. блокування постачання ресурсів та обладнання для потреб України;	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X										X						X	X	X	X	X			X	X		X
1.2.1.2.2. блокування диверсифікації постачань, альтернативних джерел і маршрутів постачання енергоресурсів через вплив на треті сторони;	X	X	X	X														X		X								X	X	X	X	X		X	X			X		X	X		X	
1.2.1.3. політично зумовлені рішення зовнішніх гравців (ЄС, США, Росії та ін.), які не враховують, а інколи й суперечать національним інтересам України:	X	X	X	X	X	X	X						X			X	X						X	X				X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X	X	X
1.2.1.3.1. зовнішній вплив з метою блокування запровадження в Україні правил функціонування енергетики відповідно	X	X	X	X									X										X	X				X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X	X	X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики		Відповідн і - сть цілям							
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
до положень законодавства ЄС**;																																														
1.2.1.3.2. припинення фінансування проєктів міжнародними фінансовими інституціями (ЄБРР, СБ, МВФ, у рамках міжурядових угод тощо);		X	X	X	X	X	X										X	X										X							X	X					X				X	
1.2.1.3.3. перешкоджання об'єднанню систем (мереж) України із системами електро-та газопостачання ЄС**;	X	X	X	X	X	X											X							X										X	X					X				X		
1.2.1.4. посилення зовнішнього впливу на інституції, що ухвалюють владні рішення в Україні, з боку міжнародних організацій, національних урядів, зовнішніх інвесторів щодо:	X	X	X	X		X											X	X	X		X	X			X			X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.2.1.4.1. надання преференцій окремим джерелам ресурсів і технологій;	X	X	X	X		X																						X	X	X	X			X	X			X	X	X	X					X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і -сть цілям						
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перевр у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
1.2.1.4.2.надання преференцій розвитку окремих видів генерації;		X	X			X										X	X	X		X	X				X								X	X			X	X						X		
1.2.1.4.3.вплив з метою «ліквідації» окремих елементів (суб'єктів господарювання, виробництв, підготовки кадрів);			X	X																													X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
1.2.1.5. зростання частки суб'єктів економіки України з центром управління за межами юрисдикції національного уряду;	X	X	X			X	X									X		X		X													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.2.2. зумовлені кадровими чинниками:	X	X	X	X	X																													X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
1.2.2.1. міграція (відплив за кордон) кваліфікованого персоналу;	X	X	X	X	X			X	X																									X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
1.2.3. спричинені природними та техногенними чинниками:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										X	X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
1.2.3.1. вплив зміни клімату на структуру та режими енергоспоживання;	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X																			X	X	X	X	X	X		X	X	X		X		
1.2.3.2. вплив екстремальних	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											X	X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність										Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і - сть цілям			
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
погодних умов в інших країнах;																																													
1.2.3.3. вплив землетрусів та вивержень вулканів в інших країнах;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										X	X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.2.3.4. епідемії (на прикладі пандемії коронавірусу COVID-2019 у 2020 р.);	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										X	X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
1.2.3.5. транскордонний вплив аварій в інших країнах	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										X	X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
2.Загрози на рівні галузі/підгалузі/території:																																													
2.1.Загальногалузеві (для всього ПЕК):	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
2.1.1.руйнація системи управління (руйнація міністерства, втрата координуючого віцепрем'єрміністра);	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
2.1.2. руйнація системи планування (відсутність прогнозування та планування на державному та галузевому рівнях);	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X											X	X	X			X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	
2.1.3. втрата єдиної технічної	X	X	X			X	X																		X	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і -сть цілям						
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерах у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
політики та системи технічного контролю;																																														
2.1.4. відсутність запасів/резервів ПЕР;	X		X																													X	X	X						X	X			X		
2.1.5. низька енергоефективність та низькі коефіцієнти перетворення енергії;	X		X			X	X	X	X					X													X							X	X					X				X		
2.1.6. високий рівень шкідливого впливу ПЕК на населення та довкілля; низький рівень екологічної відповідальності; збільшення обсягів викидів і стоків від діяльності підприємств ПЕК;	X	X	X	X	X									X										X	X	X	X							X						X	X	X	X	X		
2.1.7. зростання ризиків блокування роботи підприємств через судові рішення;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X									X							X	X	X	X	X	X		X	X			X
2.1.8. зростання інформаційної асиметрії (коли одна частка економічних суб'єктів володіє більшим за інших учасників обсягом інформації)	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X									X							X	X	X	X	X	X		X	X			X
2.2.Електроенергетика:	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2.1.зниження якості		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X			X	X	X			X		X												X	X		X				X	X			

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення				Інституційно- організаційна забезпеченість				Відповід - ність політики		Відповідн і - сть цілям								
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
енергетичних послуг, нездатність задовольнити «цифровий» попит;																																													
2.2.2. вади ринку:	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X	X	X	X	X	X					X								X	X			X	X	X	X				X
2.2.2.1. високі «зелені» тарифи, які спотворюють роботу ринку ЕЕ;				X	X	X							X			X		X	X	X	X					X								X	X			X	X	X				X	
2.2.2.2. збереження перехресного субсидування (зокрема, для покриття «зелених» тарифів);				X	X	X												X		X	X												X				X	X	X	X				X	
2.2.2.3. збереження «покладання спеціальних обов'язків» (ПСО);				X	X													X	X	X	X												X	X			X	X	X	X				X	
2.2.2.4. запровадження обсягів ПСО, які перевищують суспільні потреби, що є джерелом корупції;				X	X													X	X	X	X												X	X			X	X	X	X				X	
2.2.2.5. неврегульованість проблеми «старих» боргів;	X	X	X	X	X	X	X				X		X		X	X	X	X		X														X	X			X	X	X	X				X
2.2.2.6. недосконалість роботи «Ринку балансування»;		X	X	X	X		X				X																							X	X			X			X				
2.2.2.7. недосконалість ціноутворення на «Ринку		X	X	X	X		X				X	X				X		X			X		X											X	X			X			X				X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																														
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення				Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і - сть цілям								
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на TPES	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44			
на добу наперед»;																																															
2.2.2.8. збереження неринкового регулювання цін на ринку («прайс-кепи»);		X	X	X	X		X				X		X			X								X										X	X			X							X		
2.2.2.9. відсутність «Ринку допоміжних послуг» (зокрема, неврегульованість «гарячого» резерву);		X	X	X	X		X	X	X		X																							X	X			X			X						
2.2.2.10. відсутність платежів за потужність («Ринку потужності»);		X	X																															X	X											X	
2.2.2.11. незбалансованість «Гарантованого покупця»;		X	X	X	X		X				X		X			X																		X	X			X			X				X		
2.2.2.12. недостатня прозорість роботи ринку, несиметричність інформації;		X	X	X	X		X				X		X			X		X																X	X			X			X				X		
2.2.3. зростання імпорту електроенергії;		X	X	X					X							X	X	X						X											X	X	X	X	X			X				X	
2.2.4. втрата паралельної роботи з Росією та Білоруссю щодо готовності до паралельної роботи з ENTSO-E;		X	X	X	X		X				X													X									X	X	X	X	X	X			X	X				X	
2.2.5. збереження заборони на відключення («захищені категорії»);		X	X	X	X	X					X		X																						X	X						X					X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і -сть цілям					
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестицій в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на TPES	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
2.2.6. низька гнучкість ОЕС України;		X	X	X	X	X		X	X	X			X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2.5.1. значна частка негарантованої генерації (СЕС, ВЕС), яка вносить збурення та несе загрозу сталій роботі ОЕС України;						X																										X	X	X				X	X	X	X			X	
2.2.5.2. дефіцит маневрових потужностей;		X	X	X	X	X							X			X	X	X		X												X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	
2.2.5.3. відсутність накопичувачів енергії;						X		X	X				X			X		X														X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	
2.2.5.4. «вугільний» парадокс (коли зростання частки ВДЕ та недостатність регулюючих потужностей задля забезпечення стійкості ОЕС України вимагають зниження частки дешевої атомної генерації та підвищення частки вуглецевої генерації);		X	X	X		X				X		X									X	X	X	X	X	X	X			X	X	X						X	X	X	X	X	X	X	
2.2.5.5. неспроможність генеруючих компаній задовольнити коливання попиту;		X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X									X			X					X	X	X						X	X			X	

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																											
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність					Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики		Відповідн і -сть цілям						
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЭС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
2.2.7. зростання аварійності на електростанціях і в мережах із довготривалою перервою електропостачання споживачів;		X	X	X	X		X						X		X	X								X	X	X						X	X	X							X	X	X	
2.2.8. прориви гідротехнічних споруд з утворенням хвиль прориву та катастрофічних затоплень;	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			X					X	X	X	X	X	X				X	X	X
2.2.9. зростання кібер-та терористичної вразливості		X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X		X							X				X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
2.3. Нафтогазовий комплекс:	X	X								X	X		X	X		X	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X	X	X		X	X			X			X			X
2.3.1. зростання залежності від імпорту;	X	X									X		X	X		X					X	X	X					X	X	X	X	X		X	X			X			X			X
2.3.2. зменшення обсягів транзиту газу та нафти;	X	X								X			X	X		X							X	X						X	X	X		X	X			X			X			X
2.3.3. вади ринку:																																												
2.3.3.1. відсутність прозорих і недискримінаційних механізмів формування цін і тарифів для всіх категорій споживачів;		X									X		X				X	X	X			X						X	X					X	X			X			X			X
2.3.3.2. збереження перехресного субсидування;		X															X		X		X	X												X	X			X	X	X	X			X
2.3.3.3. збереження «покладання спеціальних обов'язків» (ПСО);		X															X		X		X	X												X	X			X	X	X	X			X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення						Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і - сть цілям				
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на TPES	Викиди на один ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
2.3.3.4. неврегульованість проблеми «старих» боргів;		X														X	X	X		X	X												X	X			X	X	X	X				X	
2.3.4. недосконалість роботи системи балансування газу;		X											X																				X	X					X				X		
2.3.5. незавершеність відокремлення різних видів діяльності у вертикально-інтегрованих газових компаніях;		X								X						X		X		X	X		X										X	X			X	X	X	X				X	
2.3.6. зменшення надійності роботи газотранспортної системи за нових умов функціонування;		X							X			X	X			X	X	X				X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X			X	
2.3.7. неспроможність постачальників задовольнити можливе зростання попиту;	X	X											X			X	X	X				X	X						X	X	X	X		X	X			X			X	X			X
2.3.8. відсутність повного комерційного (приладового) обліку природного газу;		X											X					X		X	X												X	X						X				X	
2.3.9. зростання аварійності (аварії з викидами газу, розливом нафти та/або нафтопродуктів)	X	X											X											X										X	X						X	X	X	X	
2.4. Вугільна галузь:			X							X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	
2.4.1. складність гірничо-геологічних умов видобутку вугілля;			X										X			X	X	X	X									X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність										Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики		Відповідн і - сть цілям				
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один. ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
2.4.2. накопичення екологічних проблем;			X										X			X	X	X									X	X					X	X	X	X	X			X					
2.4.3. недосконалість цінової політики (неврахування енергетичної цінності вугілля); непрозорість ринку вугілля;			X							X	X		X			X	X	X	X	X	X	X				X		X	X		X														
2.4.4. відсутність будь-яких реальних кроків щодо приватизації шахт та реструктуризації галузі;			X													X	X		X																										
2.4.5. перебування майже всього майна підприємств галузі під арештом або у податковій заставі;			X													X	X	X	X												X		X												
2.4.6. падіння престижності шахтарської праці;			X																X	X													X	X	X	X	X						X	X	
2.4.7. зростання аварійності шахтарської праці			X										X																				X	X	X	X	X						X	X	
2.5. Ядерна галузь:			X	X		X					X		X	X		X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
2.5.1. використання ядерної енергетики як «дійної корови» (PCO);			X	X		X					X		X			X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				X
2.5.2. перехресне субсидування (зокрема, для покриття «зелених» тарифів);				X		X					X		X			X	X	X	X	X	X													X	X	X	X	X	X		X				X
2.5.3. необхідність зменшення			X	X		X							X	X		X	X	X							X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X			X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																												
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність								Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення					Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики			Відповідн і -сть цілям					
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на ТРЕС	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перерв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
частки ядерної енергії в електробалансі через невідповідність частки сонячної та вітрової генерації в ОЕС України;																																													
2.5.4. накопичення боргів;				X							X		X			X	X	X	X									X	X			X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	
2.5.5. зростання рівня кібер- і терористичних загроз;				X												X		X															X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
2.5.6. недосконалість функціонування фінансового резерву для зняття з експлуатації енергоблоків АЕС;				X												X																		X	X	X	X	X	X		X			X	
2.5.7. недосконалість функціонування Державного фонду поводження з РАВ (витрачання коштів на інші цілі);				X												X		X																X	X	X	X	X	X		X			X	
2.5.8. відсутність сховищ для проміжного зберігання РАВ від переробки ВЯП;				X												X														X			X	X	X	X	X			X				X	
2.5.9. відсутність програми розвитку атомно-промислового комплексу				X												X	X													X			X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
3. Загрози на корпоративному та об'єктовому рівнях:	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
3.1. деградація корпоративного менеджменту (суб'єкти	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X					X	X	X	X	X	X			X			X	X

Групи загроз та загрози	Групи індикаторів та індикатори																																													
	Ресурсна достатність (баланс ПЕР)									Економічна доступність						Економічна прийнятність										Екологічн а прий- нятність			Ресурсно- технічне забезпечення						Інституційно- організаційна забезпеченість					Відповід - ність політики		Відповідн і - сть цілям				
	Нафта і нафтопродукти	Природний газ	Вугілля	Ядерна енергія	Гідроенергетика	Сонячна та вітрова	Біо- та інші ВДЕ	Воднева енергетика	Накопичувачі енергії	ВВП на 1 особу	Спожив. енергії на 1 ос.	Споживання ЕЕ на 1 ос.	Частка енергетики у ВВП	Вартість енергоресурсів	Енергоємність ВВП	Споживання послуг ЖКГ	Інвестиції в ПЕК	Оновлення осн. засобів	Тінізація ПЕК	Рівень оплати праці	Тіньовий капітал	Тіньове споживання	Концентрація ринків	Залучен. до ринків ЄС	Викиди на TPES	Викиди на один.ВВП	Вуглеємність енергії	Власні джерела ПЕР	Вартість імпорту ПЕР	Частка домінуючої країни	Залежність від одного джерела	Запаси (резерви) ПЕР	Індекс перевв у постачанні ЕЕ	Виробництво	Управління	Допоміжні та сервісні	Підтримка на всіх етапах	Інформаційно-комунікаційна	Якість законодавства	Прогнозованість політики	Якість державної політики	Якість ПЕР та послуг	Якість кадрів	Відповідність політиків		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		
господарювання неспроможні конкурувати на відкритих конкурентних ринках);																																														
3.2. зростання ризиків блокування роботи підприємств ПЕК через судові рішення; рейдерство;	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X		X	X						X					X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		
3.3. зростання аварійності;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X																X	X	X	X	X			X	X	X	X		
3.4. зростання загроз, пов'язаних із «внутрішнім порушником»:	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X		X						X						X	X	X	X	X			X	X	X	X		
3.4.1. торгівля інсайдерською інформацією; розголошення чутливої комерційної інформації;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X		X	X		
3.4.2. фінансові зловживання; крадіжки; розукомплектування обладнання;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X							X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
3.5. зростання рівня терористичних загроз;	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X							X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	
3.6. зростання рівня кіберзагроз	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X							X							X	X	X	X	X			X	X	X	X	

Примітка. * – загроза посилюється через: 1) відсутність дієвих міжнародних гарантій національної безпеки України, які мали би міжнародно-правові зобов'язання; 2) тенденцію перегляду принципу недоторканності національних кордонів поза нормами міжнародного права, підтвердженням чого стали події в Грузії у 2008 р. та в Україні у 2014–2020 рр.;

** – з боку Росії.

Концепція ризик-аналізу під час оцінювання загроз енергетичній безпеці

Важливим елементом системи енергетичної безпеки є оцінювання наслідків реалізації загроз та їх впливу на безперервність забезпечення потреб споживачів (населення, бізнесу, держави та суспільства) у паливно-енергетичних ресурсах, а також оцінювання спроможностей суб'єктів забезпечення енергетичної безпеки щодо недопущення розвитку негативних сценаріїв.

Управління ризиками є визнаним у світі комплексним підходом, що передбачає відпрацювання відповідних цілеспрямованих заходів та їх включення у документи державного планування. Кінцевою метою при цьому є запобігання виникненню нових і зниження відомих ризиків негативного розвитку ситуації шляхом упровадження комплексних заходів, що мають здійснюватися на об'єктовому, галузевому і загальнодержавному рівнях.

Слід зазначити, що існують різні підходи до визначення ризику⁹⁷. Узагальнений підхід до оцінювання ризиків передбачає:

- ідентифікацію загроз, оцінювання частоти (ймовірності) реалізації кожної загрози;
- оцінювання вразливості щодо кожної загрози, що з урахуванням її частоти визначає ймовірність нанесення шкоди;
- оцінювання наслідків (шкоди) для найгіршого сценарію розвитку подій.

Позитивний досвід багатьох країн свідчить про те, що створення системи управління ризиком матиме низку переваг, серед яких: поліпшення координації зусиль із сусідніми державами, залучення ресурсів приватних компаній та міжнародних організацій, обмін досвідом з різними країнами світу, а також підвищення позитивного іміджу нашої держави через запровадження визнаних у світі ризик-орієнтованих підходів для підвищення стійкості держави до впливу кризових і надзвичайних ситуацій різного походження.

Ризик-орієнтовані підходи широко використовуються в провідних країнах світу. Так, у ЄС 2015 р. було затверджено Методи оцінки ризику для захисту критичної інфраструктури. Частина II. Новий підхід⁹⁸. Цей документ базується на аналізі загроз та ризиків.

Крім того, у країнах ЄС з метою проведення національної оцінки ризику (National Risk Assessment) рекомендується використовувати матрицю ризику залежно від відносних наслідків впливу визначених загроз (Relative Impact) та їх імовірності (Relative Likelihood). Зазвичай, для того, щоб оцінити наслідки реалізації загроз та їх імовірності, у ЄС використовується матриця розмірністю 5 x 5 (рис. 1), у якій наслідки оцінюються від незначних до катастрофічних, а їх імовірність (частість) – від дуже низької до високої.

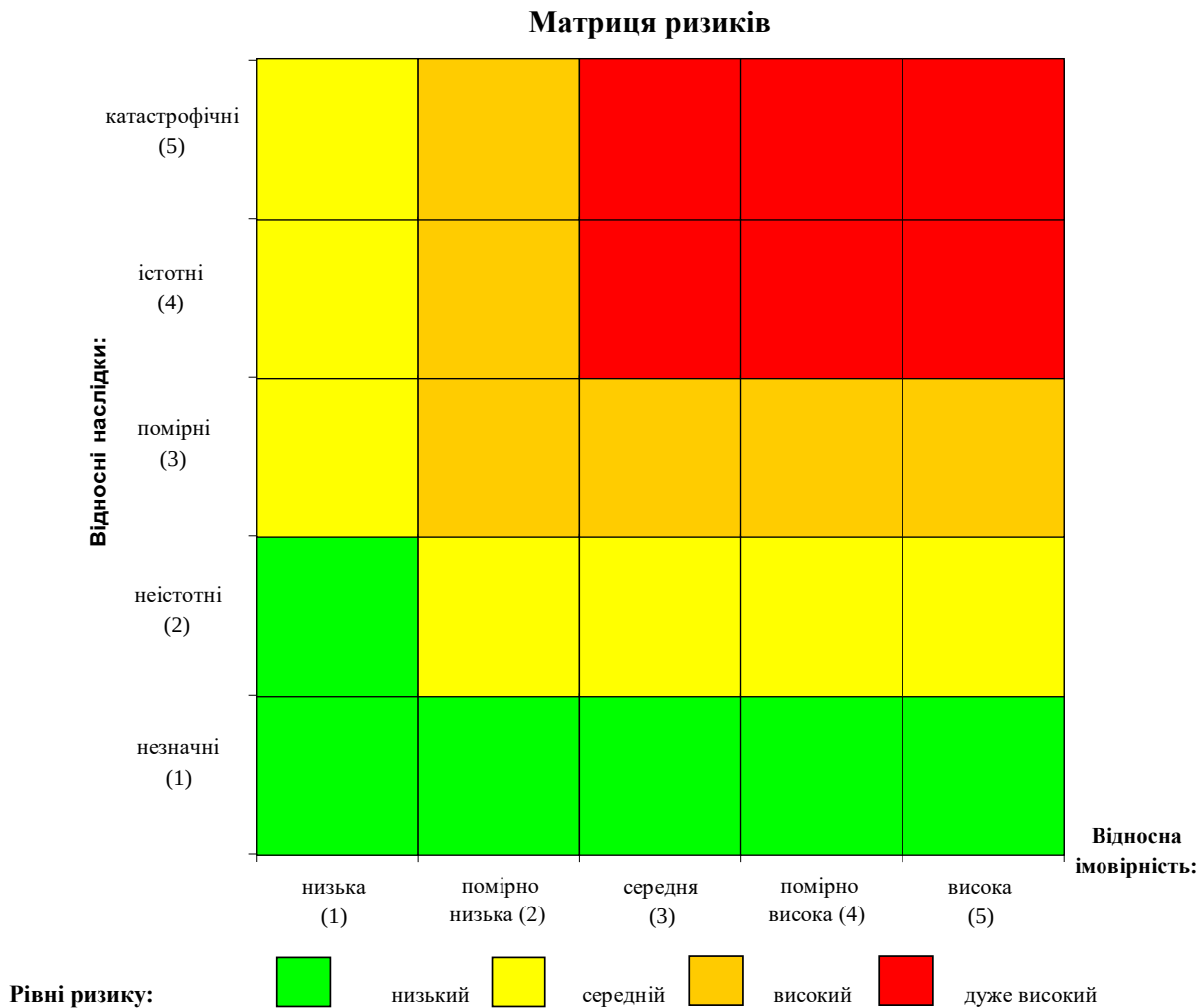


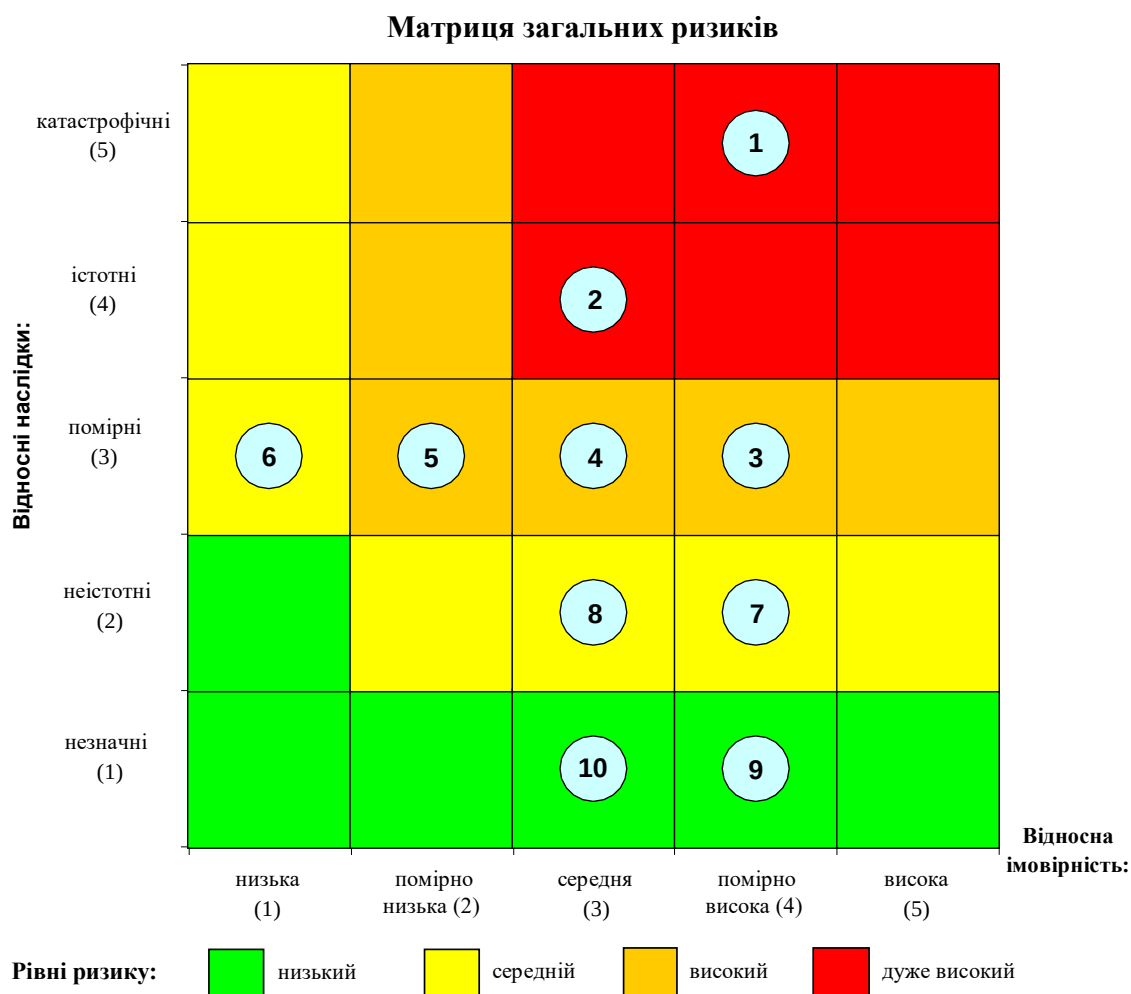
Рис. 1. Зразок матриці ризиків

Ризик-аналіз у провідних країнах став важливим елементом у системі забезпечення національної безпеки. Так, щорічно здійснюється публікація окремого документа, який відображає національну оцінку ризиків (National Risk Assessment).

Прикладом застосування такого інструменту підвищення національної стійкості є ризик-аналіз, який проводиться у Великій Британії. Уряд цієї країни щорічно готує Національну оцінку ризиків, у рамках якої забезпечується виконання низки важливих елементів системи забезпечення національної стійкості, а саме:

- **передбачення** (визначення ризиків) – здійснюється широкий пошук інформації для встановлення того, де може виникнути проблема, які існують потенційні загрози;
- **формування реєстру ризиків** – здійснюється визначення найбільш імовірних загроз, реалізація яких може спричинити найбільш тяжкі наслідки для країни в наступні п'ять років (ґрунтується на аналізі інформації, аналітичних та наукових судженнях і розвідданих про ймовірність і наслідки реалізації загроз);
- **оцінка ризиків** – власне формування розуміння комплексу ризиків, на запобігання яким має бути налаштована система національної безпеки, що формує загальну національну оцінку ризику.

Результатом такої роботи є **Національний реєстр ризиків**, який раз на два роки оприлюднює уряд Великої Британії (рис. 2, 3).

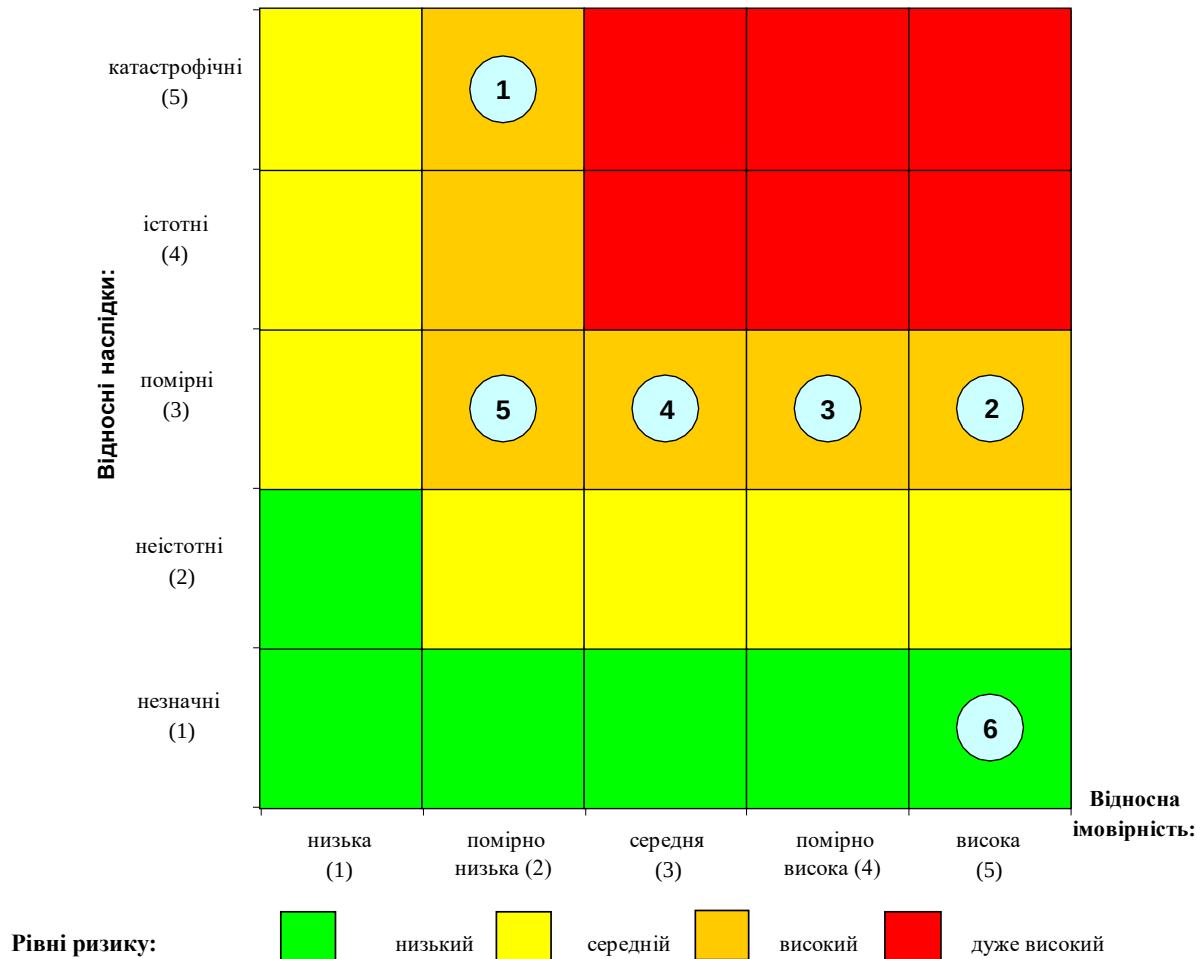


Примітка. Завдяки аналізу ризиків було виділено такі події:

1. Епідемії грипу.
2. Повені у прибережній смузі, ефузивні виверження вулканів.
3. Аномальні температури, магнітні бурі, снігопади.
4. Епідемії, річкові повені.
5. Великі техногенні катастрофи.
6. Великі транспортні аварії.
7. Виверження вулканів, шторми і шквали.
8. Епізоотії, посухи, громадські заворушення.
9. Халатність на промислових об'єктах.
10. Сильні лісові пожежі.

Рис. 2. Національна оцінка ризиків Великої Британії (матриця загальних ризиків щодо загроз природного та техногенного характеру)

Матриця ризиків терористичних та інших зловмисних атак



Примітка. Завдяки аналізу ризиків було виділено такі події:

1. Катастрофічні терористичні атаки.
2. Напади на транспортну інфраструктуру.
3. Напади на місця скупчення людей.
4. Напади на інфраструктуру із засобами масового ураження.
5. Кібератаки на інфраструктуру.
6. Кібератаки з ураженням конфіденційності.

Рис. 3. Національна оцінка ризиків Великої Британії (матриця ризиків щодо загроз зловмисних дій)

Подібний підхід використовується й у США. Він базується на аналізі загроз (Threat), вразливостей (Vulnerability) та наслідків (Consequence). При цьому ризики оцінюються на основі експертних оцінок за п'ятибальною шкалою (інколи за трибальною шкалою): від низького рівня до катастрофічного¹⁰⁰. Зокрема, інтерес викликає оцінка ризиків для електроенергетичної галузі, зроблена Центром аналізу та обміну інформацією в електроенергетиці (E-ISAC). Так, за оцінками E-ISAC, найбільшу загрозу для електроенергетики в США становлять природні лиха та кібератаки (рис. 4), що підтверджується й українським досвідом.

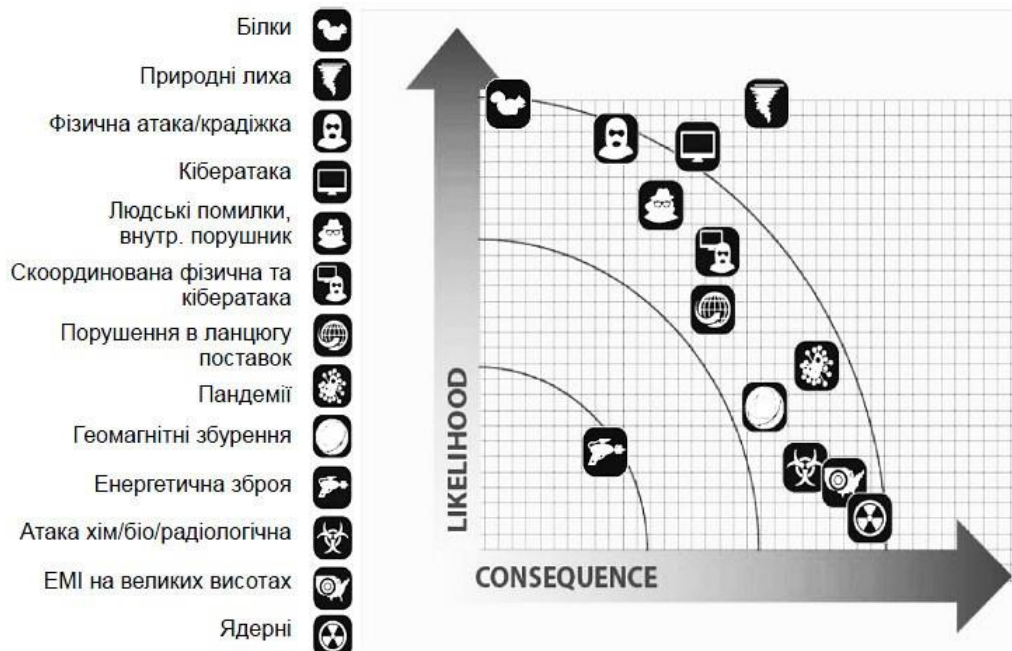


Рис. 4. Основні загрози електроенергетиці США (за оцінкою E-ISAC)

Узагальнений досвід управління ризиками знайшов своє відображення в міжнародному Стандарті IEC/ISO 31010:2009 Risk management – Risk assessment techniques (Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику) та відповідному національному стандарті України ДСТУ IEC/ISO 31010:201. Корисність цього стандарту полягає ще й у тому, що в ньому достатньо повно описані практично всі методи, які використовуються під час аналізування ризиків.

Слід зазначити, що залежно від суб'єктів, на які спрямована діяльність із забезпечення енергетичної безпеки, ця діяльність має деякі відмінності, оскільки щодо *об'єктів* вона спрямована передусім на зниження рівня загроз та вразливості об'єктів, мінімізацію наслідків, а щодо *процесів та функцій* – на безперервність їх надання та швидке відновлення у разі переривання. В цьому аспекті у пригоді можуть стати сучасні технології управління кризовими ситуаціями, побудовані на системі управління безперервністю бізнесу.

Окремо варто вказати на те, що завдяки узагальненню думок експертів щодо ймовірності та наслідків загроз під час побудови матриці ризиків (рис. 1) через усереднення експертних оцінок окремі загрози можуть потрапити на межі квадрантів (у два чи чотири квадранти), що суперечить підходам стандарту ISO 31010. Тому усереднені оцінки мають бути округлені таким чином, щоб кожна загроза при відображенні у матриці ризиків потрапила в один квадрант, що відповідає усередненим та округленим ймовірностям і наслідкам відповідної загрози.

Навчальне видання

СЕРЕДА Олександр Григорійович

КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ

Конспект лекцій