

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний аграрний університет**

ПРОКІП АНДРІАН ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 620.9-049.5-021.387

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ
В КОНТЕКСТІ ПАРАДИГМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

**08.00.06 – економіка природокористування
та охорони навколишнього середовища**

**АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук**

Львів – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному лісотехнічному університеті України Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант: доктор економічних наук, професор,
академік НАН України
Туниця Юрій Юрійович,
Національний лісотехнічний університет України,
ректор.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, доцент
Бойко Віталій Володимирович,
Львівський національний аграрний університет,
завідувач кафедри менеджменту
ім. проф. Є. В. Храпливого;

доктор економічних наук, професор
Прокопенко Ольга Володимирівна,
ПВНЗ «Міжнародний гуманітарний університет»,
професор кафедри економіки та міжнародних
економічних відносин;

доктор економічних наук, професор
Хлобистов Євген Володимирович,
Національний університет «Києво-Могилянська
академія», професор кафедри екології.

Захист відбудеться 17 жовтня 2019 р. об 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 36.814.02 у Львівському національному аграрному університеті за адресою: 80381, Львівська область, Жовківський район, м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1, ЛНАУ, головний корпус, ауд. 309.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Львівського національного аграрного університету за адресою: 80381, Львівська область, Жовківський район, м. Дубляни, вул. Володимира Великого, 1.

Автореферат розісланий 14 вересня 2019 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Н. Є. Стойко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Перебіг процесів у всіх сферах життєдіяльності неможливий без забезпеченості енергоносіями належної кількості та якості. Відтак проблема гарантування надійності енергозабезпечення за прийнятних умов, тобто енергетичної безпеки, є серед найважливіших для усіх країн. Водночас енергетика, яка ґрунтується на отриманні, переробленні та споживанні енергетичних ресурсів, є однією з найважливіших форм природокористування, а гарантування енергетичної безпеки нерозривно пов'язане з задачами у сфері створення передумов для економічного зростання, охорони природного довкілля, підвищення соціальних стандартів життя населення, забезпечення національної безпеки.

Проте підходи до задоволення енергетичних потреб та гарантування енергетичної безпеки, які були панівними впродовж останніх десятиліть, зумовили низку проблем, більшість із яких мають глобальний та регіональний характер та лише загострюються з часом. Серед цих проблем та загроз: високі рівні забруднення довкілля (процеси енергогенерації зумовлюють 69 % глобального забруднення серед яких 90 % – двооксидом вуглецю), що зокрема призводить до зміни клімату та глобального потепління, неналежний рівень задоволення енергетичних потреб у значної частини населення (зокрема, відсутність послуг електрозабезпечення у 1,2 млрд осіб та використання 2,7 млрд осіб морально застарілих неефективних технологій спалювання біомаси), висока роль енергетичного чинника у геополітичному тиску та міжнародних конфліктах. Це свідчить про застарілість чинних підходів до гарантування енергозабезпечення.

Окремі аспекти досягнення сталості енергозабезпечення та сталої енергетичної безпеки є об'єктом вивчення багатьох науковців. Загальні проблеми встановлення суті та визначення підходів до гарантування енергетичної безпеки здійснили чимало дослідників, серед яких особливий внесок зробили Б. Анг, О. Бараннік, Є. Бобров, Д. Богі, М. Браун, Д. Єргін, М. Земляний, Б. Йогансон, С.-Д. Копп, О. Суходоля, А. Сухоруков, Д. Турченко, Л. Честер, А. Черп та інші. Проблеми сталої безпеки, її сутності, відмінностей від сучасної парадигми безпеки, особливостей шляхів досягнення досліджувати В. Бойко, С. Дорогунцов, О. Прохожев, О. Ральчук, О. Романович, А. Урсул, Т. Урсул та інші вчені. Концептуальні засади трансформації підходів до енергозабезпечення та його екологізації висвітлені у працях В. Вернадського, М. Моїсеєва, Б. Совакула, С. Подолинського, М. Руденка, Ю. Туниці, Є. Хлобистова та інших авторів. Окремі аспекти просторового енергозабезпечення, що зокрема відповідають засадам досягнення сталості та гарантування енергетичної безпеки, вивчали А. Арнетт, Д. Войвонтас, В. Дюжев, Е. Георгопулуа, С. Похекар, Ю. Стадницький, Й. Террадос та інші дослідники.

Необхідність переходу суспільства на засади сталого розвитку для вирішення глобальних проблем сучасності є вже загальноприйнятою. Незважаючи на існуючі наукові дослідження у сфері сталості енергозабезпечення та енергетичної безпеки, цілісна теорія за цим напрямом все ще відсутня. Відтак обґрунтування теоретико-методологічних підходів енергозабезпечення та гарантування енергетичної безпеки держави у відповідності до засад сталого розвитку є актуальним завданням, яке потребує подальших наукових досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота пов'язана з науково-дослідними роботами Національного лісотехнічного університету України, зокрема за такими темами: «Формування економічного механізму забезпечення суспільства послугами екосистем як підґрунтя трансформації галузевої політики і менеджменту у лісовому господарстві» (номер державної реєстрації 0117 U 002337), де автором розроблено теоретико-методичні підходи до організації сталого енергетичного використання ресурсів лісових екосистем; «Теоретико-методологічні засади екологізації освіти як чинника формування людського капіталу для сталого розвитку» (номер державної реєстрації 0115U002315), де автором обґрунтовано роль морального імперативу та зміни суспільної свідомості в переході до шляхів енергозабезпечення, які відповідають засадам сталості.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є теоретичне обґрунтування якісно нової методології управління процесами гарантування енергетичної безпеки країни у відповідності із засадничими принципами сталого розвитку. Для досягнення цієї мети в дисертації були поставлені такі основні завдання:

- узагальнити теоретичні підходи до тлумачення, оцінювання стану та зміцнення енергетичної безпеки;
- встановити механізми виникнення ефектів, що мають місце у процесах енергозабезпечення та гарантування енергетичної безпеки;
- встановити детермінанти тлумачення поняття «енергетична безпека», які трансформують його у ретроспективі і визначатимуть його бачення в майбутньому;
- визначити й формалізувати співвідношення і зв'язки між поняттями енергетична та національна безпека для забезпечення структурованості розгляду поняття енергетичної безпеки країни;
- обґрунтувати механізми формування стану енергетичної безпеки країни та систему пріоритетів для її гарантування і зміцнення;
- встановити сутність понять «стала безпека» та «стала енергетична безпека», показати їх відмінності від сучасного трактування цих понять;
- з'ясувати вплив міжнародної торгівлі енергоресурсами та розвитку використання місцевих резервів енергозабезпечення на можливості сталого гарантування енергетичної безпеки;
- сформулювати пропозиції щодо узгодження шляхів гарантування енергетичної безпеки держави з засадничими принципами сталого розвитку;
- розробити теоретико-методичні підходи до просторового планування розвитку енергетики, які б відповідали цілям досягнення сталості енергетичної безпеки.

Об'єктом дослідження є процес гарантування енергетичної безпеки держави, який узгоджується із засадничими принципами сталого розвитку.

Предметом дослідження є теоретичні та науково-методологічні засади гарантування енергетичної безпеки з дотриманням вимог переходу до сталого розвитку.

Методи дослідження. Теоретико-методологічною основою дослідження є засади та постулати економічної теорії, економіки природокористування, вчення про національну безпеку, а також наукові праці вітчизняних і зарубіжних науковців з енергетичної безпеки та сталого розвитку. У процесі дослідження використані загальнонаукові та спеціальні методи, зокрема: функціонально-структурний аналіз

(для встановлення місця енергетичної безпеки у системі національної, встановлення змісту сталої енергетичної безпеки); економіко-статистичні (для зіставлення статистичних даних); граф-схемне моделювання (для встановлення причинно-наслідкових зв'язків використання енергетичних ресурсів та його впливу на різні аспекти енергетичної безпеки); ретроспективного аналізу (для дослідження зміни підходів до трактування поняття «енергетична безпека» та встановлення його детермінант); графічного моделювання попиту і пропозиції (для встановлення впливу розвитку відновлюваної енергетики на міжнародну торгівлю енергетичними ресурсами та рівень лібералізації міжнародних відносин в цілому); абстрактно-логічний (для формулювання концепції та стратегій досягнення сталості гарантування енергетичної безпеки); методи математичного програмування (для формулювання й опису задач розвитку відновлюваної енергетики регіону); генетичного алгоритму (для побудови алгоритму квазі-оптимального розподілу в плануванні розвитку відновлюваної енергетики регіону); індукції та дедукції (для аналізу існуючих позицій науковців з досліджуваної проблеми та формування основних положень дослідження й висновків).

Інформаційну базу дослідження склали нормативно правові акти України та інших країн, офіційні дані Державної служби статистики України, Офісу статистики ЄС та Світового Банку, доповіді аналітичних центрів та міжнародних організацій, наукові публікації вітчизняних та зарубіжних вчених, результати власних досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці теоретико-методологічних та методико-прикладних засад гарантування енергетичної безпеки шляхами, що відповідають прогресу в реалізації парадигми сталого розвитку. Найсуттєвішими результатами, які характеризують наукову новизну дослідження та особистий внесок дисертанта, є наступні:

вперше:

- обґрунтовано концепцію трансформування поняття енергетичної безпеки та системи підходів до її зміцнення, які спрямовані на подолання глобальних проблем сучасності та гарантування надійного і безпечного задоволення енергетичних потреб нинішнього й майбутніх поколінь, а сама концепція ґрунтується на врахуванні засадничих принципів сталого розвитку у розробці політики енергетичної безпеки;

- доведено, що основною детермінантою розуміння сутності енергетичної безпеки держави, а також підходів до її гарантування, є притаманна країні домінуюча соціальна парадигма, яка визначає світосприйняття суспільства, а відтак і цінність благ природного довкілля, відношення до актуальних загроз, зокрема й екологічних, роль і вагомість окремих надійності енергозабезпечення на життя суспільства для сучасних та майбутніх поколінь та, своєю чергою, окреслює енергобезпекову парадигму;

- детерміновано зміст та місце енергетичної безпеки у системі національної безпеки та обґрунтовано, що вона не є самостійною відособленою категорією, а формується з окремих видів безпеки, а саме, економічної, екологічної та суспільно-політичної;

- запропоновано концепцію просторового розвитку відновлюваної енергетики в якості базового шляху досягнення сталості енергетичної безпеки, яка поля-

гає в розширенні децентралізованого використання відновлюваних ресурсів у регіонах, що в кінцевому рахунку зумовлює зниження антропогенного впливу на довкілля, скорочення зовнішньої торгівлі невідновлюваними ресурсами та формування системи недискримінаційних міжнародних відносин;

удосконалено:

– підхід до класифікації енергетичних ресурсів, який, на відміну від існуючих, ґрунтується на чітких критеріях одночасного поділу усіх енергоресурсів за ознаками: відновлюваності, рівня розвитку та поширеності використання, рівня залучення та потенціалу заміщення існуючих джерел енергозабезпечення, способу безпосереднього використання, потенціалу теплового забруднення, відповідності вимогам зміни характеру енергозабезпечення людства та реалізації парадигми сталого розвитку, походження та ступеня переробки ресурсу;

– систему знань про ефекти від використання енергоресурсів, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується на представленні комплексу виникнення прямих та опосередкованих економічних, екологічних і соціальних ефектів та їх взаємовпливів, що мають місце при використанні різних груп первинних енергоресурсів, які представлені у вигляді граф-схемного моделювання та структурних матриць взаємовпливів;

– систему організаційних підходів до зміцнення енергетичної безпеки, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується на авторському механізмі взаємодії чинників, що формують стан енергетичної безпеки країни, та авторському ранжуванні загроз, що потребують нейтралізації, за критеріями критичності впливу та терміновості необхідності нейтралізації;

– концепцію формоутворювальних рівнів енергетичної безпеки держави, яка, на відміну від існуючих, передбачає, що стан енергетичної безпеки визначається взаємозв'язками між різними групами суб'єктів, а саме: індивіда, суб'єкта господарювання, поселення, регіону та країни в цілому, а також визначає організаційний механізм формування стану енергетичної безпеки;

– концептуальний підхід до оцінювання енергоємності виробництва благ та національної економіки загалом, який, на відміну від існуючих, ґрунтується не лише на врахуванні кількості енергії, витраченої на виробництво одиниці продукції, але й умовному оцінюванні забруднення, яке виникає для генерації відповідної енергії, та його запобіганню, що може використовуватися в якості індикатора досягнення сталості енергозабезпечення;

набули подальшого розвитку:

– система знань про енергетичний кластер, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується не лише на засадах теорії кластеризації, але й схемах функціонування енергетичних ринків, описує систему конкурування та співпраці в межах енергетичних кластерів, структуру та особливі характеристики енергетичних кластерів, що відрізняють їх з-поміж інших бізнес-кластерів, а також визначає механізми їх утворення і розвитку;

– концептуальна ідея автотрофності людства, що полягає у першочерговому забезпеченні автотрофності енергозабезпечення, яке передбачає позбавлення залежності від вичерпних енергоресурсів, приведення забруднення, зумовлюваного енергетикою, до рівнів, які можуть бути регенеровані, та є цільовим орієнтиром у

трансформації існуючих підходів енергозабезпечення, зумовленої необхідністю формування суспільства сталого розвитку;

- система поглядів на розуміння сталості енергозабезпечення та сталої енергетичної безпеки, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується не лише на екологічній прийнятності процесів енергозабезпечення, але й на окремих принципах сталого розвитку, безпосередньо пов'язаних із енергозабезпеченням, зокрема лібералізації міжнародних суспільних відносин у сфері енергопостачань та зниженні тиску країн-постачальників на імпортерів енергоресурсів;

- теорія міжнародної торгівлі енергоресурсами, яку доповнено обґрунтуванням недоцільності спеціалізації окремих країн на торгівлі невідновлюваними ресурсами (на основі врахування як лише економічних, так і додатково екологічних ефектів) проти більшої доцільності підвищення рівня енергоресурсної самозабезпеченості за рахунок використання власних резервів енергозабезпечення;

- теоретико-прикладні підходи до залучення відновлюваних ресурсів у систему енергозабезпечення регіону, які, на відміну від існуючих, ґрунтуються на врахуванні актуальних завдань розвитку відновлюваної енергетики регіону, порогових критеріїв рівнів енергозабезпечення споживачів та використання локальних резервів, еколого-економічної доцільності, а також ітераційних алгоритмів планування використання відновлюваних енергоресурсів регіону.

Практичне значення одержаних результатів. Висновки і пропозиції, викладені в дисертаційному дослідженні, мають характер науково методологічних розробок та прикладних рекомендацій, що можуть бути використані у практичній діяльності з довготермінового управління процесами гарантування енергетичної безпеки.

Результати дисертаційної роботи, які стосуються підходів до оцінювання пріоритетності кроків із гарантування енергетичної безпеки, були використані ГО «Український інститут майбутнього» (довідка № SLN 245 від 20.02.2018 р.). Напрацювання щодо приведення шляхів гарантування енергетичної безпеки у відповідність із засадами сталого розвитку використані Комітетом з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки Верховної Ради України (довідка №_04-26/24-135 від 2 квітня 2019 р.). Теоретичні розробки дисертаційної роботи впроваджені в навчальний процес Національного лісотехнічного університету України, зокрема у навчальні плани дисциплін «Макроекономіка» та «Глобальна економіка» (акт про впровадження від 28.05.2019).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною працею, в якій викладено авторський підхід до обґрунтування теоретико-методологічних засад і практичних рекомендацій з приведення шляхів гарантування енергетичної безпеки держави і відповідності і засадничими принципами сталого розвитку. Сформульовані в дисертації та винесені на захист наукові положення, висновки і пропозиції належать особисто автору та є його науковим доробком. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, використані лише ті положення, що належать здобувачу.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи були розглянуті на всеукраїнських та міжнародних конференціях: «Актуальні проблеми розвитку регіональних АПК» (Луцьк, 2010 р.), «Ідеї академіка Вернадського та науково-практичні проблеми сталого розвитку регіонів» (Кременчук, 2011 р.),

«Україна: Схід – Захід. Проблеми сталого розвитку» (Львів, 2011 р.), «Bezpieczeństwo – ujęcie kompleksowe» (Катовіце, Польща, 2012 р.), «Bezpieczeństwo w procesach globalizacji» (Катовіце, Польща, 2013 р.), «Współczesne zagrożenia w zarządzaniu i bezpieczeństwie» (Катовіце, Польща, 2014 р.), «Współczesne problemy bezpieczeństwa i marketingu» (Катовіце, Польща, 2015 р.), щорічних кафедральних семінарах та наукових конференціях викладачів Національного лісотехнічного університету України (2011-2016 рр.) та Львівського державного університету внутрішніх справ (2011-2013 рр.), наукових семінарах у Державному Пенсильванському університеті (США, 2015 р.), Центрі для зарубіжних науковців ім. В. Вілсона (Вашингтон, США, 2015-2016 р.), Інституті спеціальних досліджень м. Дельменхорст (Німеччина, 2017 р.).

Публікації. Основні положення дисертації опубліковані у 34 наукових працях загальним обсягом 78,36 д.а., з яких особисто автору належать 65,13 д.а. Із них: розділи у п'яти колективних монографіях, одна колективна монографія, дві одноосібні монографії, 16 статей у вітчизняних наукових фахових виданнях, 5 статей у зарубіжних фахових виданнях, зокрема включених до міжнародних наукометричних баз, 4 тези доповідей, одна публікація в іншому виданні.

Структура й обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотацій, переліку використаних скорочень, вступу, шести розділів, висновків, додатків та списку використаних джерел. Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 404 сторінках друкованого тексту. Робота ілюстрована 23 таблицями та 30 рисунками, з них таблиці та рисунки, що займають окрему сторінку, розміщені на 15 сторінках. Список використаних джерел нараховує 383 найменування.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету, завдання, предмет і об'єкт дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі – **«Актуальність проблем зміни парадигми гарантування енергетичної безпеки»** – здійснено аналіз підходів до трактування та оцінювання стану енергетичної безпеки, досліджено та удосконалено типологію енергетичних ресурсів, ефектів, які зумовлюються їх використанням (що є базовим для розуміння процесів гарантування енергетичної безпеки), досліджено ретроспективу трактування енергетичної безпеки та встановлено її детермінанти, обґрунтовано необхідність переходу до нової парадигми гарантування енергетичної безпеки.

Огляд літератури засвідчив десятки підходів до трактування поняття енергетичної безпеки (ЕнБ) держави. Наймісткішим, що охоплює усі аспекти проблеми, вважаємо наступне визначення: ЕнБ держави – це забезпечення споживачам фізичного доступу до енергетичних ресурсів (ЕР) та енергії кінцевого споживання за прийнятних екологічних, соціальних, політичних умов. До основних таких умов належать: прийнятний рівень залежності від внутрішніх та зовнішніх постачальників ЕР, забезпеченість функціонування економіки від перебоїв постачань ЕР, прийнятність цін на енергоносії для кінцевих споживачів та відсутність їх шоківих змін, прийнятні рівні забруднення навколишнього природного середовища (НПС) внаслідок отримання та переробки ЕР. Складність поняття ЕнБ, взаємозв'язок із різними сфе-

рами життєдіяльності є причиною великої кількості підходів його трактування та ускладнює розроблення підходів для оцінювання її рівня.

Дослідження еволюції трактування змісту ЕнБ через призму заходів, спрямованих на її укріплення та гарантування, засвідчило, що дискурс відповідного поняття змінювався від суто міліарного, на зміну якому прийшов економічний підхід, з усвідомленням важливості надійності та безперебійності енергозабезпечення для ефективності функціонування економіки, виняткової вагомості екологічних чинників. Згодом ЕнБ почала акцентуватись на аспектах надійності функціонування енергетичної інфраструктури для забезпечення надійності та повноти енергопостачання.

Такі зміни – наслідок поступового усвідомлення важливості окремих чинників, пов'язаних із процесами енергозабезпечення (як-от можливості зловживання постачальників ЕР, надійності роботи енергетичної інфраструктури, забруднення, зумовленого процесами енергозабезпечення, ефективності використання ЕР тощо). Вони спричинені й зміною основних бенефіціарів гарантування енергетичної безпеки: на перших етапах актуалізації проблеми гарантування ЕнБ пріоритетом був військовий сектор, згодом – окремі галузі національної економіки, проміжні й кінцеві споживачі, сьогодні ж дискурс зміщується до врахування потреб споживачів у планетарному вимірі, адже процеси гарантування ЕнБ в одних країнах та регіонах можуть впливати на споживачів у інших, а також зачіпають потреби та можливості майбутніх поколінь.

Усвідомлення чинників, які впливають на розуміння ЕнБ, формується через призму домінуючої соціальної парадигми (системи світосприйняття членів певного організованого суспільства, розуміння цінності різних складових умов навколишнього середовища для життя окремої людини та суспільства загалом). Вона ж, своєю чергою, визначає енергобезпекову парадигму як комплекс усталених формальних та неформальних підходів до отримання та перероблення ЕР й покриття енергетичних потреб, гарантування енергетичної незалежності (ЕнН) та безпеки країни. Цю гіпотезу автор обґрунтував, порівнюючи домінуючі соціальні парадигми окремих країн та підходи до гарантування ЕнБ в контексті глобальних екологічних проблем.

Розуміння ЕнБ змінюватиметься й надалі із загостренням актуальних нині глобальних проблем (вичерпання запасів ресурсів, зростання чисельності населення та енергетичних потреб, погіршення якості НПС тощо), а також з появою нових. Нові й існуючі глобальні виклики та енергетичні технології, прагнення до побудови суспільства сталого розвитку вимагатимуть зміни підходів до трактування й гарантування енергетичної безпеки.

Механізм гарантування ЕнБ здебільшого полягає у врахуванні ефектів, які виникають у процесі отримання та використання енергоресурсів та управлінні ними. Це актуалізує теоретичну задачу вивчення ефектів використання ЕР. Кінцеві результати використання енергоресурсів зумовлюють складну систему взаємопов'язаних наслідків, проаналізованих з використанням граф-схемного моделювання та побудови відповідних структурних матриць взаємовпливів. Дослідження виникнення і взаємопов'язаності ефектів (економічних, екологічних, соціальних та змін енергетичної незалежності) засвідчило, що вони знаходять відображення у чотирьох послідовних порядках ефектів, де ефект n -ого порядку зумовлює ефекти $n+1$ -ого порядку. Так, ефекти від безпосереднього отримання і використання ЕР (першого порядку) зумов-

люють низку ефектів другого порядку (нових або посиленних існуючих), які, своєю чергою, зумовлюють третій порядок ефектів і т.д.

Огляд існуючих підходів та критеріїв класифікації енергоресурсів засвідчив відсутність єдиної цілісної топологічної системи. На основі авторських принципів класифікації запропоновано зміни до формалізації існуючих критеріїв та виокремлено нові, внаслідок чого сформовано систему класифікації ЕР (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація енергетичних ресурсів

Класифікаційний критерій	Класифікаційна група
Здатність збільшення кількості ресурсу або ж відновлення обсягів використаних ресурсів	Відновлювані; невідновлювані
Існування потенціалу зменшення обсягу запасів ЕР, зумовленого їх споживанням	Невичерпні; умовно невичерпні; вичерпні
Рівень поширеності використання енергетичних ресурсів та розвитку відповідних енергогенераційних технологій	Традиційні; нетрадиційні; перспективні
Рівень залучення ресурсів в енергетику та потенціалу заміщення наявних джерел енергозабезпечення	Альтеративні; використовувані (масового, локального та одиничного енергозабезпечення)
Спосіб безпосереднього використання	Паливні; непаливні
Потенціал теплового забруднення довкілля	Теплотворні; нетеплотворні
Відповідність вимогам зміни характеру енергозабезпечення людства та реалізації парадигми сталого розвитку	Відповідають вимогам сталості (sustainable); такі, що не відповідають вимогам сталості (non-sustainable)
За походженням ресурсу та глибиною його переробки	Первинні, продукти переробки (першого порядку, другого, і т.д.), вторинні; побічні джерела енергії

Нинішній стан енергозабезпечення в глобальному вимірі та сукупність нагромаджуваних проблем свідчать про недосконалість чинних підходів до гарантування ЕнБ. Так, енергетика є головним забруднювачем природного довкілля, зокрема й парниковими газами. Чисельність населення планети, які не мають доступу до сучасних послуг енергозабезпечення або ж для яких вони є неприйнятними за ціною, не скорочується. Кількість військових та політичних конфліктів, зумовлених боротьбою за доступ до енергоресурсів, залишається значною. Запаси НЕР вичерпуються, а темпи розвитку відновлюваної енергетики є незадовільними. Таким чином, за основними індикаторами, які використовуються для оцінювання стану ЕнБ, можна говорити про відсутність поступу або й узагалі погіршення стану. Відтак, можна стверджувати, що чинна парадигма енергетичної безпеки та енергозабезпечення загалом є недосконалою та має бути зміненою.

У другому розділі – «**Теоретичний аналіз феномену енергетичної безпеки держави в сучасних умовах**» – розкрито взаємозв'язок енергетичної та національ-

ної безпеки, сформульовано ієрархічну систему пріоритетів гарантування ЕнБ держави, визначено систему її формоутворювальних рівнів (ФР).

Відсутність єдності у трактування ЕнБ (і пов'язані з цим труднощі її оцінювання та планування дієвих заходів, спрямованих на її зміцнення) зумовлені складністю об'єкта дослідження та частковим нерозумінням процесів її гарантування, що є наслідком існування широкого спектру впливів та взаємодій із різними сферами життєдіяльності (зокрема дослідженої у першому розділі системи ефектів, зумовлених використанням ЕР). ЕнБ тісно пов'язана з екологічними, економічними, соціальними, суспільно-політичними впливами. Тож відповідні види безпеки співвідносяться із ЕнБ, а відтак, для усвідомлення змісту ЕнБ постала задача встановлення її місця у системі національної безпеки загалом.

Керуючись теорією множин, ЕнБ можна визначити як перетин загальної множини національної безпеки (об'єднань підмножин, що відповідають усім видам безпеки) та умовної множини, яка окреслює стани, явища та процеси, безпосередньо пов'язані з енергозабезпеченням. Тобто, ЕнБ є сукупністю елементів інших видів національної безпеки та, можливо, окремої гіпотетичної унікальної множини, яка є елементами лише ЕнБ. Для цього розглянуто енергетичну, економічну, екологічну, суспільно-політичну, соціальну, техногенну, науково-технічну, інформаційну, воєнну та продовольчу безпеку.

На основі встановлених зв'язків видів національної безпеки, їх відношення до енергетики, визначено місце ЕнБ в системі національної безпеки у вигляді матриці формоутворювальних елементів ЕнБ. У ній відображені види національної безпеки, які своїми перетинами формують ЕнБ, а також конкретні складові та характеристики енергетики, які відповідають цим сферам та їх перетинам. Встановлено, що енергетичну безпеку формують економічна, екологічна, ресурсна, суспільно-політична, соціальна, техногенна та науково-технічна безпека. Інформаційна не розглядалась як окрема, але лише як частина інформаційного поля кожного виду безпеки.

Детальніший розгляд матриці засвідчив можливість її спрощення відповідно до принципу редукціонізму та застосування бритви Оккама: усі елементи матриці можна представити через економічні, екологічні та суспільно-політичні характеристики. Спрощена матриця (табл. 2) представляє перетини множин компонентів економічної, екологічної та соціально-політичної безпеки, які визначають ЕнБ. Аналіз дав змогу отримати важливий висновок: ЕнБ формується виключно із складових частин, що одночасно є елементами інших видів національної безпеки, а саме економічної, екологічної та суспільно-політичної. Це приводить до розуміння бажаної структури системи оцінювання стану ЕнБ, позбавленої дублювань.

Ефективне гарантування ЕнБ потребує певної ієрархії пріоритетів відповідних заходів. Ця пріоритетність визначається небезпекою загроз. Ранжуючи їх та формуючи ієрархію пріоритетів гарантування ЕнБ, слід керуватися критеріями терміновості (необхідності першочергового реагування на загрози, які можуть набути критичних масштабів у найближчій перспективі) та безпосередності (пріоритетності врахування чинників, які мають найбільший вплив). Крім цього, слід зважати на кількість та якість залежних змінних, що визначають ЕнБ.

Спрощена матриця формуювальних елементів енергетичної безпеки

$(E \cap X_i \cap Y_j) \setminus (Y_{m \neq j} \cap Y_{n \neq j, j})$				X_i		
				1	2	3
				Елементи видів безпеки		
				Економічної	Екологічної	Суспільно-політичної
Y_j	1	Елементи видів безпеки	Економічної	X_1Y_1		$X_3Y_1Y_2$
	2		Екологічної	X_1Y_2	X_2Y_2	
	3		Суспільно-політичної	X_1Y_3		X_3Y_3

У табл. 2 використано наступні позначення: X_1Y_1 – рівень забезпеченості споживачів енергією належної якості; фінансово-економічна стабільність роботи енергосектору економіки; наявність фінансових можливостей для модернізації капітальної складової, забезпечення соціальних потреб енергосектору, впровадження нових технологій та науково-технічних розробок; прийнятність цін енергоносіїв для населення; частка вартості енергії в кінцевій собівартості продукції; рівень соціального захисту працівників енергосектору; X_1Y_2 – наявність ресурсів для підвищення рівня екологічності енергетичних технологій; рівень ризиків та загроз виникнення критичних ситуацій та техногенних катастроф на енергетичних об'єктах; X_1Y_3 – достатність потужностей енергосектору для видобутку, перероблення, транспортування ЕР та продуктів їх переробки; X_2Y_2 – екологічна та соціальна прийнятність обсягів забруднення НПС об'єктами енергетики; обсяги втрат природних ЕР. $X_3Y_1Y_2$ – величина та достатність енергоресурсного потенціалу національної економіки; рівень ресурсної безпеки країни. X_3Y_3 – можливість країни до самостійного визначення та провадження національної політики у сфері енергетики; ступінь рівноправності та самостійності у контактах з іншими країнами та компаніями-постачальниками.

На основі авторської схеми взаємовпливу чинників формування ЕнБ встановлено ієрархію пріоритетів гарантування ЕнБ та відповідних їм цілей (рис. 1). Нижчий рівень у системі ієрархії не означає меншої важливості, адже значна частина цілей, пов'язаних із певним пріоритетом, може досягатися на вищих шаблях пріоритетності задач гарантування ЕнБ.

Найвищий пріоритет убезпечення від критичних загроз визначається тим, що вони здатні знівелювати зміцнюючі чинники в інших складових, поставивши під загрозу чи цілком обірвавши енергозабезпечення споживачів. Матеріально-технологічна складова енергетики прямо чи опосередковано впливає на найбільшу кількість інших компонентів системи та ЕнБ, що й зумовлює відповідну пріоритетність. Відсутність критичних загроз та наявність матеріально-технологічної бази для енергозабезпечення виводять на перший план проблему забезпечення потреб в ЕР. Їх слід використовувати з найбільшою ефективністю для досягнення екологічних, соціальних та суспільно-політичних ефектів (зокрема зміцнення ЕнН). Надійність

енергозабезпечення покликана сприяти соціальній вдоволеності, проте це не виключає необхідності проведення додаткових заходів для досягнення відповідних цілей, аналогічно як і з екологічною прийнятністю енергозабезпечення.

Пріоритети	Цілі
<i>Убезпечення від критичних загроз</i>	Відсутність загроз критичного характеру у всіх формоутворювальних сферах енергетичної безпеки
<i>Надійність роботи матеріально-технологічної бази</i>	Достатність потужностей для видобутку, перероблення та транспортування ЕР; безперебійність їх поставок до споживачів
<i>Потреби в енергетичних ресурсах</i>	Допустимий рівень залежності країни від зовнішніх постачальників ЕР; забезпечення ЕнН; фізична надійність, економічна ефективність та екологічна безпечність видобутку, перероблення, транспортування ЕР
<i>Економічна ефективність</i>	Зниження енергомісткості продукції та виробництв; зниження ресурсо- та енергомісткості енергетичних виробництв; рентабельність підприємств ПЕК
<i>Соціальна стабільність</i>	Прийнятність цін на енергоносії; соціальний захист працівників ПЕК і мешканців
<i>Екологічна прийнятність</i>	Прийнятний рівень забруднення НПС та мінімізація територіальних диспропорцій забруднення; відшкодування збитків

Рис. 1. Схема ієрархії пріоритетів гарантування ЕнБ.

Чинники, які визначають ЕнБ, а також основні її характеристики (фізична доступність енергії, цінова та екологічна прийнятність енергозабезпечення, рівень ЕнН тощо) мають різну вагомість і цінність для різних об'єктів державної політики у сфері енергозабезпечення та її реципієнтів (індивідів, домогосподарств, суб'єктів господарювання, адміністративно-територіальних утворень тощо) і характеризуються просторовою диференціацією. Кінцевий стан ЕнБ формується на різних рівнях політики у сфері енергозабезпечення та її реципієнтів, які автор визначив як формоутворювальні рівні ЕнБ (рис. 2). Передумови та можливості гарантування ЕнБ на одному з рівнів цілком здатні впливати на поступ у цьому на інших рівнях. Значення індикаторів оцінювання ЕнБ на кожному з рівнів можуть змінюватися у просторі (а на практиці значно різняться, інколи формуючи суттєві просторові диспропорції).

На основі аналізу підходів до визначення формоутворювальних рівнів національної, економічної та енергетичної безпеки, оцінки прогалін у визначенні відповідних рівнів, авторської схеми механізму формування стану енергетичної безпеки держави (в розрізі відповідних рівнів), автор обґрунтував доцільність виділення таких їх градацій: індивід, суб'єкт господарювання, поселення (місто), регіон, держава. При цьому базовим рівнем є індивід, а гарантування ЕнБ країни є успішним за кількісно достатнього, якісного, прийнятного (за критеріями вартості, екологічності тощо) задоволення енергетичних потреб населення країни, а також відсутності перешкод у задоволенні інших потреб, пов'язаних зі створенням та споживанням благ.

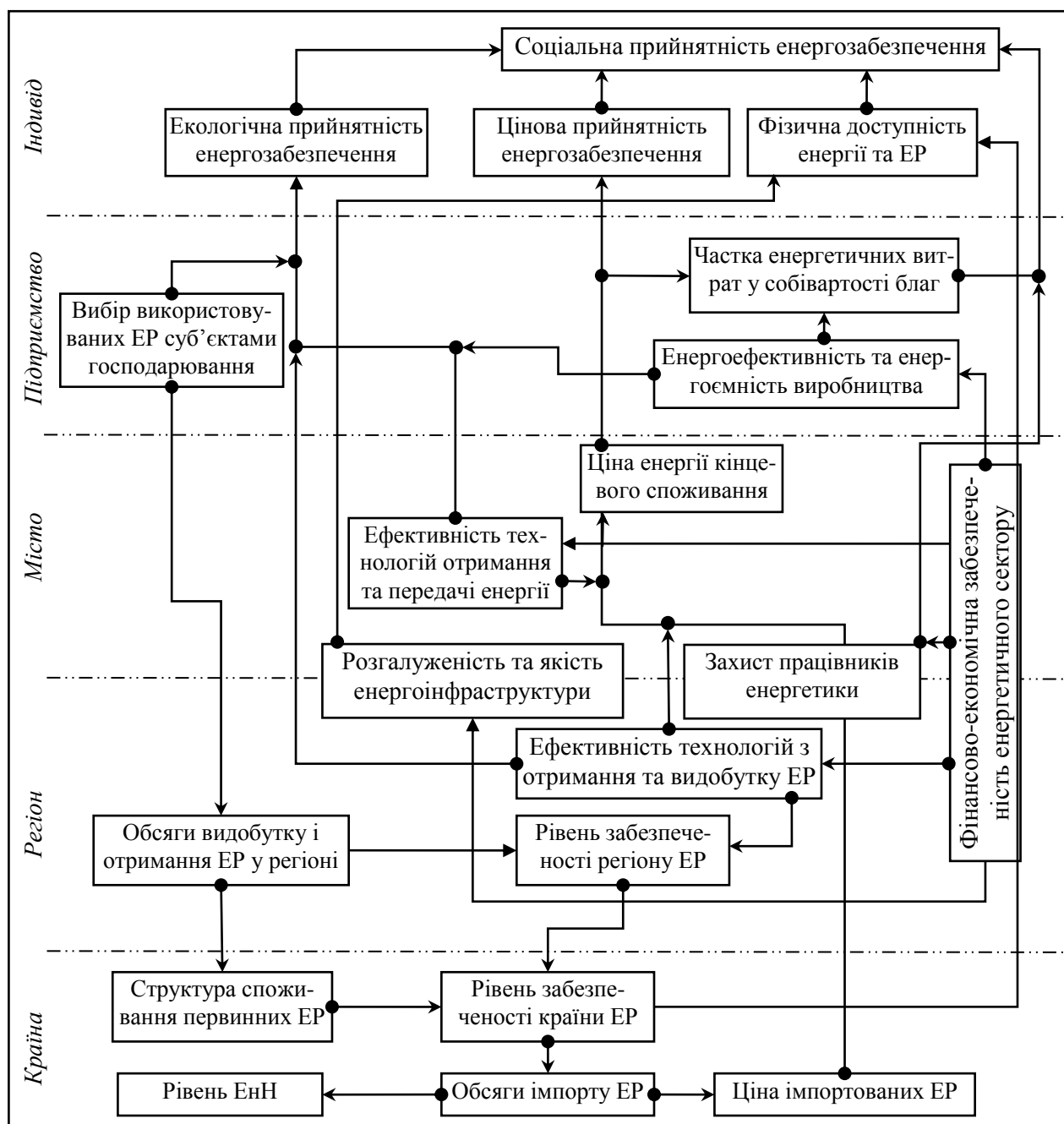


Рис. 2. Схема взаємодій між формуювальними рівнями енергетичної безпеки держави.

У третьому розділі – «Концептуальні засади енергетичної безпеки суспільства сталого розвитку» – досліджено зміст поняття «стала безпека» та її відмінність від класичного розуміння безпеки, встановлено концептуальні засади енергозабезпечення суспільства СР (ССР), суть сталої енергетичної безпеки, а також обґрунтовано необхідність транзитивної парадигми енергетичної безпеки – від нинішніх підходів гарантування ЕнБ до тих, які цілком відповідатимуть засадам СР.

Чинні підходи до трактування та гарантування ЕнБ здебільшого ґрунтуються на поточному гарантуванні енергозабезпечення, не зосереджуючись на позастратегічних аспектах. За незмінності підходів до енергозабезпечення, високої частки викопних ЕР, росту чисельності населення та обсягів виробництва, вичерпання запасів викопних ЕР пришвидшуватиметься, а забруднення НПС зростатиме. Суто тактич-

ний підхід до гарантування ЕнБ зумовлюватиме нагромадження загроз і обмежуватиме ресурсні можливості наступних поколінь у гарантуванні ЕнБ та нагромаджуватиме додаткові загрози.

Виходячи з мети СР (рівноправне задоволення потреб нинішнього та майбутніх поколінь), орієнтація на забезпечення ЕнБ у сучасному, з мінімізацією ризиків і загроз для національної та світової енергетики в майбутньому можлива у разі планування та реалізації стратегій ЕнБ в межах парадигми СР. Інакше кажучи, перехід до сталої енергетичної безпеки (СтЕнБ) знижуватиме кількість загроз у найближчому майбутньому, оскільки передбачатиме не лише усунення та нейтралізацію наявних загроз, але й зменшення обсягів їх генерування.

Встановлення суті поняття СтЕнБ потребує спершу з'ясування суті «сталого безпеки» (йдеться про гарантування безпеки у повній відповідності до принципів СР), а також концептуальних засад енергозабезпечення у ССР, які детально окреслені в дисертації. Поняття сталої безпеки відмінне від класичного його розуміння («захисної» парадигми безпеки, парадигми «контролю») так же, як і парадигма СР відмінна від сучасних підходів до розвитку. Ця відмінність полягає далеко не лише у врахуванні аспектів охорони НПС, незважаючи на їх важливість. Встановлення змісту сталої безпеки (і СтЕнБ зокрема), розробку заходів з її досягнення ускладнює те, що в нинішніх умовах парадигма СР ще не є повноцінною комплексною науковою теорією, а радше набором візій, концепцією-гіпотезою. Тому нинішнє розуміння безпеки може зазнати докорінних змін на шляху до формування ССР.

Категорія безпеки неформально закладена у первинній дефініції СР, адже здатність задоволення потреб нинішніх поколінь та відсутність загроз для поколінь майбутніх у задоволенні їхніх потреб якраз і є безпекою в найширшому її розумінні. Розвиток у ССР передбачає іманентну єдність із безпекою. Тобто, такий розвиток передбачає мінімізацію генерації загроз, а відтак важливою особливістю сталої безпеки, яка відрізняє її від класичної парадигми убезпечення, є саме запобігання виникненню загроз через певні превентивні дії, а не реактивне усунення наслідків та подальше уникнення нових негативних змін.

Академік В. Вернадський у праці «Автотрофність людства» зазначав, що існування людини, гетеротрофа за характером акумулювання енергії залежить від функціонування автотрофів, а наступним етапом її розвитку повинна стати зміна форми і способів забезпечення продовольством та енергією, шляхом переходу до автотрофності. Зважаючи на базовий характер процесів енергозабезпечення, першим кроком до автотрофності людства повинна бути автотрофність енергозабезпечення.

Сучасне енергозабезпечення є гетеротрофним, адже здебільшого ґрунтується на вжитку викопних ЕР – нагромаджених продуктах життєдіяльності інших організмів. Водночас трофічні ланцюги, крім наявності продуцентів (автотрофи) та консументів (гетеротрофи), включають редуцентів, які розщеплюють продукти життєдіяльності попередніх та повертають їх у природні цикли. Ігнорування функції редуцентів у системі ресурсозабезпечення людства у промислових масштабах, нездатність перероблення відходів та повернення їх у природний кругообіг речовин спричинило значне погіршення НПС та загрози кліматичних змін.

Автотрофним можна назвати енергозабезпечення, яке ґрунтується на безпосередньому освоєнні енергетичних потоків (без участі живих організмів у минулому

чи теперішньому), які існують у природі постійно чи виникають періодично. Автотрофне енергозабезпечення значно скорочує навантаження на функцію редуцентозу (а відтак і знижує забруднення НПС, та відповідає вимогам СР), але не може бути самоціллю та розглядатися окремо від редуцентозу. Основним ресурсом за такої моделі є сонячна енергія та її похідні.

За переходу до суспільства СР разом із зміною домінуючої соціальної парадигми, трансформується й феномен ЕнБ внаслідок принципово нових засад існування такого суспільства. Проте кількість досліджень поняття «стала енергетична безпека» є незмірно малою порівняно із вивченням понять СР та ЕнБ. Помітне певне зловживання терміном СтЕнБ (як і у випадку дослідження СР загалом) без достатньої формалізації поняття, опису стану енергетики, який відповідає сталості енергозабезпечення. Відсутні й критерії та інструменти оцінювання відповідності розвитку енергетики вимогам СтЕнБ. Відмінність між класичним розумінням ЕнБ та СтЕнБ є більшою, аніж природних ресурсів та охорона НПС, як часто це трактується.

Встановлюючи характер ЕнБ суспільства СР, автор керувався принципами існування такого суспільства, визначених у базових документах. Серед тих, що визначені у доповіді «Наше спільне майбутнє», на характер ЕнБ впливатимуть: забезпечення державами умов, на яких збереження НПС розглядають як невід'ємну частину планування і здійснення діяльності у сфері розвитку; надання допомоги іншим країнам, особливо тим, що розвиваються, для підтримки діяльності щодо охорони НПС та СР; прояв державами доброї волі та співробітництва з іншими країнами для дотримання прав і обов'язків у сфері досягнення СР та охорони НПС. Серед напрямів інтенсифікації зусиль для досягнення СР, запропонованих у доповіді «Порядок денний на ХХІ століття», вплив на трансформацію змісту ЕнБ матимуть: лібералізація торгівлі, формування відкритої, справедливої, безпечної, недискримінаційної та передбачуваної міжнародної торгівельної системи; забезпечення взаємозміцнювального характеру політики у сфері міжнародної торгівлі та НПС в інтересах СР; підтримка такої макроекономічної політики, яка сприяла б охороні НПС та розвитку; надання адекватних фінансових ресурсів країнам, що розвиваються.

Відтак у разі переходу до суспільства СР йдеться про формування відкритої екологоорієнтованої економіки, ґрунтованої на засадах субсидіарності для країн, які відчують серйозні труднощі в досягненні основних вимог СР. Без дотримання вимог справедливості та взаємної підтримки у сферах економічного розвитку та охорони НПС реалізація ідеї СР вкрай сумнівна. За реалізації принципів СР, природоресурсну базу планети слід розглядати як основу спільного розвитку усіх країн, де існуватиме повна гармонізація міжнародних суспільних відносин. Тоді не буде місця жорсткій боротьбі за доступ до ЕР, самі ж ресурси перестануть бути інструментом економічного й геополітичного впливу, а відтак проблема забезпечення ЕнБ окремих країн стане неактуальною.

Зміна феномену ЕнБ за переходу до СР, модифікує й пріоритетність заходів, спрямованих на її гарантування. Наразі складно точно встановити пріоритети між економічними, екологічними та соціальними складовими розвитку в процесі гарантування ЕнБ у суспільстві сталого розвитку. Проте, зважаючи на виключно глобальний характер становлення СР, особливого пріоритету набудуть елементи гарантування СтЕнБ, які стосуються людства, а не окремих регіонів. У досягненні СтЕнБ на

рівні окремих країн не можна керуватись лише «вузькими» внутрішньонаціональними інтересами, особливу роль мають відігравати наднаціональні, як-от збереження НПС, лібералізація міжнародних відносин й елемінація методів політичного тиску.

Зважаючи, що енергозабезпеченість індивіда є основою ЕнБ, найвищим пріоритетом у гарантуванні СтЕнБ має бути повноцінне безперебійне забезпечення якісною енергією (отриманою за технологіям, що відповідають вимогам СР) населення та галузей суспільного виробництва. Наступний пріоритет: запобігання кліматичним змінам, що зумовлюється планетарним статусом проблеми, яка однаковою мірою зачіпає всі країни та регіони на відміну від багатьох інших напрямів, що мають переважно національний чи регіональний характер (актуальність цінової та фізичної доступності ЕР, рівні енергоефективності суттєво різняться в різних країнах). Пріоритетність глобальних цілей для гарантування ЕнБ ССР зумовить повноцінне утвердження нового формоутворювального рівня – планетарного.

Встановлення сутності СтЕнБ, її місця у системі СР є теоретичним моделюванням, яке ґрунтується на гіпотетичних особливостях функціонування ССР. Попри гіпотетичність, це допомагає встановити концептуальні особливості СтЕнБ та вказує на необхідні орієнтири змін сучасної парадигми безпеки. Водночас, зважаючи на суттєві відмінності моделі СтЕнБ з нинішньої моделлю, зокрема, в частині технологічних особливостей енергозабезпечення та міжнародних суспільних відносин (як-от неможливість уникнення військово-політичного чинника), зрозуміло, що парадигма СтЕнБ не може одразу прийти на зміну сучасній, як і ССР не може миттєво сформуватись в наявних умовах. Тому точне визначення окремих складових та особливостей ЕнБ в умовах СР сьогодні не є надважливим, а значно актуальнішою задачею є формулювання механізму гарантування ЕнБ в умовах власне прямування до СР, що передбачає необхідність транзитивної (перехідної) парадигми сталості ЕнБ.

Зміни моделі енергозабезпечення та гарантування ЕнБ слід розглядати під призвою вимог сталості. Перехідна парадигма повинна ґрунтуватись на запечені сталості ЕнБ та містити концепції, тактики й стратегію, які б забезпечували зміцнення та гарантування ЕнБ із поступовим скороченням протиріч з основними засадами СР, тим самим наближаючи реалізацію задачі побудови ССР. Забезпечення сталості ЕнБ – альтернатива гарантування ЕнБ у сучасних умовах, яка серед усіх можливих найменше суперечить засадничими принципами СР та СтЕнБ.

Зважаючи на планетарний характер імплементації СР, можемо говорити не про стан СтЕнБ окремих країн, а лише про дотримання стратегій СР та про досягнення сталості ЕнБ (якісної характеристики шляхів гарантування ЕнБ) як один із проявів цього стану. Лише за умов глобального забезпечення сталості ЕнБ можна буде стверджувати про реальну наближеність до СтЕнБ та поступ у формуванні ССР.

У забезпеченні сталості ЕнБ, крім досягнення енергетичної незалежності, особливої актуальності набувають три напрями: 1) рівноправна забезпеченість ЕР сучасних і майбутніх поколінь; 2) екологічна прийнятність енергетики; 3) дотримання соціальних стандартів енергозабезпечення. Зміцнення ЕнБ потрібно досягати шляхами, які не суперечать основним засадам досягнення СР та СтЕнБ: використання власних резервів енергозабезпечення та підвищення ощадності енергоспоживання.

Відтак детального вивчення потребують конкретні кроки, які здатні зміцнювати енергетичну безпеку та водночас сприяти досягненню її сталості.

У четвертому розділі – «**Стратегічні шляхи досягнення сталості енергетичної безпеки**» – досліджено роль підвищення енергоефективності, розвитку відновлюваної енергетики, міжнародної торгівлі енергоносіями як магістральних напрямів досягнення сталості, обґрунтовано стратегію досягнення сталості ЕнБ.

Одним із індикаторів поступу в досягненні сталості ЕнБ є скорочення енергоємності економіки. Воно свідчить про скорочення питомих обсягів використання ЕР та, імовірно, може супроводжуватися скороченням забруднення НПС. Відповідно й політику підвищення енергоефективності можна розглядати як один із шляхів досягнення сталості енергозабезпечення. Проте показник енергомісткості враховує лише кількість витраченої енергії для створення додаткової кількості благ, тоді як безпосередня оцінка антропогенного впливу енергетики на НПС, збереження ЕР, врахування соціальних стандартів (невід’ємна складова вимог досягнення сталості) при його визначенні залишаються поза увагою. Відтак застосування класичного показника енергомісткості для оцінювання розвитку країни відповідно до вимог сталого розвитку є половинчастим підходом. До того ж, перехід на використання окремих ЕР навіть при скороченні енергоспоживання може зумовлювати зростаючі обсяги забруднення НПС.

Для репрезентативнішого оцінювання поступу в досягненні сталості ЕнБ потрібен досконаліший критерій, який враховував би обсяг виготовлених благ, кількість затрачених ЕР та забруднення від їх використання. Еколого-економічний показник енергомісткості запропоновано розраховувати за формулою:

$$e_{SD} = \frac{E + E_C}{R + C}, \quad (1)$$

де e_{SD} – еколого-економічний показник енергомісткості, тис. т у.п./млн грн; R – обсяг випущених благ, енергомісткість яких оцінюють, млн грн; E – енергія, затрачена для виробництва благ R , тис. т у.п.; E_C – енергія, затрачена для здійснення заходів із запобігання забрудненню, зумовленого отриманням енергії E для виробництва благ, тис. т у.п.; C – приведені витрати на заходи із запобігання забрудненню, млн грн. За базу для зіставлення витрат на запобігання забрудненню приймається той рівень, який має місце при використанні паливних відновлюваних енергоресурсів (ВЕР).

Такий же підхід можна застосовувати на макrorівні для оцінювання енергоефективності в масштабі країни з використанням не класичного показника ВВП, а «зелених» показників національного добробуту. Відповідний показник запропоновано оцінювати за формулою:

$$e_{SD} = \frac{E + E_C}{GDP + C - R_d}, \quad (2)$$

де GDP – величина ВВП країни, млн грн; R_d – витрати невідновлюваних ЕР на виробництво благ в економічному вимірі, млн грн.

Підвищення енергоефективності є шляхом ресурсозбереження, попри який необхідне й ресурсозабезпечення – пошук надійних, невичерпних та екологічно безпечних ЕР. Важлива роль в останньому припадає на розвиток відновлюваної енергетики (ВЕ). Поєднання напрямів покращення енергоефективності та розвитку ВЕ

дасть змогу вирішувати як середньо- та довготермінові задачі, так і позастратегічні: гарантування ЕнБ, охорони НПС, поступового дотримання принципів СР. При використанні ВЕР для гарантування ЕнБ крім зниження забруднення НПС здатен досягтися й інший вагомий результат, спрямований на увідповіднення принципам СР – лібералізація міжнародних відносин.

Використання власних ВЕР зміцнює ЕнБ, проте, на відміну від використання невідновлюваних енергоресурсів (НЕР), зумовлює низку ефектів, що сприяють сталості енергозабезпечення. Транскордонне переміщення та подальше використання НЕР формує комплекс екологічних збитків, які лягають як на експортерів, так й імпортерів: сплату завищеної ренти експортеру ресурсів (у разі дискримінаційного його становища); неповне повернення природної ренти від використання експортованих ЕР, яку слід реінвестувати у економіку країни-видобувача, екологічні збитки від видобутку та транспортування ресурсів, «експорт» потенціалу забруднення разом із ЕР.

Розвиток ВЕ скорочуватиме обсяги імпорту НЕР та ресурсну залежність і, відповідно, сприятиме лібералізації міжнародних відносин у сфері енергетики, адже скорочуватиме важелі геополітичного тиску експортерів ЕР на ресурсобідних імпортерів, зменшуватиме можливості зловживань монопольними постачальниками НЕР у здійснюваній ціновій політиці. Виконане графічне моделювання з використанням кривих попиту та пропозиції на енергію з ВЕР та НЕР на внутрішньому і зовнішньому ринках з розглядом двох країн – постачальника та імпортера НЕР продемонструвало зміни ринкової кон'юнктури внаслідок розвитку ВЕ ресурсодефіцитних країн та засвідчило суспільну неефективність міжнародної спеціалізації на видобутку й торгівлі НЕР з позиції еколого-економічної доцільності та гарантування ЕнБ. Така невідповідність класичним теоріям міжнародної торгівлі пояснюється неврахуванням цими теоріями низки чинників: обмеженості запасів НЕР, прихованих збитків, які виникають у процесі НЕР, відносної необмеженості та вищої екологічності ВЕР, неконкурентного характеру міжнародних відносин і світового ринку НЕР, монопольного становища експортерів НЕР та прагнення отримувати максимальні вигоди від власного становища. Скорочення міжнародної торгівлі НЕР унаслідок розвитку ВЕ за нинішнього характеру економічних та геополітичних відносин, у кінцевому підсумку, зменшуватиме суперечності з вимогами сталості енергозабезпечення та звужуватиме варіанти гарантування ЕнБ, які суперечать засадам сталості, навіть тих країн, що безпосередньо не залучені у відповідні процеси.

Доцільність переходу на енергетичне самозабезпечення та скорочення міжнародної торгівлі невідновлюваними ЕР актуалізує питання розвитку енергетики у масштабі окремих країн. Виходячи з потреби розвитку відновлюваної енергетики в контексті досягнення сталості ЕнБ, в умовах часто вищої доцільності споживання енергії ВЕР безпосередньо у місцях її отримання проти передавання на великі відстані, масштабний розвиток відновлюваної енергетики та заміщення використання НЕР може ґрунтуватись на використанні ВЕР у локаціях їх потенціалу, а отже – на переході до децентралізованої розподіленої генерації та скороченні просторових диспропорцій отримання енергії з ВЕР.

Розвиток ВЕ в усіх регіонах призводитиме до скорочення просторових диспропорцій виробництва енергії та забруднення НПС, витрат та екологічних збитків,

пов'язаних із передаванням енергії, скорочуватиме споживання НЕР та сприятиме зменшенню можливостей експортерів НЕР до тиску на імпортозалежні країни, а відповідно сприятиме лібералізації міжнародних відносин загалом, що є важливим кроком у досягненні СтЕнБ (рис. 3).



Рис. 3. Схема забезпечення сталості енергетичної безпеки шляхом розвитку відновлюваної енергетики.

Зважаючи на глобальний характер СР та СтЕнБ і неможливість їх досягнення лише в окремих регіонах, виходячи з необхідності досягнення умов, які відповідають вимогам сталості в різних регіонах, актуальним є визначення напрямку руху у формуванні таких умов: «зверху вниз» чи «знизу вверх». У першому випадку ініціативи формуються і плануються на наднаціональному та міжнародному рівнях, визначаючи роль окремих країн і регіонів у трансформації підходів до організації

енергозабезпечення, а у другому – результат досягається за рахунок ініціатив найменших суб'єктів енергозабезпечення окремих регіонів. Вважаємо, що на фоні відсутності глобального формоутворювального рівня ЕнБ, слабкості міжнародних глобальних ініціатив та відсутності відповідних імперативних інструментів, квалості переходу до нової екологічної парадигми окремих країн та несформованого відповідного світогляду в громадян (які і є базовим рівнем ЕнБ), а також відмінностей інтересів країн у енергетичній та кліматичній політиці, сукупність процесів із досягнення сталості ЕнБ буде ефективнішою у разі їх планування та імплементації з найнижчого рівня до найвищого («знизу вверх»). Це повинно передбачати створення таких умов на кожному з рівнів системи ЕнБ (починаючи з найнижчого), які звужуватимуть поле дій інших суб'єктів ЕнБ на поточному та ієрархічно вищих щаблях, приводячи їх активність у меншу суперечність з вимогами та засадами сталості енергозабезпечення.

На основі отриманих результатів дослідження сталості енергозабезпечення та ЕнБ обґрунтовано концепцію просторового розвитку використання ВЕР, яка передбачає скорочення просторових диспропорцій в обсягах виробництва енергії завдяки якнайповнішому використанню доступних на місцях ВЕР, децентралізації енерговиробництва та споживання, а також часткового заміщення використання НЕР унаслідок цього з одночасним підвищенням ефективності використанням енергії. Цей підхід визначено як базову стратегію досягнення сталості ЕнБ та імплементації окремих принципів СР в енергозабезпеченні. Встановлено, що розвиток ВЕ в країні проходитиме еволюційно в напрямі децентралізації джерел енергопостачання, передбачаючи нижчу просторову диспропорцію розміщення відповідних джерел та нижчу їх потужність порівняно з НЕР. Відповідна стимуляційна політика держави може прискорити цей процес для отримання відповідних вигід у сфері сталості енергозабезпечення.

Таким чином, актуальною є розробка конкретних прикладних підходів до просторового розвитку використання ВЕР як базової стратегії досягнення сталості енергозабезпечення та сталого гарантування ЕнБ. Реалізація концепції просторового розвитку ВЕ зумовлюватиме зміни, спрямовані на забезпечення сталості ЕнБ.

У п'ятому розділі – «**Базові форми просторової організації енергозабезпечення**» – автор досліджує та розвиває теорії регіональних енергетичних систем (РЕС) та енергетичних кластерів (ЕК) як базисні просторові форми розвитку ВЕ. Зважаючи на виняткову важливість ВЕР у досягненні сталості енергозабезпечення і те, що регіональний розвиток ВЕ може стати базовою стратегією досягнення сталості енергетичної безпеки, особливу увагу зосереджено саме на організації розвитку енергетики та енергозабезпечення територіальних одиниць.

Зважаючи, що об'єктом концепції просторового розвитку ВЕ є регіон, актуалізується задача розробки організаційно-просторових механізмів забезпечення розвитку ВЕ на відповідному рівні, а сам регіон при цьому виступає просторовим базисом імплементації концепції просторового розвитку використання ВЕР як стратегічного комплексного шляху досягнення сталості ЕнБ. Керуючись особливостями використання ВЕР та задачами просторового розвитку ВЕ, сформульовано поняття регіонально-системного підходу до планування та розвитку ВЕ. Цей підхід передбачає забезпечення промислових, сільськогосподарських та споживчих енергетичних потреб

регіону шляхом використання ВЕР як основних або додаткових до традиційних НЕР з урахуванням їх потенціалу, видової структури та просторової диференціації, яке здійснюється на засадах максимізації еколого-економічної ефективності.

Розвиток ВЕ регіону повинен ґрунтуватись на пріоритетності відповідних завдань, формалізація яких здійснюється на основі існуючих у певному регіоні умов та актуальних задач. Задачі визначаються відповідно до соціально-економічних та екологічних умов функціонування регіону (рис. 4). Пріоритетність задач визначає першочерговість вибору окремих видів ВЕР, локацій розміщення їх джерел, потреб, які вони покриватимуть тощо.

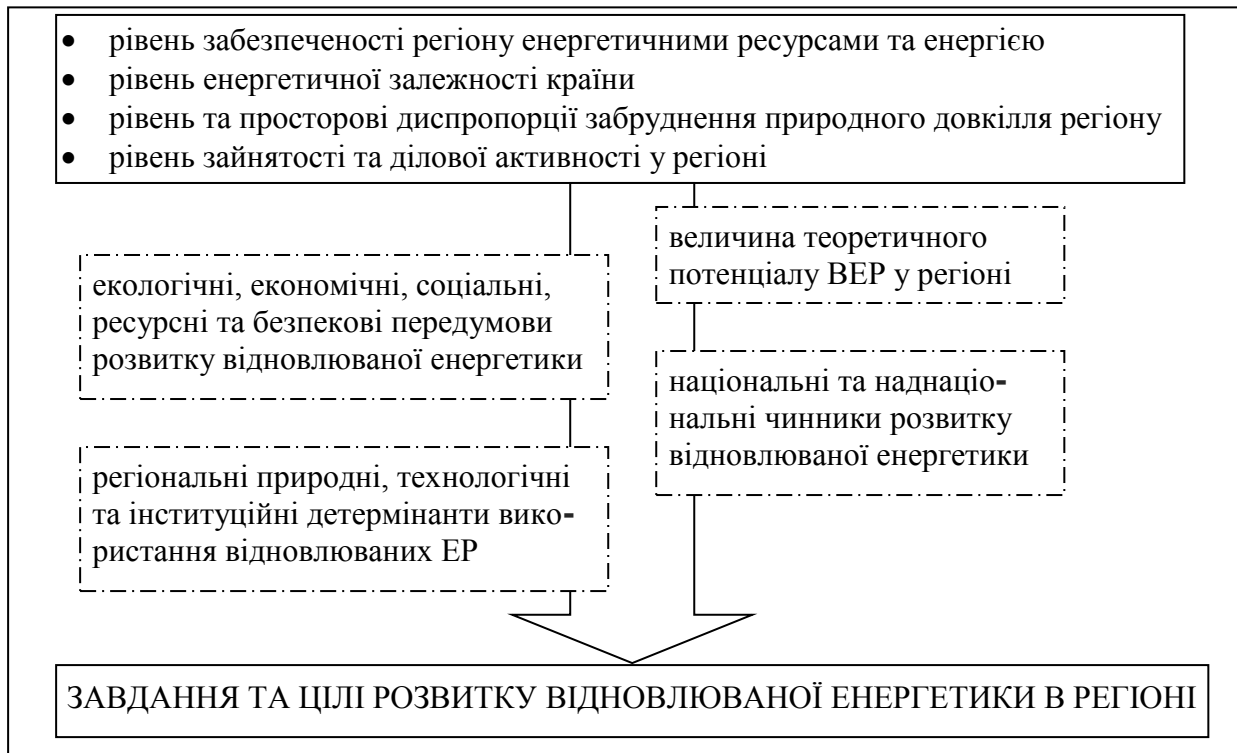


Рис. 4. Процедура актуалізації та визначення завдань розвитку ВЕ регіону.

Задачі розвитку ВЕ регіону виділяються за критеріями безпосередності (прямі та опосередковані) та сферами впливу (економічні, екологічні, соціальні та безпекові). Такими можуть бути: зниження забруднення НПС, його просторових диспропорцій; оздоровлення довкілля та зниження захворюваності населення; утилізація відходів шляхом енергетичного використання; економія на транспортних витратах та на вартості енергоресурсів; стимулювання ділової активності та підвищення зайнятості; підвищення рівня просторової енергозабезпеченості; зниження енергетичної залежності регіону в разі поставок ресурсів з інших регіонів і країн тощо.

Планування та розвиток ВЕ суттєво залежні від просторових аспектів: змінності у просторі характеристик, які визначають економічно доцільний потенціал ВЕР, а також попиту на енергію з них. Така особливість актуалізує вивчення просторових базисів організації розвитку відновлюваної енергетики в межах певної територіальної одиниці, які, своєю чергою, відрізняються внаслідок широкого переліку прямих і опосередкованих технологічних та інституційних чинників. Такими базисами, які стали об'єктами вивчення в розділі, є регіональна енергетична система та ЕК.

Аналіз поняття «енергетичний кластер» засвідчив відсутність єдності в його трактуванні, неврахування особливостей функціонування енергетичних ринків та відносин між його суб'єктами, а також значну невідповідність існуючих визначень характеристикам бізнес-кластерів загалом. На основі огляду характеристик кластерів загалом та особливостей функціонування енергетичних ринків обґрунтовано основні характеристики, структуру та учасників ЕК, механізми його виникнення, а також визначено особливості перебігу процесів, якими супроводжується його виникнення та становлення.

Основними характеристиками ЕК, які відрізняють його з-поміж інших форм просторової концентрації взаємодіючих підприємств енергетичних та суміжних галузей, є: біполярність структури енергетичного кластера (два полюси – це групи зацікавлених сторін, які формуються довкола виробників і споживачів основного продукту кластера, а взаємодія між полюсами визначає вищий рівень конкурування учасників порівняно з іншими регіональними енергетичними утвореннями та є особливістю ЕК); створення побічних продуктів (крім енергії та ЕР) та реалізація їх у межах ЕК; високі обсяги споживання енергії та ЕР у межах кластера.

Процес становлення та розвитку ЕК супроводжується системою ітераційних взаємозв'язків між його учасниками, інтереси окремих з яких зосереджені навколо виробників і споживачів ЕР та енергії (рис. 5). Кожен виток таких зв'язків, за умов існування сприятливих умов, здатен підвищувати кількість і конкурентоспроможність учасників ЕК, розширювати номенклатуру продуктів, створюваних кластером, та його просторові межі (рис. 6). Взаємозв'язки між процесами створення нових продуктів, підвищення їх конкурентоспроможності та розширення ринкових зон обслуговування ЕК мають циклічний характер, а межі ЕК не визначаються територією його зони обслуговування споживачів. Огляд деяких існуючих ЕК підтвердив висунуті теоретичні гіпотези та обґрунтування стосовно створення і функціонування таких просторових організаційних утворень.

Регіональна енергетична система – це комплекс об'єктів, які формують систему виробництва, переробки, передавання і споживання енергії у регіоні. Вона включає в себе регіональну енергетичну мережу, яка являє собою комплекс локацій виробництва енергії, ланцюжків перетворення і передавання енергії та споживачів енергії (що їх можна представити у вигляді енергетичного балансу), а також комплекс чинників (просторових, технологічних та інституційних, загалом унікальних для кожного регіону), які визначають особливості виробництва, перетворення, передавання та споживання енергії в регіоні.

У результаті дослідження РЕС та ЕК, розвитку відповідних теоретичних знань, встановлено принципові відмінності між ними. Регіональні енергетичні системи відрізняються від енергетичних кластерів своїми основними формоутворювальними елементами та особливостями внутрішньої взаємодії між ними. У енергетичних системах формоутворювальними елементами є локації розміщення ЕР та їх перероблення для виробництва енергії і вузли, в яких ця енергія споживається. У ЕК такими елементами є певні суб'єкти господарювання, діяльність яких пов'язана з отриманням і переробкою ресурсів, постачанням енергії до споживачів, а також інші суб'єкти, без діяльності яких функціонування попередніх є неможливим чи значно ускладненим або ж не супроводжуватиметься підвищенням ефективності перебігу

операційних процесів та рівня конкурентоспроможності. До цих інших суб'єктів належать ті, що здійснюють постачання і сервісне обслуговування обладнання, розробники рішень з підвищення ефективності процесів ресурсовидобутку та енергогенерації тощо. Крім цього, ЕК можуть виникати лише у регіонах з необхідними для цього передумовами. На відміну від них, регіональні енергетичні системи існують у будь-якому регіоні, де здійснюється виробництво і споживання енергії. При цьому ЕК виступають точками росту відновлюваної енергетики із розвитком відповідних технологій, зростанням ділової активності інжинірингових та девелоперських компаній у сфері ВЕ. Регіональні енергетичні системи є базисом з розвитку використання ВЕР у всіх регіонах з можливим, але не обов'язковим залученням учасників ЕК.



Рис. 5. Еволюційна схема становлення та розвитку енергетичного кластера.

У шостому розділі – «**Механізми включення відновлюваних ресурсів у регіональні енергетичні системи**» – обґрунтовано процедуру планування розвитку відновлюваної енергетики регіону, яка відповідає задачам досягнення сталості енергозабезпечення, розроблено алгоритм формування енергетичної мережі регіону шляхом максимально ефективного використання відновлюваних ресурсів та реалізації комплексної задачі досягнення сталості енергетичної безпеки.

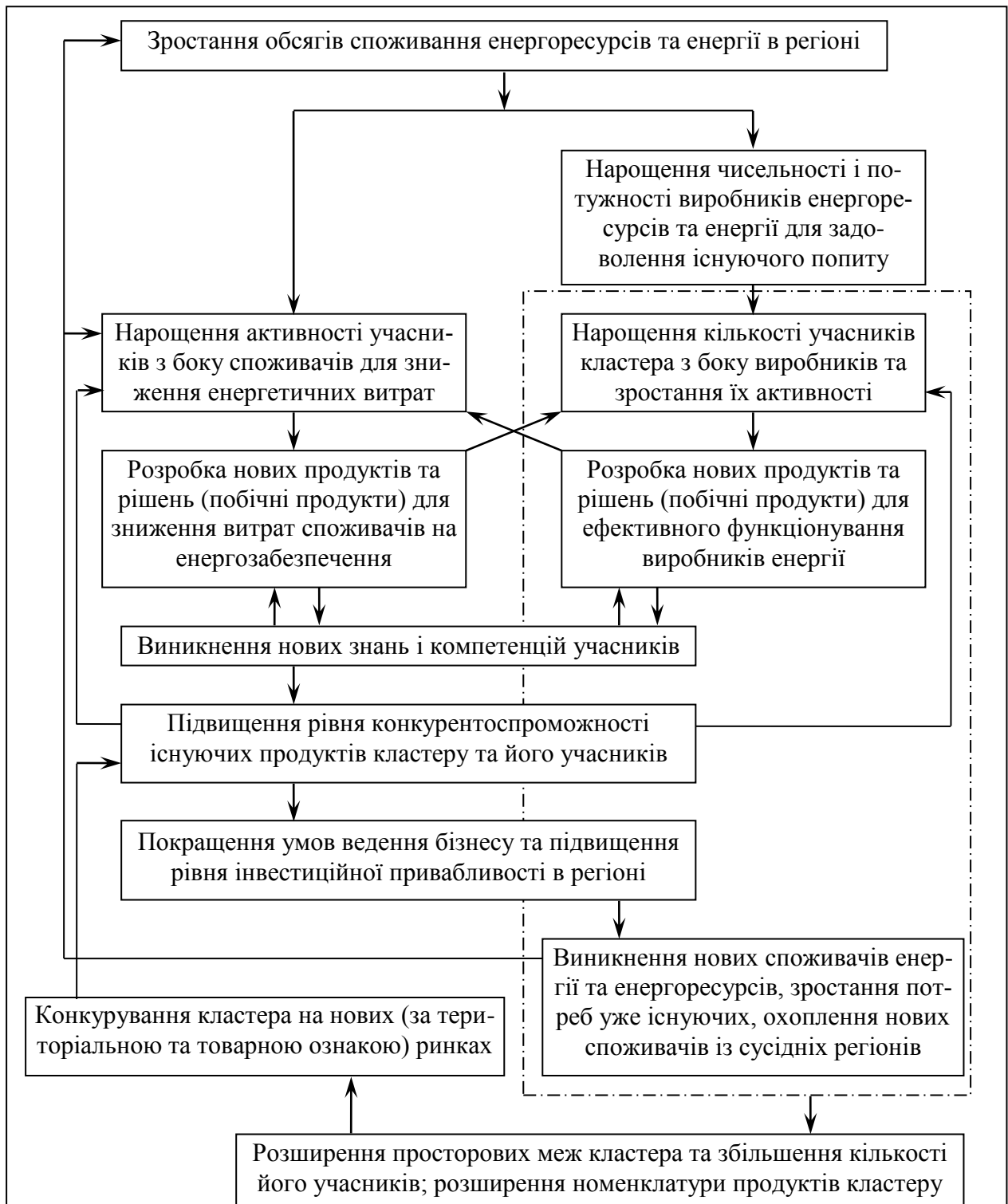


Рис. 6. Схема протікання конкурентних та коопераційних взаємодій у процесах становлення та розвитку енергетичного кластера.

За результатами дослідження встановлено низку недоліків у існуючих підходах до планування та розвитку використання ВЕР у межах регіону. Здебільшого для розв'язування окремих задач використовують метод аналогій у проектуванні енергетичних систем, побудову оптимізаційних та економетричних моделей, використання експертних оцінок, даних геоінформаційних систем для прогнозування потенціалу ВЕР, SWOT-аналізу для оцінювання привабливості різних альтернатив і

методу багатокритеріального прийняття рішень. Проте комплексний методичний підхід до планування розвитку відновлюваної енергетики регіону відсутній.

На основі здійсненого аналізу, а також авторських теоретико-методологічних підходів до забезпечення регіонального розвитку відновлюваної енергетики, розроблено пропозиції щодо порядку формування регіональної системи використання відновлюваних енергоресурсів, спрямованої на підвищення сталості енергозабезпечення. Відповідна процедура, на наш погляд, повинна охоплювати такі етапи:

- 1) аналіз теоретичного та технічно досяжного потенціалу ВЕР регіону;
- 2) аналіз обсягів і структури енергоспоживання регіону за групами отримуваної енергії, категоріями споживачів та технічними й технологічними вимогами до поставок енергії;
- 3) встановлення обсягів дефіциту енергії та потенціалу заміщення енергоспоживання в регіоні;
- 4) проектування та формування енергетичної мережі регіону, що передбачає:
 - a) вибір максимального радіуса транспортування ресурсу та отриманої з нього енергії від локації ВЕР до споживачів;
 - b) встановлення максимального околу покриття вузлів енергоспоживання для кожної локації ВЕР;
 - c) розподіл ВЕР кожної локації за типами отримуваної енергії, відповідно до визначеного потенціалу енергозаміщення;
 - d) розподіл потенціалу ВЕР кожної локації між споживачами околу за критерієм максимального економічного чи еколого-економічного ефекту;
 - e) перерахунок вартості отримуваної енергії для локацій з неповністю використаним потенціалом відповідно до величини використаного потенціалу;
 - f) формування енергетичної мережі шляхом включення в неї ВЕР;
- 4) розроблення заходів зі стимулювання ВЕ для отримання зеленого тарифу виробниками відновлюваної енергії;
- 5) розробка напрямів зі стимулювання розвитку відновлюваної енергетики на регіональному рівні та оновлення енергетичної мережі регіону.

Задача побудови оптимальної системи регіонального використання ВЕР може бути представлена як максимізація економії від заміщення НЕР відновлюваними з урахуванням інвестиційних та транспортних витрат та описана певною цільовою функцією з низкою обмежень. Так, за критерієм економічної доцільності схему енергетичної мережі регіону можна вважати оптимальною для матриці U , за якої виконуватимуться такі умови:

$$\sum_{t=1}^{\tau} \sum_{i=1}^m d^{-t} \cdot [u_{ij} \cdot (C_i^N - c_{ij})] - \sum_{j=1}^n I_j \rightarrow \max, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^m u_{ij} \leq E_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (4)$$

$$D_i \geq \sum_{j=1}^n u_{ij}, \quad i = \overline{1, m}. \quad (5)$$

де τ – очікуваний період окупності реалізації проекту системного використання ВЕР регіону, років; d – норма дисконту; c_{ij} – вартість виробництва одиниці енергії з ВЕР у j -ій локації та її передачі до i -го вузла енергоспоживання; $C_i^N, i = \overline{1, m}$ – вар-

тість отримання одиниці енергії з використанням НЕР у наявних вузлах енергоспоживання; $U = (u_{ij})$ – обсяги передачі енергії з j -тої локації розміщення ВЕР до i -го вузла енергоспоживання для заміщення НЕР у відповідному вузлі; $E(E_1, E_2, \dots, E_n)$ – чистий технічно досяжний енергетичний потенціал локацій ВЕР; $D_i, i = (1, m)$ – чисті обсяги виробництва енергії, отриманої з певного виду НЕР та використані в i -му вузлі енергоспоживання регіону (звідки ця енергія підлягає передаванню до кінцевих споживачів у певному околі цього вузла).

Матриця U описуватиме оптимальну з позиції еколого-економічного критерію структуру енергетичної мережі регіону в контексті системного використання ВЕР, якщо вона буде розв'язком цільової функції:

$$\sum_{i=1}^{\tau} \sum_{i=1}^m d^{-i} \cdot \left[\sum_{j=1}^n u_{ij} \cdot (C_i^N - c_{ij} + w \cdot P_i^N - w \cdot P_j^R) \right] - \sum_{j=1}^{\delta} I_j \rightarrow \max \quad (6)$$

де w – вартість квоти викидів парникових газів; P_i^R – питома величина забруднення оксидами вуглецю від використання ВЕР в розрахунку на одиницю отриманої енергії, розміщеного в j -й локації за конкретних технічних умов; P_i^N – обсяги забруднення оксидами вуглецю з розрахунку на одиницю отриманої енергії, зумовлені використанням НЕР.

Вирішення задачі про системне використання ВЕР регіону може зводитися до реалізації алгоритму, що передбачає виконання ітерацій для кожного місця розміщення ВЕР регіону, в межах яких перевіряється можливість використання ресурсів для заміщення використання невідновлюваних ресурсів чи покриття дефіциту в енергії. Алгоритм реалізації регіонально-системного підходу до розвитку енергетики на відновлюваних ресурсах можна представити у вигляді блок-схеми (рис. 7).

Для забезпечення простоти використання цього алгоритму доцільно збудувати матрицю енергетичних потреб регіону та потенціалу його ВЕР. У горизонтальному заголовку матриці реалізації алгоритму індексуються вузли енергоспоживання i (ті, енергетичні потреби яких уже покриваються, $i = \overline{1, m}$, та ті, які ще не є енергозабезпеченими, $i = \overline{m+1, g}$). У наступному рядку в комірках, які відповідають кожному вузлу енергоспоживання, зазначаються собівартість отримання одиниці енергії у вузлі (P_i) та обсяг енергоспоживання, який покривається за рахунок використання НЕР, але піддається можливому заміщенню на використання ВЕР, або обсяг незадоволених енергетичних потреб споживачів цього вузла, або ж сума цих обсягів (D_i).

Зрозуміло, що для вже наявних вузлів $i = \overline{1, m}$, в яких енергогенерація відбувається з використанням НЕР, використовуватимуться реальні дані про собівартість виробництва енергії. Водночас для нових вузлів $i = \overline{m+1, g}$ (у яких енергія не виробляється, а відтак відсутні дані про її собівартість) слід визначити базу для порівняння з вартістю енергогенерації з використанням ВЕР. Вибір бази порівняння, своєю чергою, визначається наборами пріоритетів енергозабезпечення споживачів та формування регіональної системи використання ВЕР. Відтак можна визначити кілька підходів до встановлення теоретичної бази порівняння витрат на отримання енергії i , відповідно, енергозабезпечення споживачів.

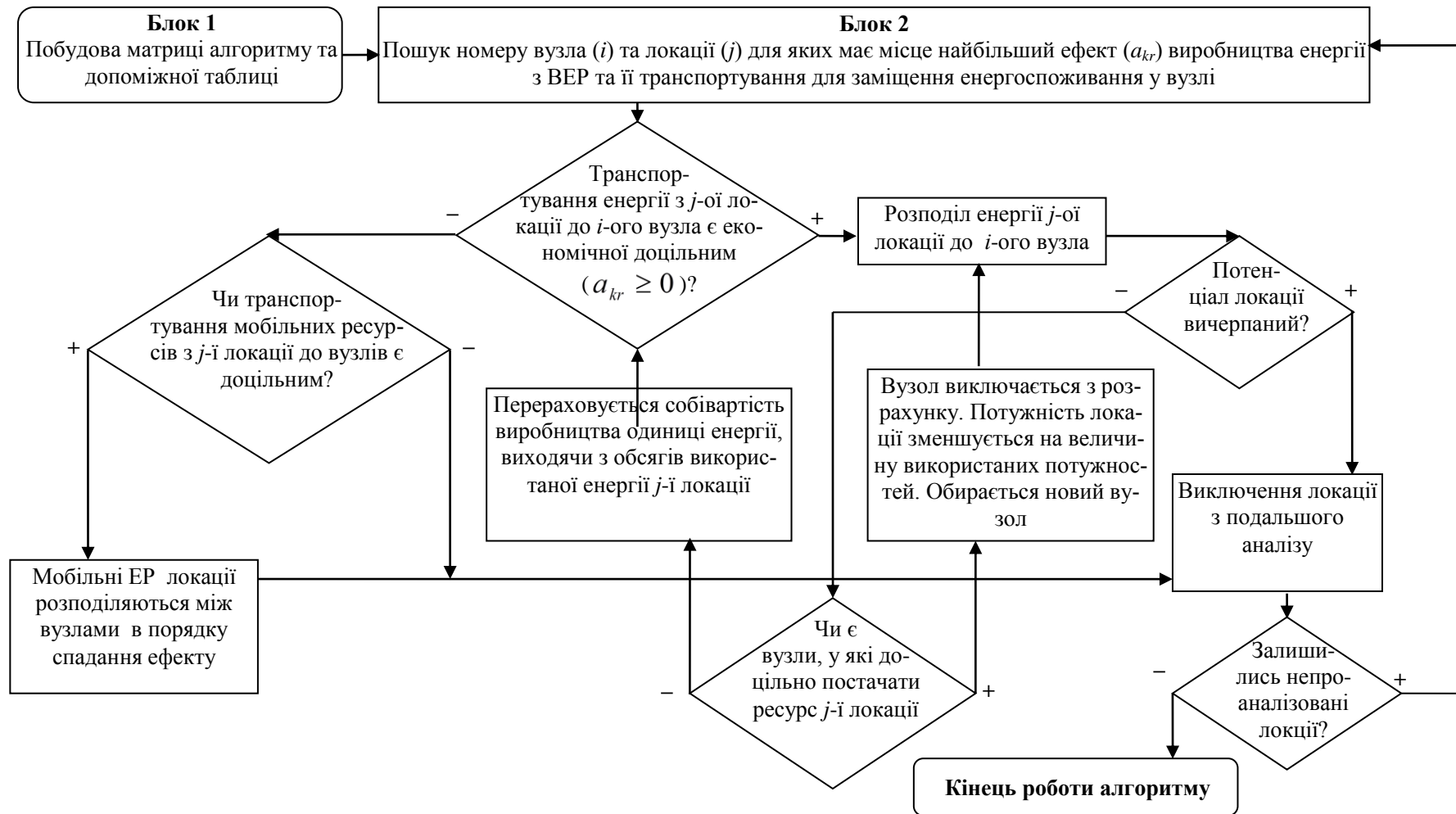


Рис. 7. Блок-схема алгоритму формування мережі системного використання відновлюваних енергоресурсів у межах регіону.

У разі, якщо енергозабезпечення споживачів, розміщених в околі нових вузлів енергоспоживання $i = \overline{m+1, g}$ відбуватиметься на рівних умовах зі споживачами, розміщеними в околі наявних вузлів, за базу порівняння $P_i, i = \overline{m+1, g}$ може бути прийнято найдешевшу альтернативу їх енергозабезпечення. Інакше кажучи, доцільність використання енергії з ВЕР для енергонезабезпечених споживачів буде порівнюватися з найдешевшим доступним способом покриття їхніх енергетичних потреб. При цьому не слід виключати варіанта, за якого використання ВЕР, розміщених у локаціях близьких до нових вузлів енергоспоживання, буде єдиним технічно можливим способом забезпечення енергетичних потреб.

Якщо ж задоволення потреб споживачів нових вузлів (тобто тих споживачів, які є енергонезабезпеченими, $i = \overline{m+1, g}$), є пріоритетним завданням, порівняно з задоволенням енергетичних потреб споживачів уже наявних вузлів, за базу порівняння може бути прийнято максимальний рівень собівартості виробництва енергії з використанням НЕР у вже наявних вузлах, тобто $P_i, \overline{m+1, g} = \max(P_i), i = \overline{1, m}$.

Якщо енергетичні потреби споживачів нових вузлів повинні бути задоволені у будь-якому разі незважаючи на рівень економічної ефективності процесів енергозабезпечення порівняно з альтернативними варіантами (тобто ВЕР регіону повинні бути спрямовані передусім на покриття дефіциту енергії), як базу порівняння можна прийняти найвищу вартість виробництва енергії серед усіх можливих альтернатив.

У вертикальному заголовку матриці індексуються локації розміщення ВЕР регіону ($j = \overline{1, n}$), а в другій колонці зазначається чистий енергетичний еквівалент ВЕР кожної локації (E_j). Під поняттям «чистий енергетичний еквівалент» розумітимемо ту кількість енергії, яку можна отримати з певного ресурсу внаслідок процесів енергогенерації для задоволення потреб споживачів. Інакше кажучи, оцінювання цього показника передбачає вирахування втрат енергії з урахуванням рівня ККД енергогенераційного обладнання.

У комірках матриці, які відповідають кожному вузлу енергоспоживання та локації розміщення ВЕР, зазначаються показники, необхідні для розрахунку доцільності використання відновлюваних ресурсів з різних локацій у вузлах енергоспоживання: у верхньому лівому кутку кожної комірки зазначається франко-вузол вартість одиниці чистого еквіваленту енергії, отриманої з відновлюваних ресурсів j -тої локації, тобто з урахуванням витрат на її передачу до i -го вузла, (s_{ij}); у верхньому правому кутку комірки – франко-вузол вартість одиниці чистого енергетичного еквівалента невикористовуваних ЕР j -тої локації за можливості віддаленого використання даного виду ВЕР (S_{ij}). У цих же комірках у процесі виконання ітерацій алгоритму вказуватимуться обсяги енергії, яка отримана з ресурсів j -тої локації та постачається до i -го вузла енергоспоживання (s_{ij}), та енергетичний еквівалент кількості ЕР, отриманих в j -ій локації та будуть постачатися до i -го вузла енергоспоживання (S_{ij}). Обом показникам у кожній комірці на початку роботи алгоритму присвоюються нульові значення.

В останній колонці матриці позначатимуться загальні обсяги використання енергії з відновлюваних ресурсів кожної локації: q_j – обсяги енергії генерованої у локації та переданої у вузли та Q_j – чистий енергетичний еквівалент ВЕР локації,

транспортованих та підданих процесам енергогенерації безпосередньо у вузлі енергоспоживання. Тобто $q_j = \sum_{i=1}^{m+g} s_{ij}$; $Q_j = \sum_{i=1}^{m+g} S_{ij}$; $q_j + Q_j \leq E_j$.

Цей же алгоритм можна застосовувати для планування використання ВЕР із врахуванням пріоритетності завдань та розвитку відновлюваної енергетики регіону, визначених у попередньому розділі. Для цього, достатньо ввести додаткові умови та обмеження до формул (1)-(6), які формалізують пріоритетність відповідних завдань.

Використання оптимізаційних чи квазіоптимізаційних задач для побудови енергетичних мереж регіону з включенням у них доступних невикористовуваних ВЕР буде ефективним у разі комплексного підходу до забезпечення оптимальності функціонування такої мережі певної територіальної одиниці, інакше кажучи, у разі застосування регіонально-системного підходу до розвитку ВЕ. Такий варіант особливо ефективний та доцільний у разі цільової державної підтримки розвитку ВЕ в регіоні для забезпечення найвищої ефективності використання ВЕР. У разі ж еволюційного розвитку відновлюваної енергетики регіону, коли окремі суб'єкти господарювання чи домогосподарства планують розвиток використання доступних ВЕР, не координуючи свої дії з усіма іншими суб'єктами ВЕ для забезпечення оптимальності функціонування енергетичної мережі усього регіону, такі алгоритми можуть використовуватись у спрощеному режимі з накладанням відповідних обмежень.

ВИСНОВКИ

1. Трактування змісту феномена енергетичної безпеки визначається рівнем прояву та усвідомлення відповідних загроз, що відбувається з певним лагом. Історичний аналіз трактування енергетичної безпеки через призму заходів, що здійснювалися для запобігання та нейтралізації відповідних загроз і небезпек, аналіз відмінностей підходів до гарантування енергетичної безпеки та врахування природоохоронних чинників при цьому дали змогу встановити, що ключовим у формуванні уявлення про феномен енергетичної безпеки суспільства є домінуюча парадигма, яка відображає систему світогляду домінуючої частини суспільства (що не обов'язково є формальною чисельною більшістю). Домінуюча соціальна парадигма, своєю чергою, визначає енергобезпеку парадигму

2. У світовому вимірі спостерігаємо відсутність суттєвого поступу в покращенні або ж навіть погіршення стану та якості енергозабезпечення споживачів у глобальному вимірі. Проявами цього є: погіршення стану природного довкілля, низькі темпи вирішення проблем покращення доступу населення до сучасних послуг енергопостачання та забезпечення цінової їх доступності, вичерпання запасів невідновлюваних та незадовільні темпи нарощення використання відновлюваних енергоресурсів, велика кількість внутрішньодержавних і міжнародних політичних та військових конфліктів, зумовлених нерівномірністю розміщення й боротьбою за доступ до енергоресурсів тощо. Зазначене є свідченням неіснуючої парадигми енергетичної безпеки, необхідності її перегляду та переходу до таких підходів у гарантуванні енергетичної безпеки, які б сприяли вирішенню глобальних проблем сучасності, пов'язаних із енергозабезпеченням життєдіяльності. Вирішення глобальних проблем сучасності, пов'язаних із енергозабезпеченням, можливе при зміні енергобезпекової парадигми шляхом переведення її у відповідність із засадами ста-

лого (збалансованого) розвитку, що ґрунтується на принципі забезпечення можливостей задоволення потреб нинішніх поколінь з одночасною турботою про майбутні.

3. У найширшому розуміння енергетична безпека – це повноцінне забезпечення споживачів енергією на прийнятних економічних, екологічних та соціальних умовах. Виходячи з цього, процес гарантування енергетичної безпеки є управлінням відповідними детермінантними ефектами – економічними, екологічними, соціальними, які зумовлені використанням енергоресурсів і визначають кількісні та якісні характеристики енергозабезпечення кінцевих споживачів. Ефективність управління цими ефектами потребує розуміння механізму їх виникнення та взаємовпливів. Побудова структурних матриць та граф-схемне моделювання впливу ефектів від використання енергоресурсів на енергетичну безпеку, засвідчило чотири ступені унікальних взаємовпливів. Це підтверджує складність об'єкта дослідження, але є основою для подальшого вивчення цього феномену.

4. Існуючі системи класифікації енергоресурсів є неповними та часто взаємовиключними, а єдиний підхід до систематизації за кожним енергоресурсом – відсутній. Проте встановлено, що єдина комплексна система класифікації все ж можлива. Застосовуючи принципи всеохопності (взяття до уваги усіх об'єктів множини при поділі за будь-яким класифікаційним критерієм), виключності (невикористання інших критеріїв для протиставлення та виокремлення підгруп при використанні одного критерію), універсальності (можливість застосування певних класифікаційних критеріїв для поділу підгруп отриманих із використанням іншого критерію), формалізуючи недостатньо чіткі існуючі класифікаційні критерії, та визначивши критеріальні ознаки відділення підгруп за цими критеріями, дисертантом запропоновано комплексну систему класифікації енергоресурсів.

5. На основі аналізу ефектів-детермінант енергетичної безпеки та системного аналізу компонент національної безпеки встановлено, що енергетична безпека не є окремим видом національної безпеки, а формується лише зі складових, які водночас є компонентами економічної, екологічної та суспільно-політичної безпеки. Відтак система індикаторів оцінювання стану енергетичної безпеки повинна ґрунтуватись на оцінюванні змін у цих сферах.

6. Формування стану енергетичної безпеки відбувається в процесі взаємодії суб'єктів, які водночас виступають бенефіціарами вигід функцій енергетичної безпеки та мають різне сприйняття окремих аспектів її зміцнення. Зважаючи на відмінності у сприйнятті окремих результатів зміцнення енергетичної безпеки, ці суб'єкти складають окремі формоутворювальні рівні енергетичної безпеки держави: індивід, суб'єкти господарювання, поселення (місто), регіони, держава. Базовим рівнем є індивід, а гарантування енергетичної безпеки країни є успішним за кількісно достатнього, якісного, прийняттого (зокрема за цінним та екологічним критеріями) задоволення енергетичних потреб населення країни, а також відсутності перешкод у задоволенні інших потреб, пов'язаних зі створенням та споживанням окремих благ.

7. Кроки, спрямовані на зміцнення кінцевого стану енергетичної безпеки, мають різну значущість для формування кінцевого результату за рахунок відмінності кількості компонент, на які вони впливають. Виходячи з критеріїв терміновості та безпосередності впливу, система заходів із гарантування енергетичної безпеки має

охоплювати такі напрями (за пріоритетністю): 1) забезпечення від критичних загроз; 2) гарантування надійності роботи матеріально-технологічної складової енергетики; 3) забезпечення потреби в енергетичних ресурсах; 4) підвищення економічної ефективності використання енергії; 5) гарантування соціальної стабільності; 6) забезпечення екологічної прийнятності процесів енергозабезпечення.

8. На відміну від поширеної в науковій літературі думки, стала енергетична безпека відрізняється від нинішнього трактування та підходу до гарантування ЕнБ не лише підвищеною увагою до природоохоронних аспектів. Вона повинна враховувати й інші принципи положення сталого розвитку, що суттєво трансформує трактування змісту відповідного поняття. Вважаємо, парадигма сталої безпеки має бути упереджувальною і передбачати розвиток, який орієнтований на мінімізацію генерації загроз, на відміну від чинної парадигми безпеки, яка передусім орієнтується на нейтралізацію вже актуальних загроз. Стала енергетична безпека може сформуватись лише в суспільстві сталого розвитку. Зважаючи на планетарний масштаб формування такого суспільства та встановлення відповідного стану енергетичної безпеки, об'єктивну неможливість швидкого переходу до цього стану, рух до нього повинен ґрунтуватися на забезпеченні сталості підходів гарантування енергетичної безпеки, що передбачає мінімізацію принципових суперечностей шляхів гарантування ЕнБ засадам парадигми сталого розвитку. Такий поступовий підхід відображає суть перехідної (транзитивної) парадигми сталості енергетичної безпеки.

9. Ціллю зміни підходів до енергозабезпечення є приведення їх у відповідність вимогам сталості енергетичної безпеки. Модель, що відповідає таким умовам є автотрофність енергозабезпечення, передбачає освоєння енергетичних потоків без участі живих організмів (у минулому чи теперішньому), які існують у природі постійно чи виникають періодично. Автотрофне енергозабезпечення значно скорочує навантаження природне довкілля та відповідає вимогам сталого розвитку. Основними ресурсами за такої моделі є сонячна енергія та її похідні.

10. Показники енергоефективності та енергоемності можуть бути використані як індикатор в оцінюванні поступу досягнення сталості енергетичної безпеки. Проте вони нехтують забрудненням довкілля, яке може зростати і за скорочення енергоспоживання, зокрема й за рахунок вибору використовуваних енергетичних ресурсів та технологій. Тому поступ у досягненні сталості енергозабезпечення доцільніше оцінювати з використанням оновленого показника енергоемності, який додатково враховує економічну оцінку заходів із запобігання забрудненню чи зведення його до прийнятних рівнів.

11. Спеціалізація країн у міжнародній торгівлі енергоносіями на відміну від торгівлі більшістю інших благ є неефективною. Така, на перший погляд, невідповідність окремим теоріям міжнародної торгівлі має місце внаслідок неврахування цими теоріями екологічних ефектів та можливих зловживань країнами-експортерами. Поступовий розвиток відновлюваної енергетики в усіх країнах та, відповідно, скорочення обсягів міжнародної торгівлі енергоносіями є ефективнішим варіантом порівняно зі спеціалізацією окремих країн на експорті енергоресурсів.

12. Досягнення сталості енергетичної безпеки можливе лише за руху «знизу вгору», коли в окремих регіонах будуть створюватись умови, які сприятимуть досягненню такого стану й обмежуватимуть варіанти несталого гарантування енергетич-

ної безпеки. Базовим комплексним шляхом досягнення сталості енергетично безпеки та енергозабезпечення загалом є використання відновлюваних енергоресурсів у різних просторових локаціях з максимальним використанням їх потенціалу для забезпечення потреб розташованих поблизу споживачів, скорочення відстаней і обсягів передавання енергії та транспортування енергоресурсів. Це зумовлюватиме скорочення просторових диспропорцій виробництва енергії, забруднення довкілля, зменшення потреби у використанні та імпорті невідновлюваних енергоресурсів, знижуватиме кількість та гостроту геополітичних конфліктів, сприятиме формуванню системи недискримінаційних міжнародних відносин.

13. Головними організаційно-просторовими формами реалізації базового шляху досягнення сталості енергетичної безпеки є регіональні енергетичні системи та енергетичні кластери. Всупереч існуючим у науковій літературі уявленням, енергетичні кластери мають низку відмінностей, які вирізняють їх від звичайних бізнес-кластерів. Особливими характеристиками енергетичних кластерів є двополюсність (два полюси, навколо яких концентруються учасники з різними інтересами стосовно споживання енергії, що в кінцевому рахунку прискорює процеси конкурування і кооперування, які є базовими у формування кластерів), високі обсяги виробництва та споживання енергії в межах кластера, створення та торгівля іншими продуктами окрім енергоресурсів та енергії. Енергетичні кластери виступають точками росту відновлюваної енергетики із розвитком відповідних технологій, збільшенням ділової активності та інжинірингових та девелоперських компаній у сфері відновлюваної енергетики. Регіональні енергетичні системи виступають базисом з розвитку використання відновлюваних енергоресурсів в усіх регіонах, з можливим, але не обов'язковим залученням учасників кластерів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Прокіп А. В. Сталість енергетичної безпеки. Теоретико-методологічні засади досягнення: монографія. Київ: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2018. 389 с.

2. Прокіп А. В., Дудюк В. С., Колісник Р. Б. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : монографія. Львів: ЗУКЦ, 2015. 337 с. (автором запропоновано класифікацію енергоресурсів, досліджено ефекти їх використання, обґрунтовано доцільність системного використання енергоресурсів регіону та розвинуто теорію енергетичних кластерів, запропоновано підходи формування енергетичних мереж регіону).

3. Прокіп А. В. Гарантування енергетичної безпеки: минуле, сьогодення, майбутнє. Львів: ЗУКЦ, 2011. 154 с.

Розділи у колективних монографіях

4. Prokip A. Wpływ handlu międzynarodowego zasobami energetycznymi na bezpieczeństwo narodowe. *Współczesne problemy bezpieczeństwa i marketingu* / [pod red. A. Limanskiego]. Katowice: WSZMiJO, 2015. S. 381-401.

5. Prokip A., Kolisnyk R. Rozwój energetyki odnawialnej jako determinanta podwyższenia konkurencyjności podmiotów gospodarczych i bezpieczeństwa

energetycznego w regionie. *Konkurencyjność podmiotów gospodarczych i jej determinanty* / [pod red. A. Limanskiego, R. Milic-Czerniak]. Katowice: WSZMiJO, 2013. S. 451-466 (автором запропоновано алгоритм оптимального використання відновлюваних енергоресурсів регіону).

6. Prokip A. Nowy paradygmat bezpieczeństwa energetycznego w kontekście koncepcji zrównoważonego rozwoju. *Współczesne zagrożenia w zarządzaniu i bezpieczeństwie* / [pod red. Z. Grzywny]. Katowice: WSZMiJO, 2014. S. 483-506.

7. Прокип А. В., Стадницький Ю. И. Безопасность национальная и энергетическая: соотношение системы и её составляющей. *Bezpieczeństwo w procesach globalizacji* / [pod red. Z. Grzywny]. Katowice: WSZMiJO, 2013, T. 2. S. 563-581 (автором обгрунтовано місце енергетичної безпеки в системі безпеки національної).

8. Прокип А. В., Стадницький Ю. И. Национальная энергетическая безопасность: уровни и приоритеты. *Bezpieczeństwo – ujęcie kompleksowe* / [pod red. Z. Grzywny]. Katowice: WSZMiJO, 2012. S. 629-641 (автором обгрунтовано ієрархію пріоритетів гарантування та формоутворювальні рівні енергетичної безпеки держави).

Статті у фахових наукових виданнях України

9. Прокип А. В. Стратегічні шляхи досягнення сталості енергетичної безпеки *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна*. 2016. Вип. 2. С. 78–88.

10. Прокип А. В. Роль відновлюваної енергетики у досягненні сталості енергетичної безпеки. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Економічні науки*. 2016. Вип. 1 (73). С. 79–93. (0,83 д.а.).

11. Прокип, А.В. Механізм формування стану енергетичної безпеки країни. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна*. 2016. Вип. 1. С. 117–126.

12. Прокип А. В. Теоретико-методологічні аспекти планування розвитку відновлюваної енергетики регіону. *Економіка. Управління. Інновації. Серія: Економічні науки*. 2016. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2016_2_25.

13. Прокип А. В. Еволюція змісту поняття «енергетична безпека». *Стратегічні пріоритети*. 2015. № 2. С. 115–119.

14. Прокип А. В. Аналіз ефектів, зумовлених використанням енергетичних ресурсів. *Механізм регулювання економіки*. 2015. № 2. С. 70–81.

15. Прокип А. В. Огляд та аналіз існуючих підходів до визначення змісту поняття «енергетичний кластер». *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. № 24.6. С. 262 – 274.

16. Прокип А. В. Оцінювання рівня енергоресурсної залежності країни. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна*. 2012. Вип.2. С. 141–149.

17. Прокип А. В. Моделювання міжнародної торгівлі невідновлюваними енергоресурсами в контексті сучасних підходів до енергетичного забезпечення. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. № 22.13. С.301–309.

18. Прокіп А. В. Трансформація поняття «енергетична безпека» в контексті формування суспільства сталого розвитку. *Стратегічні пріоритети*. 2012. № 2. С. 76–79.

19. Прокіп А. В. Сучасні підходи до енергозабезпечення людства в умовах формування суспільства сталого розвитку. *Економіка України*. 2012. № 5. С. 85–90.

20. Прокіп А. В. Формоутворюючі рівні національної енергетичної безпеки. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна*. 2011. Вип.2. С. 346–354.

21. Прокіп А. В. Роль відновлюваної енергетики у гарантуванні національної безпеки. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2011. №3. URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/PSPE/2011_3/Prokip_311.htm.

22. Прокіп А. В. Ієрархія пріоритетів гарантування енергетичної безпеки в сучасних умовах. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна*. 2011. Вип.1. С. 78–85.

23. Прокіп А. В., Колісник Р. Б. Передумови застосування регіонально-системного підходу до розвитку енергетики на відновлюваних ресурсах. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2011. №2. URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/PSPE/2011_2/Prokip_211.htm. (автором обґрунтовано застосування регіонально-системного підходу до розвитку відновлюваної енергетики).

24. Прокіп А. В., Колісник Р. Б. Екологічні аспекти енергетичного використання відновлюваних ресурсів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. № 21.8. С.92–100. (автором обґрунтовано роль відновлюваних енергоресурсів у сталості енергозабезпечення).

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав

25. Chumak D., Prokip A. Regional stability through energy cooperation: The case of the EU and Ukraine. *European View*. 2018. Vol. 17 (1). P. 74–81. (автором обґрунтовано ідею регіонального енергетичного співробітництва в контексті цілей сталого розвитку).

26. Prokip A. Planowanie i organizacja rozwoju energetyki odnawialnej dla podwyższenia konkurencyjności i bezpieczeństwa energetycznego w regionie. *Współpraca Europejska*. 2016. № 11. P. 9–23.

27. Прокип А. В. Теоретический анализ соотношения энергетической и национальной безопасности страны. *Национальная безопасность / nota bene*. 2016. № 3. С. 319–331.

28. Прокип А. В. Теоретическое определение характеристик и механизмов формирования энергетических кластеров. *Энергетика Татарстана*. 2014. № 3-4. С. 31–35.

29. Прокип А. В. К вопросу о классификации энергетических ресурсов. *Экономика природопользования. Обзорная информация ВИНТИ*. 2014. № 4. С. 49–58.

Матеріали наукових конференцій

30. Прокіп А. В., Колісник Р. Б. Передумови та засади формування регіональних систем використання відновлюваних енергоресурсів. *Актуальні проблеми розвитку регіональних АПК : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* Луцьк: РВВ Лу-

цького національного технічного університету, 2011. С. 209–210. (автором обґрунтовано доцільність системного використання енергоресурсів регіону).

31. Прокіп А. В. Трансформація концептуальних засад енергозабезпечення людства в контексті парадигми сталого розвитку. *Ідеї академіка Вернадського та науково-практичні проблеми сталого розвитку регіонів : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф.* Кременчук: КрНУ, 2011. – С.209–211.

32. Прокіп А. В. Зміна характеру суспільних відносин у сфері енергоресурсного забезпечення в світлі імперативу формування суспільства сталого розвитку. *Україна: Схід – Захід. Проблеми сталого розвитку : матеріали другого туру Всеукр. наук.-практ. конф.* Львів: РВВ НЛТУ України, 2011. Т.2. С.151–153.

33. Туниця Т. Ю., Прокіп, А.В. Перспективи розвитку українсько-російсько-європейських взаємин у сфері енергопостачань. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку зовнішньоекономічної діяльності в умовах глобалізації: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* Львів: РВЦ НЛТУ України, 2016. С. 102–105. (автором обґрунтовано недоцільність спеціалізації у міжнародній торгівлі енергоресурсами).

Інші праці

34. Аналіз державних стратегічних документів України щодо врахування адаптованих для України Цілей сталого розвитку до 2030 року : Аналітична доповідь [Жаліло Я. А., Марушевський Г. Б., Онуфрик М. С., Прокіп А. В. та ін.] під заг. ред. А. А. Максюті. Київ: Інститут суспільно-економічних досліджень, 2017. 84 с. (автором досліджено відповідність вітчизняних стратегічних документів вимогам сталості енергозабезпечення).

АНОТАЦІЯ

Прокіп А. В. Теоретико-методологічні засади енергетичної безпеки в контексті парадигми сталого розвитку. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.06 «Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища». Львівський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Львів, 2019.

У дисертаційній роботі досліджені теоретико-методологічні та прикладні аспекти приведення гарантування енергетичної безпеки країни у відповідність із принципами сталого розвитку. Досліджено зміст та механізми формування стану енергетичної безпеки держави, встановлено детермінанти її трактування. Встановлено місце енергетичного забезпечення у системі національної безпеки, формоутворювальні рівні та ієрархію пріоритетів гарантування енергетичної безпеки. Визначено принципові відмінності моделі енергетичної безпеки суспільства сталого розвитку від сучасної парадигми. Обґрунтовано перехідну парадигму та стратегічні шляхи досягнення сталості енергетичної безпеки, досліджено організаційно-просторові бази її реалізації. Розроблено теоретико-методичні підходи до планування розвитку відновлюваної енергетики для досягнення сталості енергетичної безпеки.

Ключові слова: енергетична безпека, сталий розвиток, сталість енергетичної безпеки, соціальна парадигма, відновлювані енергоресурси, енергетичний кластер, регіональна енергетична система, планування енергосистем.

АННОТАЦИЯ

Прокип А. В. Теоретико-методологические основы энергетической безопасности в контексте парадигмы устойчивого развития. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.06 «Экономика природопользования и охраны окружающей среды». – Львовский национальный аграрный университет Министерства образования и науки Украины, Львов, 2019.

В диссертационной работе исследованы теоретико-методологические и прикладные аспекты приведения путей обеспечения энергетической безопасности страны в соответствие с базовыми принципами устойчивого развития. Исследованы подходы к трактовке понятия «энергетическая безопасность», способам оценки ее уровня. Установлены факторы, определяющие понимание энергетической безопасности через призму подходов, использованных для ее обеспечения, которые влияли и будут влиять в дальнейшем на изменение такой трактовки. Аргументировано, что нынешняя парадигма энергетической безопасности устарела.

Предложено комплексную классификацию энергоресурсов. Определен механизм возникновения экономических, экологических, социальных эффектов, возникающих при использовании энергетических ресурсов и определяющих качество энергообеспечения конечных потребителей, а соответственно, и состояние энергетической безопасности.

Определено соотношение энергетической безопасности с другими видами безопасности в системе национальной безопасности. Обосновано, что энергетическая безопасность не является отдельным элементом национальной, а формируется из отдельных компонент экономической, экологической и общественно-политической безопасности. Установлены группы главных субъектов, участвующих в определении состояния энергетической безопасности и одновременно выступающих бенефициарами ее укрепления, которыми являются: индивид, субъект хозяйствования, город, регион и государство. Обоснован механизм формирования уровня энергетической безопасности страны вследствие взаимодействия разных субъектов, их интересов, а также характеристик, определяющих возможности и качество обеспечения энергетических нужд. Предложена иерархическая система приоритетов при принятии мер для обеспечения энергетической безопасности.

Определены характеристики феномена энергетической безопасности общества устойчивого развития и его отличительные черты от нынешнего понимания этого объекта, также концептуальные подходы к энергообеспечению, соответствующие таким условиям. Доказано, что до момента формирования общества устойчивого развития приоритетом должно быть обеспечение устойчивости энергетической безопасности и энергообеспечения в целом, т.е. постепенное сокращение противоречий между способами обеспечения безопасности и принципами устойчивого развития. Обоснована идея переходной парадигмы энергетической безопасности, предшествующая состоянию безопасности общества устойчивого развития.

Обосновано, что оценку энергетической эффективности и энергоемкости производства в качестве индикатора прогресса достижения устойчивости энергообеспечения целесообразно проводить с дополнительным учетом загрязнения окружающей среды. Доказано, что специализация в международной торговле невозобновляемыми энер-

горесурсами, в отличие от многих других благ, является нецелесообразной вследствие экологических эффектов и возможного политико-экономического влияния поставщиками-олигополистами. Обоснована концепция развития использования возобновляемых энергоресурсов в пространствах в качестве базовой стратегии достижения устойчивости энергетической безопасности.

Предложен регионально-системный подход к развитию возобновляемой энергетики для достижения устойчивости энергетической безопасности. Обосновано, что базовой стратегией достижения устойчивости энергетической безопасности является повсеместное развитие использования возобновляемых энергоресурсов и децентрализация энергетики. Определено, что организационно-пространственными базами реализации такой стратегии могут быть энергетические кластеры и региональные энергетические системы. Обосновано, что энергетические кластеры имеют отличительные черты: наличие двух полюсов, ориентированных на бизнес-процессы производителей и потребителей энергии, производство побочных продуктов кроме энергии и энергоресурсом, а территория обслуживания кластера превышает его самого.

Разработаны методические подходы и алгоритмы планирования организации развития возобновляемой энергетики региона в контексте задачи достижения устойчивости энергообеспечения и энергетической безопасности.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, устойчивое развитие, устойчивость энергетической безопасности, социальная парадигма, возобновляемые энергоресурсы, энергетический кластер, региональная энергетическая система, планирование энергосистем.

ABSTRACT

Prokip A.V. Theoretical and Methodological Basis of Energy Security under Sustainable Development Principles. Manuscript copyright.

Dissertation for obtaining a doctor of economic sciences degree by specialty 08.00.06 "Economics of Nature Management and Environmental Protection". Lviv National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Lviv, 2019.

The dissertation deals with studying theoretical, methodological and practical issues of energy security strengthening under the principles of sustainable development. Issue of energy security, factors determining its vision and mechanism of its final condition shaping are studied. Relation between energy and national security, its form-building layers and priorities for its strengthening are determined. Fundamental differences between sustainable security paradigm and a current one were defined. Transitional energy security paradigm was proved and organizational spatial bases for its implementation were studied. Applicable approaches for planning of regional renewable energy development to achieve sustainability of energy security were developed.

Keywords: energy security, sustainable development, sustainability of energy security, social paradigm, renewable energy, energy cluster, regional energy system, planning of energy systems.