

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ДЕГТЯРЬОВА ОЛЬГА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 338.2.02:334.716]:[005.93:620.9]](477)(043.3)

**ЕНЕРГЕТИЧНИЙ КОНТРОЛІНГ В ОБГРУНТУВАННІ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ**

Спеціальність 08.00.04 – економіка та управління підприємствами
(за видами економічної діяльності)

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

Одеса – 2021

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі економіки підприємства та організації підприємницької діяльності Одеського національного економічного університету Міністерства освіти і науки України.

Науковий консультант: доктор економічних наук, професор
Ковальов Анатолій Іванович
Одеський національний економічний університет, ректор.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор
Войтко Сергій Васильович,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»,
завідувач кафедри міжнародної економіки;

доктор економічних наук, професор
Терещенко Олег Олександрович,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»,
завідувач кафедри корпоративних фінансів і
контролінгу;

доктор економічних наук, професор
Фадєєва Ірина Георгіївна,
Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу,
завідувачка кафедри фінансів.

Захист відбудеться «14» травня 2021 року о 12.00 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.055.03 Одеського національного економічного університету за адресою: 65082, м. Одеса, вул. Преображенська, 8, ауд. 217.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Одеського національного економічного університету за адресою: 65082, м. Одеса, вул. Преображенська, 8, ауд. 211.

Автореферат розісланий «14» квітня 2021 року

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Г.О. Пудичева

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Економічний розвиток і добробут населення безпосередньо пов'язані з обсягами споживання енергетичних ресурсів. Тому енергетичні стратегії багатьох країн, включаючи Україну, мають за мету гідно, але в межах власних можливостей, відповісти на сучасні енергетичні виклики. Проблема підвищення рівня енергоефективності є одним з них. Поступове зростання цін на енергоносії, нестабільна ситуація на енергоринках, необхідність як житлового, так і промислового енергозбереження спонукають підприємства шукати новітні шляхи управління власними виробничими енергосистемами. В таких умовах обґрунтовані та енергоефективні управлінські рішення стають характерною рисою сучасного успішного підприємства.

Прозорість, оптимальність, системність, певність, своєчасність та узгодженість – фундаментальні принципи контролінгу. Тому, розширення концептуальних засад та інструментарію контролінгу на виробничі енергосистеми спроможне зробити вагомий внесок в управління енергоефективністю, енергозбереженням і взагалі суттєво поліпшити роботу енергетичної служби. Розширення концептуальних положень контролінгу в енергетичну сферу призводить до формування його нового напрямку – енергетичного контролінгу, що сприяє обґрунтуванню енергоефективних управлінських рішень.

Значний внесок у розвиток теорії енергоефективності та енергетичного менеджменту здійснили такі вчені як С.В. Войтко, Ю.В. Дзядикевич, С.П. Денісюк, С.О. Кудря, В.Р. Лір, У.Є. Письменна, В.В. Микитенко, Р.П. Тейлор, В. Пош, К.Б. Сміт, С. Соррелл, Д.І. Штерн та інші. Розгляду методологічних основ контролінгу як засобу ефективного управління фінансово-господарською діяльністю підприємств присвячені роботи зарубіжних та вітчизняних науковців П. Хорвата, Т. Райхманна, Й.Н. Штеллінга, М.М. Стефаненко, М.В. Тарасюка, О.О. Терещенко, А.М. Ткаченко, С.Г. Фалько. Питаннями впровадження інструментів контролінгу в енергетичній сфері займалися О.І. Гринюк, І.Г. Фадєєва. Німецькі вчені Р. Гляйх, М. Шульце, Ф.Й. Матцен запровадили науковий термін «енергетичний контролінг» та почали розробляти його науково-практичні положення.

Відаючи належне науковій та практичній значущості результатів досліджень вищезазначених вчених, слід зазначити ще недостатнє теоретичне опрацювання засад енергетичного контролінгу, потребу в їхній адаптації до реалій українського економічного середовища, а також необхідність системних методологічних засад для обґрунтування енергоефективних рішень на промислових підприємствах. Новизна концепції енергетичного контролінгу у світі, важливість підвищення рівня енергоефективності та енергозбереження в промисловості як для енергетичної безпеки, так і в цілому для економіки України зумовили актуальність теми дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана відповідно до планів науково-дослідних робіт кафедри економіки підприємства та організації підприємницької діяльності Одеського національного економічного університету за темами «Теоретико-методичні основи управління конкурентоспроможністю підприємств України» (ДР № 0113U000655), де особисто автором досліджено вплив енергоефективності та енергозбереження на конкурентоспроможність підприємств та «Оптимізація підприємницької діяльності на основі бізнес-інжинірингу» (ДР № 0118U001131), де особисто автором досліджено оптимізацію діяльності в енергетичній сфері підприємства шляхом впровадження енергетичного контролінгу.

У рамках науково-дослідної теми факультету комп'ютерних систем, енергетики та автоматизації Національної металургійної академії України «Методологія управління підприємствами різних організаційно-правових форм та форм власності» (ДР № 0107U001146), а саме досліджені рамкові умови становлення енергетичного контролінгу на промислових підприємствах та «Методологія соціально-економічного, інформаційного та науково-технічного розвитку регіонів, галузей виробництва, підприємств та їх об'єднань» (ДР № 0116U006782), а саме досліджені передумови впровадження енергетичного контролінгу на промислових підприємствах України. А також – у рамках науково-дослідних тем Інституту відновлюваної енергетики НАН України: «Розробити схемотехнічні рішення модернізації існуючих та перспективних гібридних систем електро- та теплопостачання з використанням відновлюваних джерел енергії» шифр «Комплекс-М» (ДР № 0117U000703), а саме, розроблено схему стратегічних ініціатив задля застосування відновлюваних джерел енергії на промислових підприємствах та «Дослідити особливості функціонування і умови забезпечення оптимальності комбінованих систем енергопостачання на основі відновлюваних джерел енергії різних видів з урахуванням випадкових процесів генерування та споживання енергії» шифр «Комплекс-3» (ДР № 0118U003385), а саме досліджено використання інструментів енергетичного контролінгу в системах відновлюваних джерел енергії.

Мета і задачі дослідження. *Метою* дисертації є поглиблення теоретичних, методологічних та організаційно-практичних засад енергетичного контролінгу для подальшого застосування в обґрунтуванні енергоефективних управлінських рішень.

Відповідно до поставленої мети дисертаційної роботи визначено такі завдання дослідження:

- дослідити еволюцію концепції контролінгу та обґрунтовано доцільність появи в сучасних умовах її новітнього різновиду – енергетичного контролінгу;
- виокремити категоріальні поняття теорії енергоефективності та їхній зв'язок з теоретичними засадами енергетичного контролінгу;
- виявити та класифікувати фактори впливу управлінських рішень на енергоефективність підприємства;

- оцінити стан та перспективи розвитку енергетичного сектору економіки України та визначити рівень енергетичної безпеки для промислових підприємств України;
- окреслити організаційно-господарський контур енергетичного контролінгу на промисловому підприємстві;
- науково обґрунтувати інструментальну базу енергетичного контролінгу;
- дослідити методологічні особливості контролінгу відновлюваних джерел енергії;
- розробити контролінговий механізм управління економічною ефективністю енергетичних систем;
- спроектувати систему інформаційного забезпечення обґрунтування енергоефективних управлінських рішень;
- сформулювати послідовність застосування енергетичних КРІ для обґрунтування стратегічних управлінських рішень;
- розробити математичну модель для визначення порівняльної енергоефективності промислових підприємств;
- надати рекомендації органам місцевого самоврядування, промисловим підприємствам та організаціям стосовно застосування засад контролінгу для обґрунтування стратегічних та оперативних енергоефективних рішень.

Об'єктом дослідження є процес контролінгу енергоефективних управлінських рішень на промисловому підприємстві.

Предмет дослідження є теоретико-методологічні та практичні засади формування запровадження енергетичного контролінгу для обґрунтування енергоефективних управлінських рішень.

Методи дослідження. Теоретико-методологічну основу дисертаційної роботи складають загальнонаукові підходи та положення концепції контролінгу та теорії енергоефективності. Для досягнення поставленої мети використано діалектичний метод наукового пізнання, загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: логіко-історичний метод – для систематизації основних концептуальних різновидів в теоретичних положеннях контролінгу; абстрактно-логічного, процесного і системного аналізу – при уточненні понять «енергетичний контролінг», «енергетична метрика», «контролінговий механізм» та категорії «енергоефективність», метод логарифмічного середнього Дівізія I (Logarithmic Mean Divisia I – LMDI) – для декомпозиції змін в енергоспоживанні та проведення порівняльного оцінювання рівня енергоефективності на промислових підприємствах; метод експертних оцінок – для ідентифікації застосування інструментів енергетичного контролінгу на підприємствах КПП; пакет програм для статистичної обробки даних STATA для моделі оцінювання успішності діяльності на ринку геліоенергетичного обладнання та для економетричного оцінювання теоретичної моделі розрахунку енергетичної метрики, виробнича функція Кобба-Дугласа для побудови математичної моделі за виробничою функцією енергоефективності.

Інформаційною базою дисертаційного дослідження є нормативно-правові акти України, офіційні статистичні та інформаційно-аналітичні матеріали Державної служби статистики України, статистичні матеріали агенції EIU Data Services – Bureau van Dijk та аналітична база даних Bureau van Dijk RUSLANA, дані фінансової та статистичної звітності, організаційно-управлінська документація українських промислових підприємств. Як джерела інформації щодо сучасного стану наукових досліджень з питань енергоефективності використано монографії, наукові публікації закордонних та вітчизняних вчених, матеріали науково-практичних конференцій, періодичних видань, наукових та офіційних статистичних матеріалів з мережі Інтернет.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у такому:

вперше:

- запропоновано категоріально-термінологічний апарат для компаративного оцінювання енергоефективності на метричних засадах, зокрема обґрунтовано дефініцію «енергетична метрика» як відношення реального значення енергоспоживання конкретного підприємства до площини ідеальних розрахункових значень за існуючого стані техніки та технології, що дозволить застосовувати компаративний підхід для оцінювання енергоефективності промислового підприємства;

- розроблено системний контур енергетичного контролінгу на промисловому підприємстві, який охоплює основні підсистеми управління, і надає змогу системно інтегрувати енергетичний контролінг у фінансово-господарську діяльність промислового підприємства;

- побудовано матрицю сценарних КРІ-моделей на основі виявлених взаємозв'язків між енергетичною ціллю, стратегією та критеріальною оцінкою, що дозволить раціоналізувати обґрунтування стратегічних управлінських рішень та досягати енергоцілей, притаманних конкретному підприємству;

удосконалено:

- понятійний апарат енергетичного контролінгу, а також формулювання змісту, функцій, цілей й завдань, які, на відміну від інших, враховують концептуальну спрямованість і засади контролінгу, місце технологій управління та ідентифікацію процесів, що на основі запропонованих інструментів і методів сприяє обґрунтуванню енергоефективних управлінських рішень;

- контролінговий механізм для обґрунтування енергоефективних управлінських рішень, якій, на відміну від інших, враховує специфічні особливості енергетичної сфери промислового підприємства та надає можливість підвищити рівень енергоефективності за рахунок забезпечення прозорості і системності в управлінні енергетичним господарством;

- багаторівневу інформаційну систему енергетичного контролінгу, в якій релевантна інформація для різних рівнів прийняття управлінських рішень міститься в тримірному просторі та яка, на відміну від міжнародних аналогів, враховує особливості енергетичного господарства, що дозволяє суттєво

поліпшити інформаційну складову процесу обґрунтування енергоефективних управлінських рішень на підприємстві;

- методичний підхід до формування моделі економічної ефективності виробників та продавців обладнання на геліоенергетичному ринку, який, на відміну від інших, оцінює перспективи розвитку сфери відновлюваної енергетики через призму привабливості ринку обладнання для відновлюваних джерел енергії, що дозволяє обґрунтувати управлінські рішення щодо виробництва або продажу геліоенергетичного обладнання;

- методичний підхід до розробки економетричної моделі залежності електроспоживання промислового підприємства від розміру підприємства, обсягів виробництва та споживання інших енергоресурсів, в теоретичну основу якої, на відміну від інших, було покладено енергетичну метрику та виробничу функцію Кобба-Дугласа, і за допомогою якої здійснюється порівняльна оцінка промислових підприємств за критерієм їхньої електроенергоефективності та обґрунтування енергоефективних управлінських рішень;

набули подальшого розвитку:

- методологічні засади енергетичного контролінгу, що визначають комплексний підхід до енергетичної сфери промислового підприємства і на відміну від загальноприйнятих підходів передбачають урахування контрольно-технічних та фінансово-економічних параметрів у межах виконання функцій контролінгу, що забезпечить системний підхід в обґрунтуванні енергоефективних управлінських рішень;

- систематизація показників енергоефективності з профільних галузей знань, на основі введення класифікаційних ознак, згідно яких, було виокремлено два основних показники, що визначають рівень енергоефективності промислового підприємства, і низку допоміжних показників використання паливно-енергетичних ресурсів, що дозволить уникати міждисциплінарних протиріч та сприятиме розробці системи показників енергоефективності;

- система показників енергоефективності промислового підприємства, яка на відміну від існуючих має один цільовий показник – енергоефективність та двостороннє охоплення: економічна частина – в блоці «енергоємність» і технічна частина – в блоці «корисне використання енергії», що дозволяє прослідкувати зв'язки різних показників з енергоефективністю та впливати на її рівень шляхом обґрунтування та реалізації управлінських рішень;

- концепція збалансованої системи показників у частині введення у кожному з традиційних проєкцій показників результативності (KPI), які характеризують досягнення цілей підвищення ефективності використання енергії з відновлюваних джерел (ЕВД) у виробничій діяльності промислових підприємств, зокрема приріст вартості (за проєкцією фінанси), частка ЕВД в енергетичному балансі підприємства (проєкція виробництво), екологічне сприйняття (проєкція персонал) та «зелена» ділова репутація (проєкція маркетинг), що полегшить практичну імплементацію стратегічної компоненти

енергетичного контролінгу та надасть методологічних засад для розвитку контролінгу відновлюваних джерел енергії.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що основні результати наукового дослідження, викладені в дисертаційній роботі, доведені до рівня прикладних розробок і організаційно-методичних рекомендацій щодо підвищення рівня енергоефективності промислового підприємства та впровадження енергетичного контролінгу в господарчу діяльність підприємств. А саме:

- ПАТ «Одескабель» (довідка № 14 від 04.02.2021 р.) щодо використання інструментарію енергетичного контролінгу для формування енергетичної стратегії, удосконалення процесів планування, аналізу та контролю, а також впровадження системи КРІ;

- ТОВ «ТФ Кабель Україна» (довідка № 3 від 14.01.2021 р.) щодо формування енергетичної стратегії підприємства та управління його енергоефективністю;

- ТДВ «ЗОНТ» (довідка № 62 від 11.01.2021 р.) щодо використання сценарних КРІ-моделей для обґрунтування стратегічних управлінських рішень та практичних положень енергетичного контролінгу для забезпечення прозорості та ефективності управлінських рішень в енергетичній сфері підприємства;

- ПрАТ «ОДЕСАВИНПРОМ» (акт впровадження № 1 від 11.01.2021 р.) щодо застосування методології енергетичного контролінгу в управлінні енергоспоживанням на підприємстві;

- в діяльності Департаменту економічного розвитку Одеської міської ради (довідка № 138/1/01-41/05 від 01.02.2021 р.) щодо використання методології та інструментарію енергетичного контролінгу для обґрунтування міських цільових програм з енергоефективності та удосконалення інформаційно-аналітичної роботи департаменту;

- в діяльності Інституту відновлюваної енергетики НАН України (акт використання № 260/51-1 від 02.02.2021 р.) щодо застосування теоретико-методологічних засад енергетичного контролінгу в сфері відновлюваних джерел енергії.

Вказані результати використовуються в навчальному процесі Одеського національного економічного університету при викладанні дисциплін «Контролінг», «Економічна діагностика» та «Економіка підприємства» (довідка №01–17/124 від 10.02.2021 р.), а також в Університеті прикладних наук м. Міттвайда (Німеччина) при викладанні дисципліни «Контролінг» (лист-довідка від 11.02.2021 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно виконаною науковою працею, в якій викладено авторський підхід до концептуальних положень енергетичного контролінгу та сформована на його засадах методологія обґрунтування енергоефективних управлінських рішень. Теоретичні обґрунтування, науково-практичні розробки, висновки і рекомендації, що містяться в роботі, отримані авторкою самостійно та

викладені в її наукових працях. Внесок здобувача у наукові праці, опубліковані у співавторстві, конкретизовано у списку публікацій за темою дисертаційного дослідження. Здобувач особисто здійснювала апробацію та практичне впровадження прикладних результатів дисертації.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і наукові результати дослідження доповідались і обговорювались на наступних міжнародних науково-практичних конференціях: International ESF-FMSH Entre-Sciences Conference in partnership with UPCAM «Global change research II: Environmental Crisis, Energy Issues and Global Regulation Policies» (Isle de Porquerolles, France, 2010 p.), Одинадцятій щорічній всеукраїнській науковій конференції «Екологічний менеджмент у загальній системі управління» (м. Суми, 2011 p.), I Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи інноваційного соціально-економічного розвитку в умовах глобалізації: регіональний вектор» (м. Ізмаїл, 2012 p.), VI Міжнародній науково-практичній конференції «Управління соціально-економічними системами: аналіз сучасних тенденцій та перспектив розвитку» (м. Львів, 2014 p.), «Controlling in SMEs – Beyond Numbers» (м. Прага, Чехія, 2014 p.), III-VIII міжнародних науково-практичних конференцій «Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики» (м. Одеса, 2014-2019 pp.), Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегії сталого розвитку: на шляху до сильнішої громади» 3 нагоди 5-ти річчя проекту ПРООН «Місцевий розвиток, Орієнтований на Громаду» в Україні, (м. Северодонецьк, 2016 p.), XVII міжнародній науково-практичній конференції «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті», (м. Київ, 2016 p.), XII Міжнародній науково-практичній конференції «Європейський вектор модернізації економіки: креативність, прозорість та сталий розвиток» (м. Харків, 2020 p.).

Публікації. Основні положення та результати наукового дослідження опубліковано у 40 друкованих працях, загальний обсяг яких 24,57 друк. арк., у тому числі 18,15 друк. арк. належить особисто автору, зокрема: у 6 розділах у колективних монографіях, у 15 статтях у наукових фахових виданнях (1 з яких у виданні, внесеному до міжнародної наукометричної бази SCOPUS), у 4 статтях у виданнях іноземних держав (1 з яких у виданні, внесеному до міжнародної наукометричної бази Emerging Source Citation – Web of Science), у 14 тезах доповідей за матеріалами наукових конференцій, у 1 статті в інших наукових періодичних виданнях України.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з анотації вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст роботи викладено на 372 сторінках. Список використаних джерел містить 364 найменувань на 41 сторінках. Матеріали дисертації містять 59 таблиць, 36 рисунків та 7 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, розкрито сутність наукової проблеми і стан досліджень з питань контролінгу та теорії енергоефективності; сформульовано мету, завдання, окреслено об'єкт, предмет і методи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичну та практичну значущість отриманих результатів, наведено зв'язок роботи з науковими програмами, надано відомості щодо апробації та оприлюднення результатів дисертаційного дослідження.

У першому розділі «**Теоретичні положення сучасної парадигми енергоефективного виробництва**» розглянуто концептуальні засади енергетичного контролінгу як еволюцію наукових положень концепції контролінгу; показано сутність і логіку взаємозв'язку вихідних категоріальних понять теорії енергоефективності та енергетичного контролінгу, окреслено підходи до управління енергоефективністю, обґрунтування енергоефективних управлінських рішень.

З огляду на те, що в основу енергетичного контролінгу покладено теоретичні положення концепції контролінгу, було здійснено логіко-історичний аналіз еволюції концепції контролінгу за трьома напрямками: 1) за динамікою розвитку положень контролінгу в часі; 2) за специфікою постановки проблеми або визначення предмету концепції контролінгу; 3) за інституціональними ознаками. Значний інтерес для дослідження представляв собою останній з трьох, оскільки еволюція контролінгу за інституціональними ознаками означає закріплення наукової школи з контролінгу.

У науковому плані концептуальні засади енергетичного контролінгу є еволюцією положень класичної концепції контролінгу саме за інституціональними ознаками, тобто надають йому фундаментального (інституціонального) ефекту. У результаті аналізу робіт вітчизняних і іноземних вчених, які досліджували концептуальні положення як енергетичного контролінгу, так і енергетичного менеджменту було виявлено інституціональний ефект та ідентифіковано процеси, в результаті чого було сформульовано авторське визначення енергетичного контролінгу.

Енергетичний контролінг – це інтегрована система інформаційно-аналітичної підтримки управлінських рішень в енергетичній сфері, які в сукупності сприяють підвищенню рівня енергоефективності, енергозбереження, енергобезпеки та зорієнтовані на забезпечення довгострокового функціонування компанії шляхом раціонального управління енергетичними ресурсами та стратегічної взаємодії.

Оскільки контролінг визначає підвищення ефективності діяльності у якості основного результату практичного застосування його науково-методологічних засад, то, відповідно, першочергове призначення енергетичного контролінгу - сприяти підвищенню рівня енергоефективності. Таким чином окреслюється взаємозв'язок категоріальних понять теорії

енергоефективності та енергетичного контролінгу, обумовлений спільною метою.

Проблеми енергоефективності виробництва мають чітко виражений міждисциплінарний характер та багатовекторні трактування залежно від галузі знань. Виходячи з цього, проведено розмежування категорій «енергоефективність», «енергозбереження», «енергозаощадження», або «раціональне використання енергоресурсів» і конкретизовано трактування енергоефективності як об'єктивно-суб'єктивної категорії, яка означає раціональне використання енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільної ефективності їхнього використання при дійсному рівні розвитку техніки та технології та дотриманні вимог до навколишнього середовища.

З огляду на неоднозначність підходів вітчизняних та західних дослідників щодо вимірювання рівня енергоефективності проведено класифікацію показників ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів. Згідно авторської класифікації різноманіття показників, що використовуються для визначення рівня енергоефективності було поділено на основні показники енергоефективності, а саме енергоефективність та енергоємність, а також низку допоміжних показників ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів.

Для обґрунтування енергоефективних управлінських рішень та управління енергоефективністю на промисловому підприємстві розроблено систему показників енергоефективності (рис. 1).

Маючи один цільовий показник – рівень енергоефективності, запропонована система показників має двостороннє охоплення: економічна частина – в блоці «енергоємність» і технічна сторона виробництва – в блоці «корисне використання енергії». Агрегування показників здійснюється по формальній логічній схемі, об'єднуючи технічні й економічні показники, що пов'язані з енергоефективністю. Таким чином, впливаючи на будь-який з них, можна змінювати рівень енергоефективності на підприємстві й у зворотному напрямку – при плануванні виходити з бажаного рівня енергоефективності.

До переваг системи показників енергоефективності належить: консолідація різноманітних показників у компактній схемі з окресленням зв'язків між показниками; різнобічність в оцінці енергоефективності промислового підприємства; можливість використання у внутрішньому і зовнішньому аналізі, а також у плануванні та контролі; візуалізація впливу окремих показників на цільовий показник енергоефективності; збалансованість показників.

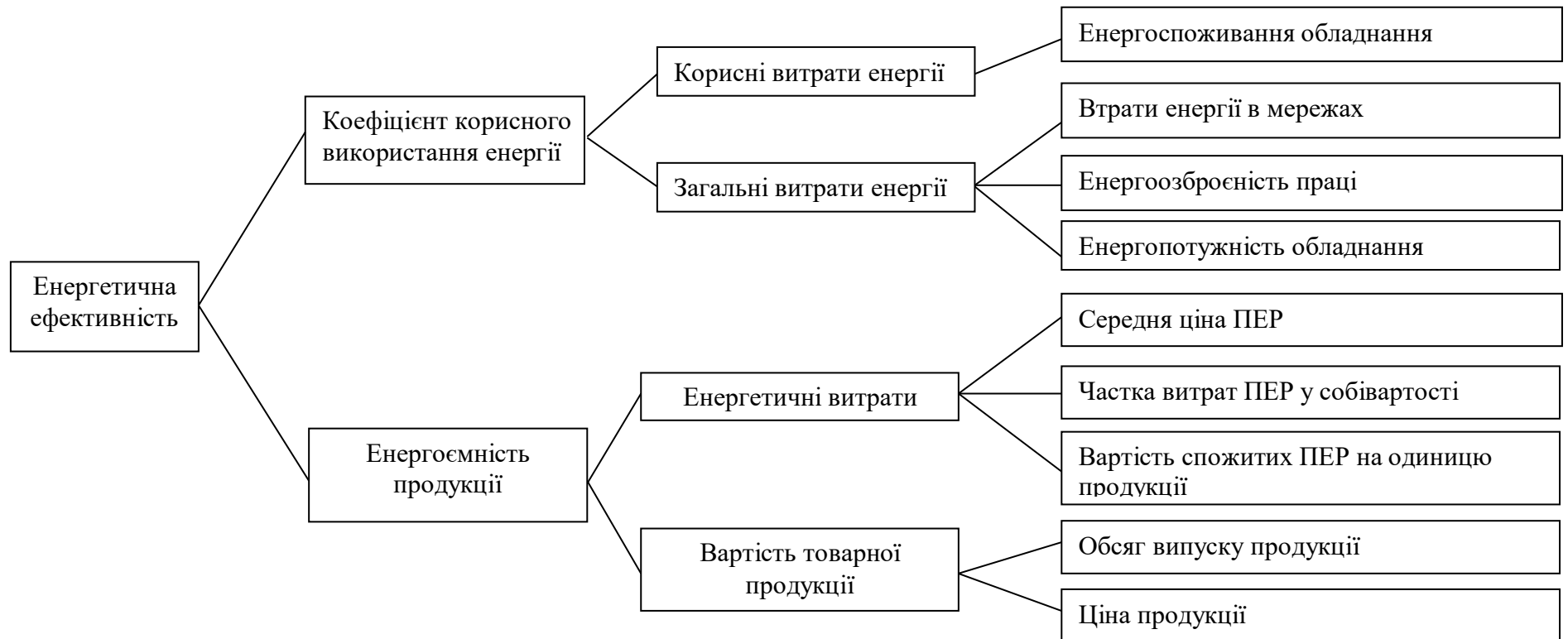


Рис. 1. Система показників енергоефективності промислового підприємства

* джерело: побудовано автором

У другому розділі «**Рамкові умови становлення енергетичного контролінгу на промислових підприємствах**» проаналізовано стан та перспективи розвитку енергетичного сектору України, проведено оцінку рівня порівняльної енергоефективності у різних галузях економіки, проаналізовано рівень енергетичної безпеки та її вплив на енергоефективне виробництво, проаналізовано вплив «path dependence» (залежності від попереднього розвитку) на становлення енергетичного контролінгу на промислових підприємствах в країні.

Для відповідності вітчизняного енергетичного сектору міжнародним стандартам Україна вступила до Енергетичного Співтовариства, імплементувала Третій енергетичний пакет ЄС, затвердила ЕСУ 2035, тощо. Переорієнтування вітчизняного енергетичного сектору зі сходу на захід та амбітна мета повної інтеграції в європейську енергетичну систему потребує значної реструктуризації енергетичного сектору України та визначатиме план дій на декілька наступних років.

Аналіз енергоемності ВВП довів, що економіка України є однією з найменш енергоефективних, тобто для виробництва 1000\$ ВВП потрібно використати майже в 3 рази більше тонн нафтового еквівалента (т.н.е.), ніж в середньому у світі. На енергоемність ВВП прямо впливає рівень енергоефективності промислових підприємств, оскільки промисловість традиційно є найбільшим споживачем ПЕР в Україні. Розрахунок рівня порівняльної енергоефективності за галузями промисловості України у 2013-2019 рр. показав, що з-поміж галузей переробної промисловості машинобудування має найнижчий рівень. Його динаміка змінювалася з 23,5% у 2013 р. до 30,8% у 2019 р., причому найнижче значення було зафіксовано у 2018 р. – 19,7%. Тому заходи з енергоефективності та впровадження енергетичного контролінгу за принципом Парето будуть найбільш ефективними саме на машинобудівних підприємствах.

З огляду на важливість енергетичної безпеки для енергоефективного виробництва та загалом для функціонування промислового підприємства проведено дослідження рівня енергетичної безпеки та її вплив на енергоефективність виробництва. Відповідно до мети роботи проведено класифікацію факторів, які мають вирішальне значення для українського енергетичного сектору, впливають на енергетичну безпеку та вимірюються за допомогою моделі короткострокової енергетичної безпеки. (табл. 1).

За результатами MOSES-оцінки енергетичної системи Україна має бути розташована у групі D профілю енергобезпеки, що означає середньо-високий ризик та середньо-низький рівень стійкості. Це пов'язано з високим зовнішнім фактором ризику імпорту, оскільки від імпорту залежать чотири з п'яти основних джерел енергії, що супроводжується високою концентрацією енергоресурсів постачальника через низьку диверсифікацію та можливі політично вмотивовані дії з боку експортерів. Коефіцієнти стійкості взагалі здатні слабо протистояти високим ризикам через несучасну інфраструктуру, застарілі технології та неефективне та марнотратне споживання енергії.

Оцінка енергетичної безпеки в Україні за MOSES-моделлю

	Ризики	Стійкість
<i>а) в сегменті сирової нафти</i>		
Зовнішні	<ul style="list-style-type: none"> • залежність від імпорту $\leq 20\%$; • політична стабільність в країнах-постачальниках < 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • кількість портів > 3; • кількість трубопроводів > 3; • різноманітність постачальників $> 0,6$.
Внутрішні	<ul style="list-style-type: none"> • доля офшорного виробництва $< 10\%$; • волатильність внутрішнього добутку $> 20\%$. 	<ul style="list-style-type: none"> • рівень запасів ≈ 90 діб.
<i>б) в сегменті нафтопродуктів</i>		
Зовнішні	<ul style="list-style-type: none"> • залежність від імпорту: бензин $\geq 70\%$; дизельне пальне $\geq 80\%$; інші нафтопродукти $< 20\%$. • політична стабільність в країнах-постачальниках < 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • кількість портів > 3; • кількість трубопроводів > 3; • різноманітність постачальників $> 0,6$.
Внутрішні	<ul style="list-style-type: none"> • вразливість постачання сирової нафти – низька; • кількість НПЗ = 4 	<ul style="list-style-type: none"> • середня тривалість виконання поставки ≈ 90 діб; • гнучкість нафтопереробної інфраструктури $\geq 9,0$.
<i>в) в сегменті природного газу</i>		
Зовнішні	<ul style="list-style-type: none"> • залежність від імпорту $\geq 60\%$; • політична стабільність в країнах-постачальниках < 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • точки входу: LNG-термінали в портах – 0; • точки входу: трубопроводи > 3, • різноманітність постачальників $> 0,6$.
Внутрішні	<ul style="list-style-type: none"> • частка офшорного виробництва $< 10\%$; • волатильність внутрішнього видобутку $> 20\%$. 	<ul style="list-style-type: none"> • потужність передачі природного газу з газових сховищ $> 100\%$; • газоємність – 0,27.
<i>г) в сегменті вугілля</i>		
Зовнішні	<ul style="list-style-type: none"> • залежність від імпорту < 20 до 2014 р. ($\approx 50\%$ після 2014); • політична стабільність в країнах-постачальниках < 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • точки входу > 3; • різноманітність постачальників $< 0,3$.
Внутрішні	<ul style="list-style-type: none"> • частка підземного видобутку $\geq 80\%$. 	-
<i>д) в сегменті атомної енергії</i>		
Зовнішні	<ul style="list-style-type: none"> • залежність від імпорту сировини для станцій $> 60\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> • точки входу > 3 • різноманітність постачальників $> 0,6$
Внутрішні	<ul style="list-style-type: none"> • незаплановані відключення $> 15\%$; • середній вік атомних електростанцій > 30. 	<ul style="list-style-type: none"> • кількість атомних електростанцій ≥ 4 • мінливість електропостачання $\leq 10\%$.

* джерело: власні розрахунки за даними Державної служби статистики України

За таких умов енергетичний сектор України потребує заходів щодо перебудови задля надання йому більшої стійкості та зменшення ризиків, які можуть загрожувати енергетичній незалежності країни. Однак, ініціативи щодо перебудови вітчизняного енергетичного сектору зазнають спротиву і його реформування проходить доволі інертно. Теорія «path dependence» відкриває широкі можливості для вивчення багатьох економічних процесів, пояснюючи їхню інертність феноменом залежності від попереднього розвитку, крім того, вона стверджує, що навіть незначні події можуть мати важливі наслідки. Через призму цієї теорії видно, що українська енергетика на сьогодні розвивається не найбільш ефективним шляхом і знаходиться у «інституційній пастці», що значною мірою обумовлено попередньою політикою у цій галузі. Як показує теорія «path dependence», зміна існуючої траєкторії розвитку можлива, однак цей процес – складний і дорогий.

У третьому розділі **«Теоретико-методологічні основи енергетичного контролінгу на промисловому підприємстві»** розроблено методологію енергетичного контролінгу, а саме: окреслено системний контур енергетичного контролінгу, визначено його функції, задачі та інструментарій, побудовано контролінговий механізм для використання в енергетичній сфері промислового підприємства; проведено дослідження щодо використання інструментів енергетичного контролінгу на підприємствах-виробниках кабельно-провідникової продукції, запропоновано підходи щодо використання енергетичного контролінгу для обґрунтування управлінських рішень з підвищення ефективності використання енергії з відновлюваних джерел.

Для порівняння науково-практичних положень енергетичного контролінгу та енергоменеджменту було проведено аналіз міжнародного стандарту ISO 50001:2011 «Energy management systems – Requirements with guidance for use» («Системи енергоменеджменту – вимоги та керівництво щодо використання»), якій показав недостатність відповідей на питання щодо необхідного рівня енергоефективності, енергозбереження, енергобезпеки на підприємстві. Тому енергетичний контролінг має стати суттєвою підтримкою управлінських рішень в енергетичній сфері - енергетичний менеджмент і енергетичний контролінг не дублюють і не заміщають один одного, а мають власні характеристики, задачі і сферу діяльності.

Енергетичний контролінг утворює контур всередині підприємства, який базується на елементах його місії, цілей та завдань, взаємодіє з системою цілей підприємства, інформаційною системою та системами, що сприяють обґрунтуванню та реалізації управлінських рішень: планування, координування, мотивації та контрольної-аналітичної системою (рис. 2).

У широкому сенсі методологія енергетичного контролінгу окрім його системного контуру, який окреслює логічну організацію підсистем прийняття управлінських рішень в енергетичній сфері, охоплює також його структуру, функції та інструментарій.

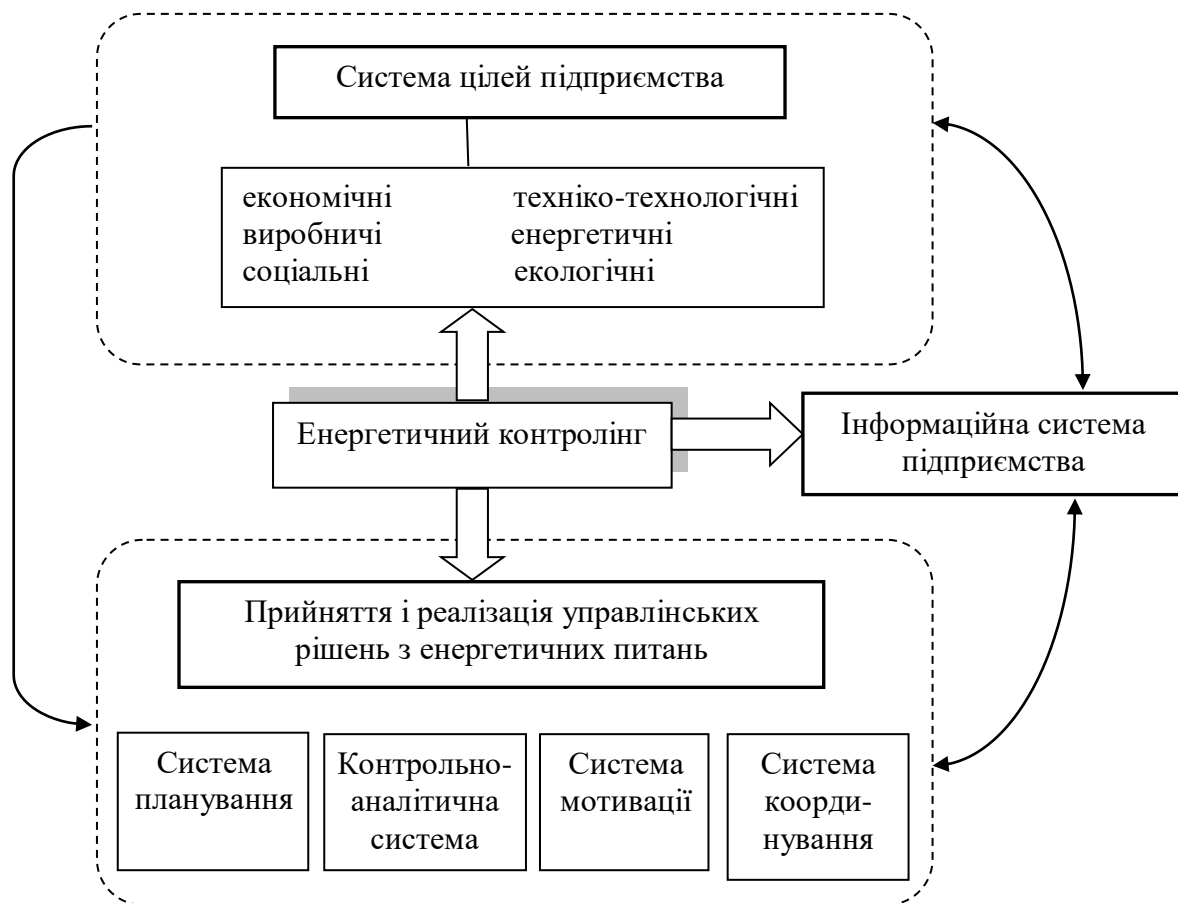


Рис. 2. Системний контур енергетичного контролінгу на промисловому підприємстві

* джерело: побудовано автором

Результати дослідження щодо використання функцій та інструментарію енергетичного контролінгу, яке було проведено на 16 машинобудівних підприємствах – виробниках кабельно-провідникової продукції у 2018-2019 рр., представлено в табл. 2. Досліджувану вибірку підприємств було поділено на три групи відповідно до їхнього розміру: групи великих, середніх та малих підприємств, оскільки було зроблено висновок, що енергетична служба на великих підприємствах має більше завдань та повноважень, виконує більше функцій і, відповідно, потребує більше інструментів. Ще одним висновком з проведеного дослідження став той факт, що незалежно від розміру підприємства енергетичні менеджери головним чином надають увагу функціям інформаційного забезпечення та контролю. Планування є частково застосованим в енергетичній сфері досліджуваних підприємств, а координації та консультування взагалі практично ігноруються. Тобто існують достатньо широкі резерви для впровадження енергетичного контролінгу на підприємствах і удосконалення роботи щодо обґрунтування енергоефективних управлінських рішень.

Використання інструментів енергетичного контролінгу
на промислових підприємствах України

Функція контролінгу	Інструменти енергетичного контролінгу	Великі підприємства	Середні підприємства	Малі підприємства
Планування	Енергетичний баланс	+	+	+
	Картина енергетичних потоків (діаграма Санкей)	+	-	-
	Графіки енергетичного навантаження	+	+	+/-
	Портфельний аналіз	+	-	+/-
	Аналіз енергетичного ринку	-	-	-
	Бенчмаркінг	-	-	-
	Аналіз ризиків	-	-	-
	Інвестиційні розрахунки	+/-	-	-
Координування	Морфологічний аналіз	+/-	-	-
	Плани реалізації проєктів (діаграма Ганта)	-	-	-
	Аналіз проміжних досягнень (milestones)	+	-	-
	Проміжний звіт	+	-	-
Інформаційне забезпечення	Аналіз динаміки енергетичних витрат	+	-	-
	Енергетичний облік	+	+	+
	Розрахунок енергетичних витрат	+	+	-
	Внутрішньо виробничий енергетичний розрахунок	+	+/-	-
	Розрахунок витрат за процесами	+	+/-	-
	Енергетична звітність	+	+	+
Контроль	Спеціальні програмні продукти	+/-	+	-
	Аналіз відхилень	+	+/-	+/-
	Енергетичні показники	+	+/-	+
	Система енергетичних показників	+	+/-	-
Консультування	Чек листи	-	-	-
	Дью-ділідженс	-	-	-
	Ad-hoc analysis	-	-	-
	Імітаційне моделювання	-	-	-

«+» використовується

«-» не використовується

«+/-» використовується частково

* джерело: складено автором

Важливою складовою методологічної бази енергетичного контролінгу є дійовий механізм його роботи. Особливістю контролінгового механізму, окрім

сукупності специфічних функцій, побудованих на принципах контролінгу, методів, інструментів і підсистем забезпечення є його цілеспрямованість на підвищення ефективності діяльності. Таким чином, контролінговий механізм в енергетичній сфері створюється для системного, а не ручного управління енергетичними процесами з чіткою спрямованістю на їхню ефективність (рис. 3).

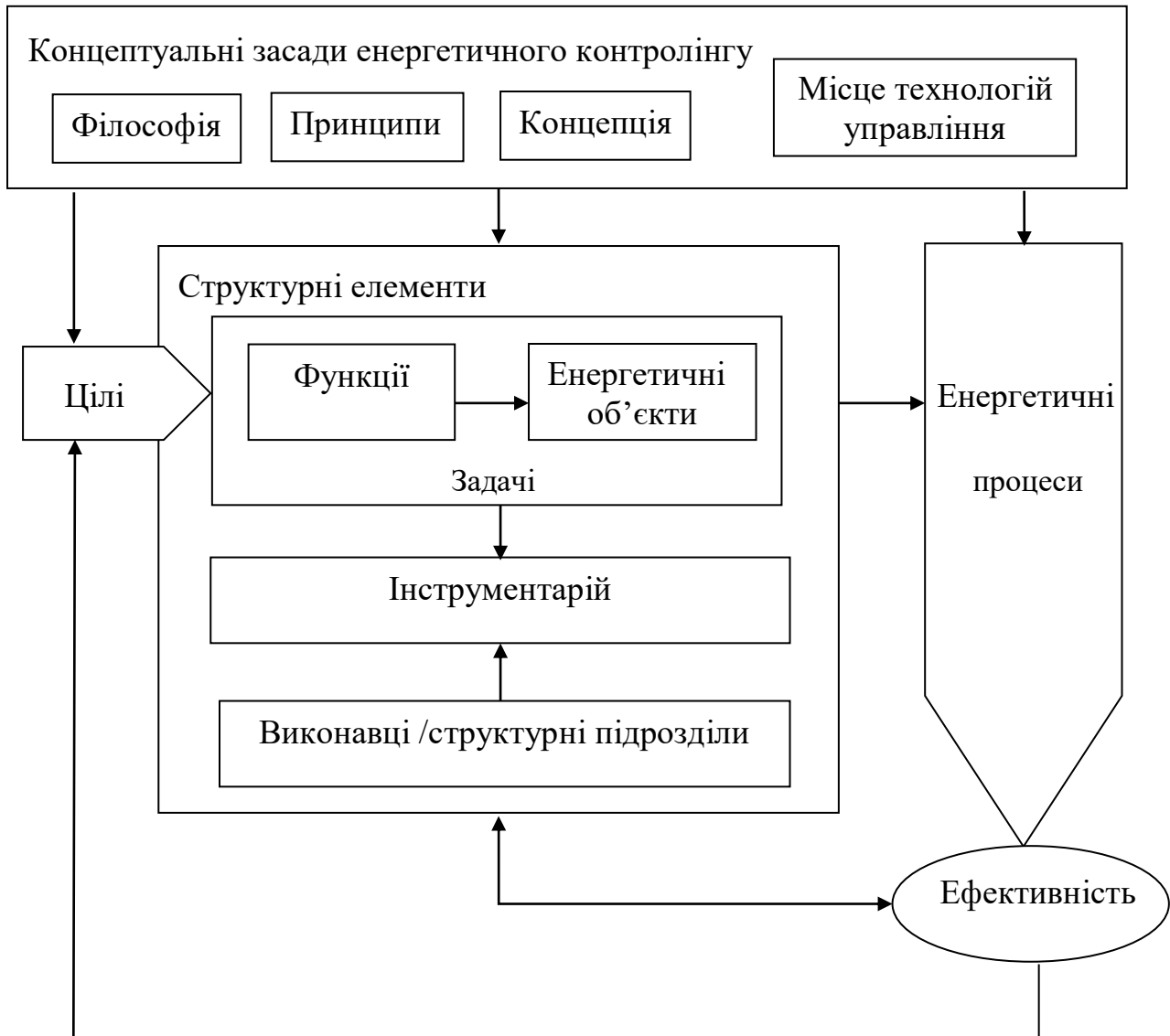


Рис. 3. Контролінговий механізм в енергетичній сфері промислового підприємства

* джерело: побудовано автором

У розробленому контролінговому механізмі для енергетичної сфери промислового підприємства можна виокремити концептуальні та структурні складові. «Філософія» контролінгу будується на його центральному положенні в обґрунтуванні ефективних управлінських рішень шляхом забезпечення їхньої інформаційно-методичної підтримки та координації окремих підсистем управління. Концептуальні засади енергетичного контролінгу ґрунтуються на

базових принципах контролінгу: прозорість, достовірність, оптимальність і своєчасність.

Важливим структурним елементом є підрозділи або окремі виконавці. Введення міжнародного стандарту ISO 50001:2011 передбачає залучення до прийняття управлінських рішень в енергетичній сфері також вищого керівництва підприємства, оскільки реалізація амбітних цілей з енергоефективності та впровадження енергетичної політики можлива тільки при зацікавленості в них топ-менеджменту, або власників компанії. Очевидно, що керівнику знадобиться помічник-консультант, який добре орієнтується в економічних питаннях з енергетичної сфери. В таких умовах доцільно створювати як мінімум посаду енергетичного контролера, а як максимум службу енергетичного контролінгу. Якщо керівництво не намагається впроваджувати в діяльність підприємства міжнародний стандарт ISO 50001:2011, але зацікавлене в підвищенні рівня енергоефективності та економічності бізнес-процесів, то впровадження концептуальних засад, виконання функцій та використання інструментарію енергетичного контролінгу можна доручити енергетичній службі підприємства.

Окремою ланкою в низці управлінських рішень щодо енергоефективності стоять питання впровадження і використання енергії з відновлюваних джерел. Енергетична стратегія України на період до 2035 року передбачає збільшення частки відновлюваної енергетики в загальному первинному постачанні енергії як мінімум до 25%, для порівняння Німеччина має перед собою орієнтир - 80% енергії з відновлюваних джерел до 2050 року. Ці цифри говорять про те, що управління виробництвом і споживанням ЕВД в найближчому майбутньому стане першочерговим завданням енергетичної політики багатьох країн.

З комерційної точки зору доцільність використання ЕВД обумовлена економічною ефективністю, що відображається фінансовим результатом у показниках прибутку або збитку та рентабельності підприємства. В роботі була проведена паралель між успішністю учасників ринку обладнання для ВДЕ (на прикладі геліоенергетичного обладнання) та застосуванням ЕВД. Для дослідження використана вибірка, до якої входить 112 підприємств-учасників геліоенергетичного ринку з різним профілем діяльності та місцем у виробничологічному ланцюзі. У даній вибірці в основному представлено Південний, Центральний та Східний регіони України, а також компанії, які працюють лише через Інтернет. За результатами дослідження була побудована економетрична модель залежності результату діяльності підприємств - учасників ринку від окремих факторів таких як розмір власного капіталу підприємств, та якісний критерій – належність учасника ринку до виробників геліоенергетичної продукції або торговців та посередників, яка була представлена у моделі у якості фіктивної змінної (1):

$$\text{PROF} = 21405,914 - 0,031\text{CAP} + 40629,222 \text{ PROD}. \quad (1)$$

Результати економетричного дослідження вказують, що збільшення розміру власного капіталу, на 1% призводить до зниження чистого прибутку на 3%. У виробників геліоенергетичної продукції прибуток в середньому буде більшим на 40629 тис. грн ніж у торгових посередників.

Дослідження геліоенергетичного ринку показує, що недостатньо просто вийти на ринок ВДЕ, щоб отримувати надприбутки – підприємства на вітчизняному ринку ВДЕ потребують комплексної стратегії задля власної економічно ефективної фінансово-господарської діяльності. Енергетичний контролінг здатен надати необхідний інструментарій для обґрунтування управлінських рішень в сфері ВДЕ. Так, наприклад, для промислових підприємств було розроблено збалансовану систему показників, яка ставить стратегічні цілі по просуванню і підвищенню ефективності системи відновлюваної енергії та відображає динаміку просування по дорожній карті до поставленої мети (рис. 4). Розроблений шаблон збалансованої системи показників було сфокусовано саме на індикаторах управління і просування системи відновлюваної енергії. Кожна стратегічна перспектива розвитку системи відновлюваної енергії знайшла своє відображення в кількісних параметрах зростання або зниження, які важливо відстежувати в динаміці. Таким чином, реалізація енергетичної стратегії з розширення використання ВДЕ і підвищенню їхньої конкурентоспроможності буде досягнута за допомогою реалізації конкретних дієвих ініціатив.



Рис. 4. Збалансована система показників застосування енергії з відновлюваних джерел (ЕВД) на промисловому підприємстві

* джерело: складено автором

У четвертому розділі «Проектування системи інформаційного забезпечення енергетичного контролінгу» окреслено симбіоз енергетичного

контролінгу з сучасним трендом дигіталізації в концепції контролінгу; побудовано структуру багаторівневої інформаційної системи для цілей енергетичного контролінгу; розроблено матрицю сценарних KPI-моделей для обґрунтування стратегічних енергоефективних управлінських рішень; обґрунтовано термін «енергетична метрика» та побудовано економетричну модель для порівняльної оцінки промислових підприємств за критерієм їхньої енергоефективності, проведено ранжування низки вітчизняних промислових підприємств за критерієм порівняльної енергоефективності.

Традиційні моделі контролінгу трансформуються під впливом сучасних тенденцій розвитку суспільства, сучасних технологій та дигіталізації – з'являється його дигітальна модель. Дигітальна модель контролінгу відкриває багато нових можливостей для прийняття ефективних управлінських рішень практично в реальному часі для чого потрібні відповідні інформаційні продукти. Management Cockpit, Controlling Cockpit та Energy Cockpit – це сучасні інноваційні інструменти, що уможливають функціонування дигітальної моделі відповідно менеджменту, контролінгу та енергетичної сфери підприємства.

Багаторівнева інформаційна система контролінгу – це ще один крок в напрямку дигіталізації та інформаційної підтримки управлінських рішень у будь-якій сфері діяльності підприємства. Інформаційне забезпечення для обґрунтування управлінських рішень в енергетичній сфері має свої особливості і тому, з огляду на стратегічну мету розглянуто особливості, запропоновано структуру багаторівневої інформаційної системи енергетичного контролінгу (рис. 5).

Особливістю структури багаторівневої інформаційної системи енергетичного контролінгу є її тримірний простір, в якому перше вимірювання – це ділення енергетичної сфери промислового підприємства на класичні місця виникнення енергетичних витрат; друге вимірювання визначається згідно з процедурами збору та обробки інформації, третє – часове вимірювання, тобто сегрегація інформації для оперативних та стратегічних управлінських рішень.

На першому рівні проводиться моніторинг енергетичної діяльності підприємства, який розглядався в контексті формування багаторівневої інформаційної системи енергетичного контролінгу як основа для обґрунтування переважно оперативних управлінських рішень. До кола його основних задач віднесено:

- систематичне спостереження та оцінка стану, параметрів та характеристик енергетичного господарства промислового підприємства;
- формування баз фактичних даних;
- управління за відхиленнями.

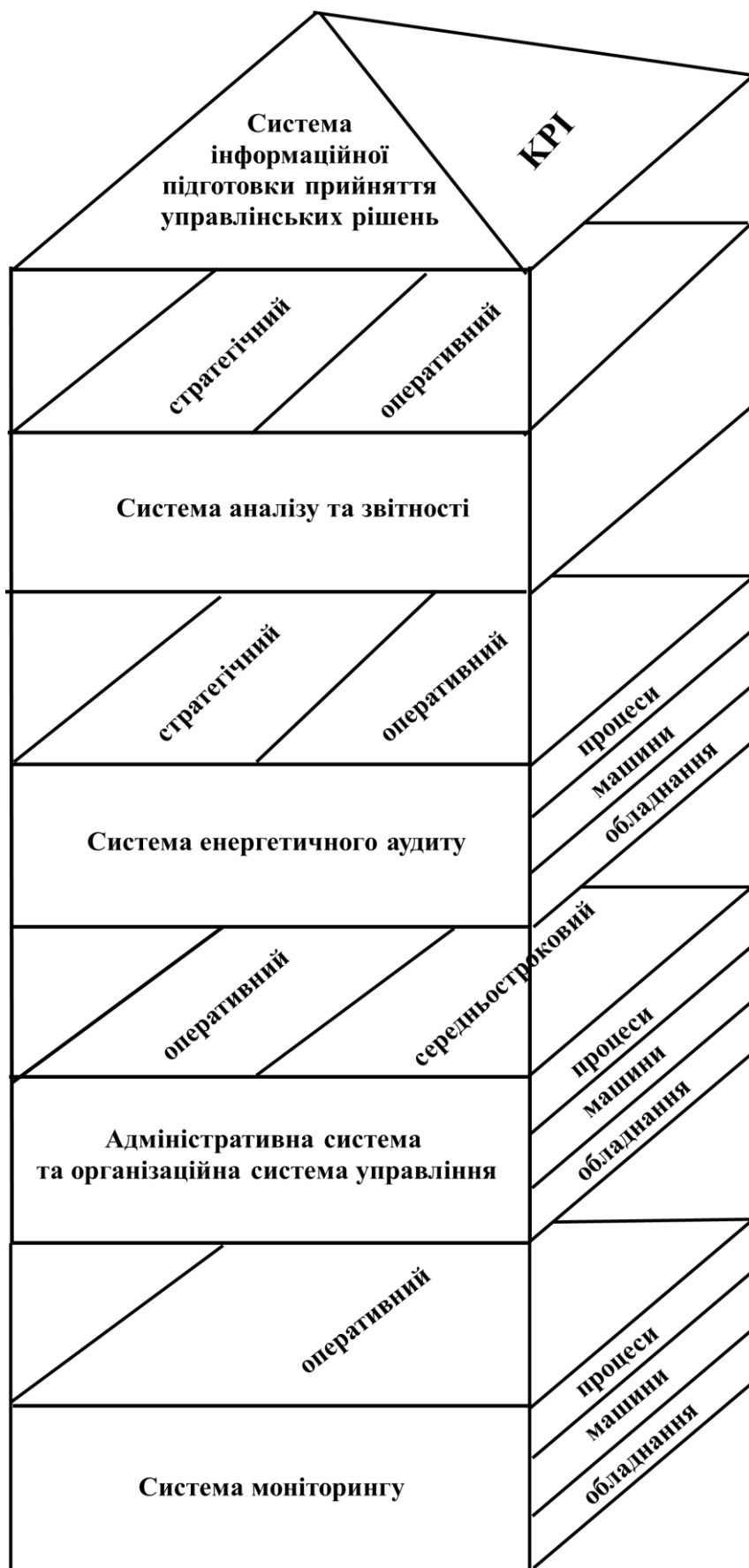


Рис. 5. Візуалізація структури багаторівневої інформаційної системи енергетичного контролінгу.

* джерело: удосконалено автором

Наступний рівень багаторівневої інформаційної системи стосується адміністративної системи та організаційної системи управління, оскільки вона одночасно є і джерелом, і споживачем інформації на оперативному і середньостроковому рівнях управління, в тому числі такої, що стосується енергетичної сфери підприємства.

Система енергетичного аудиту займає окремий рівень в інформаційному забезпеченні та обґрунтуванні оперативних і стратегічних управлінських рішень. Підприємство може власними силами проводити енергетичний аудит або запросити сторонніх фахівців, але інформація за результатами аудиту має бути доступною в рамках інформаційної системи підприємства.

На підприємствах, де впроваджено контролінг, система аналізу та звітності належить до його відповідальності, в тому числі стосовно інформаційного забезпечення обґрунтування управлінських рівнів. В багаторівневій інформаційній системі вона формує базу для обґрунтування як оперативних, так і стратегічних рішень в енергетичній сфері підприємства.

На верхньому рівні знаходяться система інформаційної підготовки прийняття управлінських рішень та розрахункові показники, які, з одного боку, визначають пріоритети, а з іншого боку, оцінюють досягнення у просуванні до поставленої мети – КРІ (*англ.* Key Performance Indicators). Енергетичні КРІ мають показувати успіх підприємства в енергетичній діяльності, оцінку та відстеження прогресу заходів з енергоефективності.

Розроблена матриця сценарних КРІ-моделей надає шаблони п'ятих базових сценаріїв в енергетичному господарстві, де в якості пріоритету можуть виступати як енергоефективність, так і енергозбереження, або енергобезпека підприємства, або сталий розвиток в контексті переходу на енергію з відновлюваних джерел. Згідно з обраного пріоритету формується енергетична стратегія, визначаються фактори успіху для реалізації стратегії та узгоджуються цільові значення енергетичних КРІ, які підприємство розраховує досягти в чітко окресленій перспективі (табл. 2).

Останній крок пов'язаний з визначенням самих показників КРІ, та їхніх цільових значень для подальшого порівняння з фактичними значеннями. Застосування КРІ має відбуватися у концепті контролінгу, де одним з постулатів є твердження що «неможливо управляти тим, що не можна виміряти». Іншими словами, необхідно використовувати у якості КРІ вимірювані показники, тому що вони з більшою ймовірністю будуть досягнуті, чим цільові величини, котрі не вимірюються.

Сценарні КРІ-моделі окреслюють стратегічний шлях досягнення енергетичних цілей за допомогою енергетичних КРІ. Енергетичні КРІ відображають успіх підприємства в енергетичній діяльності, служать оцінюванню та відстеженню прогресу заходів з енергоефективності, закладають фундамент для безперервного вдосконалення, бо сприяють подальшим заходам з енергоефективності (табл. 3).

Таблиця 3

Матриця КРІ-моделей для базових сценаріїв в енергетичному господарстві промислового підприємства

	Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3	Сценарій 4	Сценарій 5
Енергетична ціль	Енерго-ефективність I	Енергозбереження	Енергобезпека	Енерго-ефективність II	Сталий розвиток
Енергетична стратегія	Економічність	Заощадження	Диверсифікація	Комплексна (економічне заощадження)	Відновлювані енергетичні джерела (ВЕД)
Фактори успіху	- Енергоощадні технології, обладнання; - обсяги споживання i -того енергоносія (a_i); - вартість i -того енергоносія (c_i) - обсяг виробництва (ТП)	- Енергоощадні технології, обладнання; - мотивація співробітників;	- кількість постачальників (n); - власне виробництво енергії; - енергетичне обладнання	- Енергоощадні технології та обладнання; - вартість енергоносіїв	- власне виробництво альтернативної енергії; - вартість енергоносіїв; - вартість і потужність устаткування для ВЕД
КРІ	- Енергоємність продукції ($\frac{\sum c_i a_i}{\text{ТП}}$) - витрати на енергоносії ($\sum c_i a_i$)	- споживання i -того енергоносія до (a_0) та після (a_i) заходів з енергозбереження	- структура споживання енергії; - частка власного виробництва	- коефіцієнт корисного використання енергії	- частка енергії з ВЕД ($E_{\text{ВЕД}}$) в енергетичному балансі підприємства
Цільове критеріальне значення	$\sum c_i a_i \rightarrow \min$ $\frac{\sum c_i a_i}{\text{ТП}} \rightarrow \min$	$(a_0 - a_i) \rightarrow \max$	$n > 1$ $i > 1$	$\frac{E_{\text{кор}}}{E_{\text{заг}}} \rightarrow 1$	$\frac{E_{\text{ВЕД}}}{E_{\text{заг}}} \rightarrow 1$

* джерело: розроблено автором

Аналіз порівняльної енергоефективності за галузями промисловості України довів доцільність використання саме порівняльного підходу для обґрунтування висновків щодо потенціалу підвищення енергоефективності та потенціального ефекту від проведення заходів з енергоефективності в різних галузях національної економіки. Тому для цілей дослідження було запропоновано використовувати компаративний підхід, що базується на математичній функції відстані або метрики. Для оцінювання енергетичної відстані було запропоновано термін *енергетичної метрики*, яка являє собою математичне представлення функції, що визначає відношення в парі розрахункового (ідеального) значення обсягу енергоспоживання та фактичного споживання енергії при існуючому стані розвитку техніки та технологій. За своїм техніко-економічним змістом енергетична метрика є спеціальною формою граничної виробничої функції, що використовується для вимірювання енергетичної неефективності за допомогою функції відстані, тобто чим більшою буде енергетична метрика, тим меншим буде рівень енергомісткості. Вибірка дослідження складалася з п'ятнадцяти вітчизняних промислових підприємств, діяльність яких аналізувалася за період 2014–2018 рр. Для оцінювання теоретичної моделі була проведена економетрична оцінка трьома різними методами з використанням пакета програм для статистичної обробки даних STATA (2-4):

Stoc. frontier normal/half-normal model

$$\ln M = -0.270 + 0.141 \ln K + 0.529 \ln L + (-0.160) \ln Y + 0.401 \ln P \quad (2)$$

Stoc. frontier normal/exponential model

$$\ln M = -1.518 + (-0.003) \ln K + 0.372 \ln L + 0.202 \ln Y + 0.336 \ln P \quad (3)$$

Stoc. frontier normal/truncated-normal model

$$\ln M = -0.269 + (-0.160) \ln K + 0.401 \ln L + 0.141 \ln Y + 0.529 \ln P \quad (4)$$

де,

M – енергетична метрика;

L – кількість працівників;

K – активи підприємства;

P – витрати інших видів енергії;

Y – реалізована продукція.

За результатами моделювання проведено ранжування підприємств за їхньою енергетичною метрикою та виявлено зворотню залежність між енергетичною метрикою та енергоемністю виробництва (рис. 6).

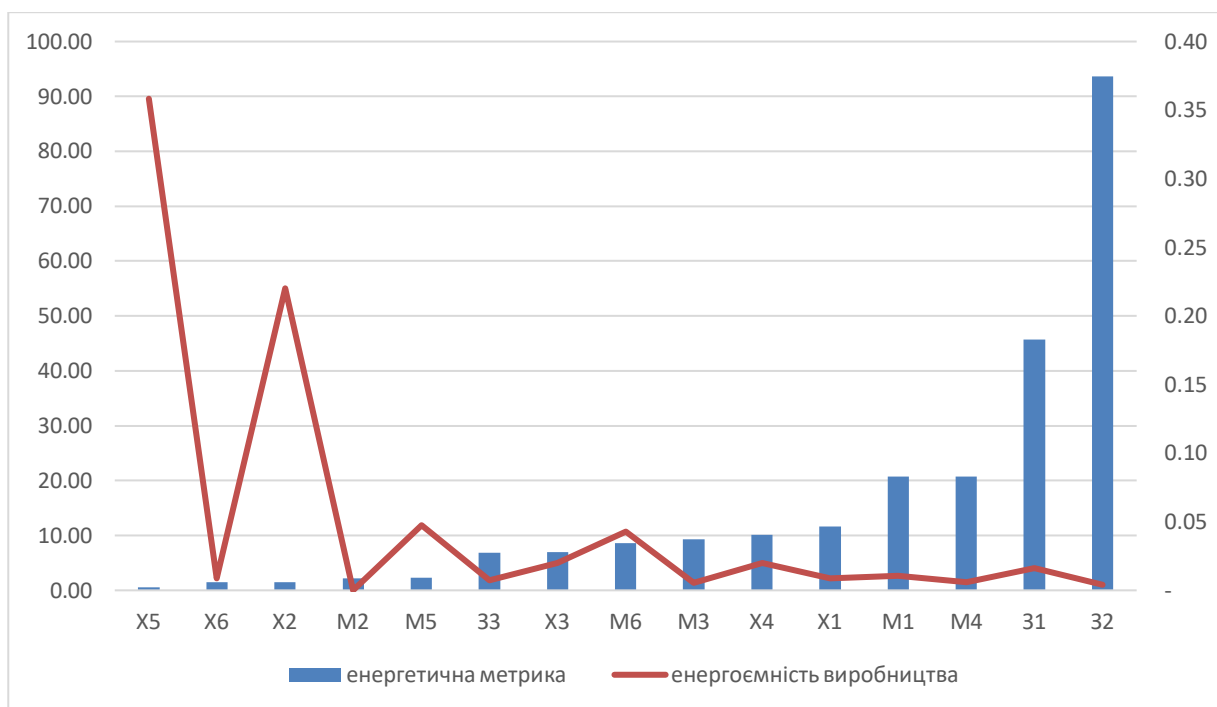


Рис. 6. Залежність енергетичної метрики та енергоємності виробництва
* джерело: побудовано автором

У п'ятому розділі «Обґрунтування стратегічних та оперативних управлінських рішень за допомогою інструментарію енергетичного контролінгу» було проаналізовано та оцінено результати впровадження окремих елементів енергетичного контролінгу в практичну діяльність промислових підприємств та їхню придатність для обґрунтування енергоефективних стратегічних та оперативних управлінських рішень, досягнення енергетичних цілей підприємства; обґрунтовано можливість застосування енергетичного контролінгу для підвищення рівня енергоефективності підприємств з різних галузей промисловості.

Практичне застосування сценарних КРІ-моделей задля формування енергетичної візії та обґрунтування стратегічних управлінських рішень було апробовано на трьох промислових підприємствах, два з яких належать до машинобудування (ПАТ «Одескабель» і ТДВ «ЗОНТ»), а ще одне – до харчової промисловості (ПрАТ «ОДЕСАВИНПРОМ»). Кожне з них має власне бачення, щодо пріоритетів своєї енергетичної діяльності, відповідних цілей та стратегії і обрало відповідно у якості стратегічної цілі, що визначає його енергетичну політику: енергоефективність з фокусуванням на економічності енергетичної діяльності, енергозбереження та комплексну енергоефективність (табл. 2).

Згідно обраної цілі було встановлено тестові КРІ – зменшення енергоємності та витрат на енергоносії на 6% і 2% відповідно, зменшення споживання електроенергії на 2% та збільшення коефіцієнту корисного використання енергії на 2%. У результаті було досягнуто зменшення річних енергетичних витрат на 1722,11 тис. грн на ПАТ «Одескабель», 899,42 тис. грн на ТДВ «ЗОНТ» та 1534,06 тис. грн на ПрАТ «ОДЕСАВИНПРОМ».

Впровадження контролінгу в практичну діяльність підприємств зазвичай починається с застосування притаманних йому підходів та окремих інструментів с подальшою оцінкою їхньої ефективності, сприяння досягненню цілей підприємства. Від такого першого етапу впровадження залежить подальша доля інноваційного організаційно-економічного продукту, яким є енергетичний контролінг. В рамках дослідження було проаналізовано та проведено оцінку застосування інструментів енергетичного контролінгу для виконання його функцій на ПАТ «Одескабель».

Оскільки управлінські рішення впливають на рівень енергоефективності промислового підприємства, то це означає, що ним можна керувати. За допомогою системи показників енергоефективності промислового підприємства, що визначає зв'язки між окремими чинниками й показниками та рівнем енергоефективності виробництва, можна також обґрунтовувати управлінські рішення розрахунками їхнього впливу на рівень останньої (рис. 1). У табл. 3 показано, як буде змінюватися рівень енергоефективності на ПАТ «Одескабель» (у %) при коливаннях показників, що впливають на нього.

Таблиця 3

Зміна рівня енергоефективності на ПАТ «Одескабель» відповідно до коливань показників, що впливають на нього, %

Показник	Коливання показника, %			
	-2%	-1 %	+1%	+5%
Середня ціна 1 МВт електроенергії, грн	+1,8%	+0,9%	-0,9%	-4,1%
Частка витрат ПЕР у собівартості, %	2,1%	+1,0%	-1,0%	-4,7%
Енергоозброєність праці, тис. грн/чол.	+2,1%	+1,0%	-1,0%	-4,7%
Вартість товарної продукції, тис. грн	-2,0%	-1,0%	+1,0%	+5,0%
Загальні енергетичні витрати, тис. грн	+2,0%	+1,0%	-1,0%	-4,8%
Енергоємність продукції, т.н.е./тис.грн	+2,0%	+1,0%	-1,0%	-5,0%
Коефіцієнт корисного використання електроенергії, %	-3,0%	-1,9%	+1,4%	+4,9%

* джерело: розраховано автором

Ефект від реалізації енергетичного контролінгу в практику суб'єктів підприємництва носить багатовекторний і довгостроковий характер. Система цього новітнього різновиду контролінгу не тільки сприятиме обґрунтуванню енергоефективних управлінських рішень, але й закладає основу до зміни відношення співробітників до енергетичних питань та енергозбереження, налагодженню комунікаційних та інформаційних зв'язків всередині організації. Сучасні виклики, щодо ефективності виробничих енергосистем, потребують розширення концептуальних основ контролінгу особливо стосовно його функціонально-інструментального наповнення, бо діяльність, яка базується на концепції контролінгу, здатна впливати на споживання енергоресурсів, енергоефективність тощо.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі обґрунтовано нове вирішення науково-практичної проблеми поглиблення теоретичних і методологічних положень формування та реалізації енергетичного контролінгу та прийняття енергоефективних управлінських рішень на промисловому підприємстві. Отримані науково-практичні результати свідчать про досягнення мети, виконання поставлених завдань та дають змогу сформулювати такі основні висновки:

1. На підставі опрацьованих наукових джерел і дослідження кращих практик виявлено, що проблема поглиблення теоретичних і методологічних положень формування та реалізації енергетичного контролінгу безпосередньо пов'язана з прийняттям енергоефективних управлінських рішень, які, в свою чергу, необхідні промисловим підприємствам, щоб відповісти на сучасні міжнародні, політичні, економічні, соціальні, технічні та екологічні виклики в енергетичній сфері. У таких викликах енергоефективність промислового виробництва постає у якості своєрідного критерію при обґрунтуванні і стратегічних, і оперативних управлінських рішень, а також становиться одним з вагомих чинників успішного функціонування сучасного промислового підприємства. Оскільки контролінг є науково-практичною концепцією, що ставить за пріоритет підвищення рівня ефективності діяльності, до якої він має відношення, то поява його різновиду – енергетичного контролінгу має за першочергове призначення сприяння підвищенню рівня енергоефективності промислового виробництва.

У результаті аналізу літературних джерел встановлено, що саме інституціональний розвиток концепції контролінгу привів до появи енергетичного контролінгу. За авторським визначенням енергетичний контролінг - це інтегрована система інформаційно-аналітичної підтримки управлінських рішень в енергетичній сфері, які в сукупності сприяють підвищенню рівня енергоефективності, енергозбереження, енергобезпеки та зорієнтовані на забезпечення довгострокового функціонування компанії шляхом раціонального управління паливно-енергетичними ресурсами.

2. Дослідження робіт з теорії енергоефективності виявило чіткий мультидисциплінарний характер категорії «енергоефективність», який знаходиться на перетині інженерії, економіки, юриспруденції, соціології та екології. Кожна з профільних галузей знань має свої пріоритети та підходи до її дослідження, але в загальному вигляді їх можна висловувати як раціональне використання енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільної ефективності використання існуючих паливно-енергетичних ресурсів при сучасному рівні розвитку техніки і технології та дотриманні екологічних вимог виробництва та споживання енергії.

Дослідження наукових та практичних підходів щодо вимірювання рівня енергоефективності в роботах вітчизняних та іноземних науковців дозволило виокремити низку показників, які було класифіковано у якості основних показників визначення енергоефективності та допоміжних показників

використання паливно-енергетичних ресурсів. Широко вживаними (основними) в економічних дослідженнях було встановлено два показники: енергоємність та енерговіддача, яка на нашу думку більшою мірою віддзеркалює економічний зміст енергоефективності, як співвідношення ефекту (результату) до витрат енергії для досягнення цього ефекту.

3. Управління енергоефективністю промислового підприємства можливо за допомогою системи показників енергоефективності. Консолідація різноманітних показників у компактній схемі з окресленням математичних зв'язків між ними, різнобічність в оцінці енергоефективності промислового підприємства; візуалізація впливу окремих показників на цільовий показник енергоефективності надають змогу фахово обґрунтовувати енергоефективні управлінські рішення та заздалегідь враховувати їхні наслідки. Згідно з результатами дослідження на ПАТ «Одескабель» коливання показників 2-го та 3-го рівня в діапазоні зменшення на 2% та збільшення на 5% викликали відповідні зміни в рівні енергоефективності виробництва.

4. На підставі проведеного аналізу енергетичного ринку зроблено висновок, що за структурою енергоресурсів Україна ще не вийшла з інституціональної пастки та попри політичні катаклізми продовжує споживати традиційні для себе види енергетичних ресурсів віддаючи перевагу вугіллю (29% у 2017 р.), природному газу (27% у 2017 р.) та атомній енергетиці (25% у 2017 р.). За результатами аналізу енергетичної безпеки згідно з моделлю короткострокової енергетичної безпеки – MOSES, що була адоптованою до вітчизняного енергетичного сектору, Україну було віднесено до групи D профілю енергобезпеки, що означає середньо-високий ризик та середньо-низький рівень стійкості. А за рівнем порівняльної енергоефективності найменш ефективною галуззю в економіці України є машинобудування. Тому в умовах стійкого тренду до зростання цін на енергоносії та нестабільної ситуації на енергоринках питання енергоефективності, енергозбереження та енергетичної безпеки гостро стоять перед промисловими підприємствами України, особливо в галузі машинобудування.

5. Згідно з міжнародним стандартом ISO 50001:2011 «Energy management systems – Requirements with guidance for use» («Системи енергоменеджменту – вимоги та керівництво щодо використання») енергоефективні управлінські рішення мають впливати не тільки на енергетичне господарство, але й на промислове підприємство в цілому. Тому, цілком логічно, що системний контур енергетичного контролінгу охоплює важливі керуючі системи підприємства: систему цілей підприємства, систему прийняття та реалізації управлінських рішень та інформаційну систему промислового підприємства.

6. Проведене дослідження виявило, з одного боку, інтерес суб'єктів підприємницької діяльності до інноваційних інструментів управління енергосистемами, а з іншого – використання обмежених інструментів енергетичного контролінгу. Запропонована класифікація інструментарію за функціями енергетичного контролінгу ґрунтується на конкретних потребах підприємців і розширює міждисциплінарні рамки застосування технічних і

економічних заходів для підвищення ефективності діяльності енергетичної служби підприємства.

7. На підставі дослідження ринку геліоенергетичного обладнання та практиці застосування енергії з відновлюваних джерел в енергетичному господарстві промислових підприємств доведено, що контролінг відновлюваних джерел енергії є перспективним напрямом розвитку енергетичного контролінгу. Він має власну специфіку щодо обґрунтування інвестиційних рішень, послідовного управління ефективністю використання енергії з відновлюваних джерел в поєднанні з не менш послідовним контролем енергоспоживання та витрат на неї. Чим більше промислові підприємства будуть застосовувати в своїй підприємницькій діяльності енергію з відновлюваних джерел, тим суттєвішою буде потреба в такому напрямку енергетичного контролінгу.

8. Запропоновано контролінговий механізм в енергетичній сфері, який в загальному виді являє собою сукупність специфічних функцій, побудованих на відповідних принципах, що використовують характерні методи, інструменти й підсистеми забезпечення, і в якій відбувається цілеспрямоване перетворення їхнього впливу на діяльність організації для підвищення її ефективності. Він створюється для системного, а не ручного управління енергетичними процесами з чіткою спрямованістю на їхню ефективність.

9. Четверта промислова революція, відома під скороченням «Індустрія 4.0», надає новітні інформаційні технології і зростаючі технічні можливості для постійного збору інформації в режимі реального часу. Для системи інформаційного забезпечення енергетичного контролінгу дигіталізація виробництва пов'язана як з можливостями для контролю енергії, так і з суттєвими викликами.

Так, багаторівнева інформаційна система енергетичного контролінгу, яка адаптована до потреб компанії, є цінним джерелом інформації як для змін у виробництві стосовно використання енергії, так і для оптимізаційних підходів в енергетичному господарстві. Базуючись на концептуальних засадах енергетичного контролінгу та контролінгових показниках, будучи інтегрованою у внутрішні процеси компанії, вона стає основою для циклу управління, який буде характеризуватися постійними змінами. Досягнення результату впровадження послідовного управління енергією в поєднанні з не менш послідовним контролем енергії потребує часу та зусиль. Проте прозорість енергетичних процесів та пов'язані з нею можливості пропонують кожному підприємству глибоке розуміння власної поведінки у виробництві та споживанні енергії, а також перспективи, щодо можливої оптимізації енергетичних процесів. Таким чином, енергетичний менеджмент та пов'язаний з ним енергетичний контролінг стають стратегічною функцією управління в компанії.

10. На підставі структурного аналізу інформаційних потоків підприємства стверджено широке застосування розробленої багаторівневої інформаційної системи енергетичного контролінгу. Так, окрім виконання його інформаційної

функції, вона може використовуватися для контрольної-аналітичної роботи, бо має блок енергетичного аудиту; планування за допомогою блоків системи аналізу та звітності; регулювання, бо має зв'язок з адміністративною системою та організаційною системою управління; і, нарешті, для консультування – при обґрунтуванні енергоефективних управлінських рішень.

Енергетичні КРІ, які відображають успіх підприємства в енергетичній діяльності, будучи елементом багаторівневої інформаційної системи, стають інформаційними інструментами підтримки цілезорієнтованого управління. За формулюванням загальних енергетичних цілей або енергетичної політики запропоновані КРІ-моделі визначають сценарій для їхньої реалізації з дефініцією основних елементів енергетичної стратегії, факторів успіху та енергетичних КРІ, за допомогою яких простежується прогрес в досягненні цілей, оцінюється їхнє виконання та може застосовуватися управління за відхиленнями.

11. Дослідження представляє нові підходи до вимірювання та оцінювання рівня та тенденцій в енергоспоживанні та енергоефективності на промислових підприємствах. В запропонованій економетричній моделі виробничу функцію Кобба-Дугласа було модифіковано за рахунок додавання енергетичного фактору, а для оцінки енергетичної відстані введено термін *енергетичної метрики*, яка за авторським визначенням являє собою математичне представлення функції, що визначає відношення в парі розрахункового (ідеального) значення обсягу енергоспоживання та фактичного споживання енергії. В моделі було досліджено фактори, які впливають на рівень електроспоживання підприємства. Модель було застосовано до панельного набору даних з 15 промислових підприємств в період 2014–2018 рр. Оцінювання трендів енергоефективності не обмежені будь-якими конкретними припущеннями, щодо часових рядів моделі, яка генерує ці тенденції.

12. Функціонування в Україні ринків газу та електроенергії відкриває для промислових підприємств нові можливості для суттєвої економії витрат на енергію. Основним джерелом енергії на машинобудівних підприємствах є електроенергія, яку підприємства отримують переважно від постачальника "останньої надії", яким згідно розпорядження Кабінету Міністрів України від 12 грудня 2018 року № 1023-р (зі змінами від 02 грудня 2020 року №1520-р) визначено Державне підприємство зовнішньоекономічної діяльності «Укрінтеренерго» на період з 01 січня 2019 року до 31 грудня 2021 року. Розрахунки показали, що відмовившись від постачальника "останньої надії" та купуючи електроенергію на відкритому ринку Східної Європи, ПАТ «Одескабель» зможе майже вдвічі скоротити витрати на електроенергію та підвищити рівень енергоефективності на 6%.

Впроваджені КРІ-моделі та реалізація відповідного сценарію на низці промислових підприємств привели до збільшення енергоефективності на 6%, та річної економії енергетичних витрат до 1722,11 тис. грн на ПАТ «Одескабель», 899,42 тис. грн на ТДВ «ЗОНТ» та 1534,06 тис. грн на ПрАТ «ОДЕСАВИНПРОМ».

Дослідження показало, що розширення теоретичних і практичних положень контролінгу на енергетичну сферу промислового підприємства, поява його нового напрямку - енергетичного контролінгу є адекватною відповіддю на сучасні енергетичні виклики, з якими стикаються промислові підприємства при обґрунтуванні енергоефективних управлінських рішень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

Розділи в колективних монографіях:

1. Дегтярьова О.О., Телешевська С.М. Вплив чинників сталого розвитку на підвищення конкурентоспроможності підприємств. *Економіка підприємства в умовах ринкових перетворень* : монографія / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. О.Г. Янкового. Одеса: Атлант, 2010. С. 357-363. (0,48 д.а.). *Особистий внесок здобувача: виявлено взаємозв'язок між сталим розвитком і конкурентоспроможністю підприємства, що може виражатися в застосуванні енергії з відновлюваних джерел в виробничій діяльності* (0,24 д.а.).

2. Дегтярьова О.О., Телешевська С.М. Конкурентоспроможність як домінанта сталого розвитку підприємств хлібопекарської галузі *Конкурентоспроможність підприємства: оцінка рівня та напрями підвищення* : монографія / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. О.Г. Янкового. Одеса: Атлант, 2013. С. 425-444. (1,27 д.а.). *Особистий внесок здобувача: визначено конкурентні переваги підприємств харчової промисловості, серед яких належне місце займає їхня енергоефективність* (0,63 д.а.).

3. Дегтярьова О.О., Чернова В.В., Дубілей О.М. Огляд галузі виробників кабельно-провідникової продукції та перспективи її подальшого розвитку. *Розвиток економіки України під впливом економічних, соціальних, технологічних та екологічних трендів* : монографія / за заг. ред. М. С. Пашкевич, Ж. К. Нестеренко. Дніпропетровськ : НГУ, 2015. С. 108-124. (0,98 д.а.). *Особистий внесок здобувача: визначено проблеми і перспектив розвитку підприємств виробників кабельно-провідникової продукції* (0,25 д.а.).

4. Дегтярьова О.О. Передумови впровадження енергетичного контролінгу на промислових підприємствах. *Економічні, управлінські, правові та інформаційно-технічні проблеми діяльності підприємств* : колективна монографія / за заг. ред. Л.М. Савчук, М. Фіц. Дніпро: Герда, 2016. С. 460-467. (0,5 д.а.).

5. Дегтярьова О.О. Енергетичний менеджмент та енергетичний контролінг: особливості застосування та взаємодія. *Теоретичні, методичні та практичні аспекти конкурентоспроможності підприємств* : монографія / за загальною редакцією професора О.Г. Янкового. Одеса, Атлант, 2017. С. 420-428. (0,6 д.а.).

6. Дегтярьова О.О. Інвестиційні та виробничі аспекти енергетичного контролінгу. *Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти* : колективна монографія / за заг. ред.

П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава: ПП «Астроя», 2019. С. 248-252. (0,52 д.а).

Статті у наукових фахових виданнях України, більшість з яких включені до міжнародних наукометричних баз даних

7. Дегтярьова О.О., Пудичева Г.О. Організація енергоменеджменту в системі управління енергетичним господарством. *Вісник соціально-економічних досліджень. Збірник наукових праць. - Одеський національний економічний університет*. 2012. № 4 (47). С. 289-295. (0,5 д.а). *Особистий внесок здобувача: розглянуто компоненти системи енергоменеджменту на підприємстві* (0,5 д.а).

8. Дегтярьова О.О., Пудичева Г.О. Передумови створення системи контролінгу альтернативних джерел енергії на підприємстві. *Науковий вісник. - Одеський національний економічний університет. Всеукраїнська асоціація молодих науковців*. 2012. № 15 (167). С. 148-157. (0,46 д.а). *Особистий внесок здобувача: розглянуто передумови застосування науково-практичних положень контролінгу в сфері відновлюваних джерел енергії* (0,23 д.а).

9. Дегтярьова О.О. Вплив залежності від попереднього розвитку на трансформацію економічних систем. *Вісник соціально-економічних досліджень. Збірник наукових праць. Одеський національний економічний університет*. 2013. № 2 (49). Частина 1. С. 104-108. (0,5 д.а).

10. Дегтярьова О.О., Пудичева Г.О. Залежність від попереднього розвитку («path dependence») української енергетичної системи. *Актуальні проблеми економіки*. 2014. №1 (151). С. 79-85. (0,5 д.а). *Особистий внесок здобувача: проаналізовано особливості теорії «path dependence» та показано вплив залежності від попереднього розвитку на трансформацію вітчизняної енергетичної сфери*. (0,25 д.а). (*Scopus*)

11. Degtiareva O.O., Mohammed Ali N.A. Controlling mechanism in the health care sector: features and implementation in Ukraine and Kurdistan. *Socio-economic research bulletin. Collection of scientific works*. 2015. № 4 (59). С. 32-38. (0,81 д.а). *Особистий внесок здобувача: надано визначення контролінгового механізму та окреслено його основні елементи, проаналізовано особливості впровадження контролінгового механізму на підприємствах України*. (0,5 д.а).

12. Дегтярьова О.О., Новікова Ю.В. Потенціал та ризики інвестування в альтернативну енергетику України. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2017. Вип. 25, ч. 2. С. 52-55. (0,6 д.а). *Особистий внесок здобувача: проаналізовано інвестиційні ризики в альтернативній енергетиці України* (0,4 д.а).

13. Kovalev A., Degtiareva O. Formation of system frameworks of energy controlling. *Technology Audit and Production Reserves*. 2018. No. 1/4 (39). P. 40–43. (0,8 д.а). *Особистий внесок здобувача: окреслено системний контур енергетичного контролінгу*. (0,6 д.а).

14. Дегтярьова О. О. Застосування PDCA-циклу для цілей енергетичного контролінгу. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2020. № 3 (77). Ч. 1. С. 146-150. (0,4 д.а).

15. Дегтярьова О. О. Формування стратегічних КРІ-моделей для енергетичного сектору промислового підприємства. *Економічний аналіз*. 2020. Том 30, №1, ч. 2. С. 18-23. (0,8 д.а.).

16. Дегтярьова О. О. Розробка збалансованої системи показників для стратегії використання енергії з відновлюваних джерел на промисловому підприємстві. *Економіка. Фінанси. Право*. 2020. №7. С. 14-18. (0,6 д.а.).

17. Дегтярьова О. О. Побудова багаторівневої інформаційної системи енергетичного контролінгу. *Вісник соціально-економічних досліджень : зб. наук. праць*; за ред. М. І. Зверькова (голов. ред.) та ін. Одеса : Одеський національний економічний університет. 2020. № 2-3 (70-71). С. 153-163. (1,0 д.а.).

18. Дегтярьова О.О. Трансформація контролінгу в умовах дигіталізації. *Науково-практичний журнал "Причорноморські економічні студії"*. 2020. Випуск 54/2020 С.104-107. (0,5 д.а.).

19. Дегтярьова О.О. Формування контролінгового механізму управління ефективністю енергетичної системи промислового підприємства. *«Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління»*. 2020. Том 31 (70). № 4. С. 104-107. (0,5 д. а.)

20. Дегтярьова О.О. Концептуально-функціональне забезпечення енергетичного контролінгу. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2020. Вип. 43. С. 130-133. (0,75 д.а.).

21. Дегтярьова О.О. Класифікація та аналіз сучасних інструментів контролінгу для підвищення ефективності виробничих енергосистем. *Підприємництво та інновації*. 2020. Вип. 12. С.102-107. (0,9 д.а.).

Статті в наукових періодичних виданнях інших держав:

22. Degtiareva O., Chernova V., Stelling J.-N. Controlling in der Ukraine - State of the Art & Trends. *Hochschule Mittweida Verlag, Diskussionspapier*. 2013. № 6. 48 p. (2,04 д.а.). *Особистий внесок здобувача: проаналізовано еволюцію концепції контролінгу та визначено основні напрями розвитку контролінгу в Україні та світі* (1,1 д.а.)

23. Degtiareva O., Popovych A. Analysis of risk and resilience factors in Ukrainian energy sector and integrated assessment of energy security level. *Istanbul Journal of Economics & Politics*. 2015. Special Volume 1. P. 73-82. (1,25 д.а.) *Особистий внесок здобувача: проведено аналіз енергетичного сектору України за MOSES-моделлю* (1,0 д.а)

24. Degtiareva O., Pudychева H., Stelling J.-N. Modern energy challenges: economic and managerial approach. *Hochschule Mittweida Verlag, Diskussionspapier*, 2019. № 7. 62 p. (3,24 д.а.). *Особистий внесок здобувача: проведено компаративний аналіз енергоефективності за галузями економіки*

України, проаналізовано основні характеристики енергетичного менеджменту та енергетичного контролінгу, наведено практичний кейс впровадження енергетичного контролінгу на ПАТ «Одескабель». (1,62 д.а).

25. Degtiareva O., Pudychева H. Ukrainian energy system: the main characteristics and factor analysis. *Management research and practice*. 2020. Volume 12, Issue 4. P. 5-17. (0,7 д.а.) (Emerging Source Citation – Web of Science)
Особистий внесок здобувача: проаналізовано стан та особливості енергетичного сектору економіки України (0,35 д.а).

**Матеріали міжнародних і всеукраїнських
науково-практичних конференцій:**

26. Degtiareva O. Towards sustainable energy production and consumption. *Global change research II: Environmental Crisis, Energy Issues and Global Regulation Policies* : Book of Abstracts of International ESF-FMSH Entre-Sciences Conference in partnership with UPCAM. 11-16 June, 2010. Isle de Porquerolles, France : IGESA, 2010. P. 7. (0,08 д.а.).

27. Дегтярьова О.О., Телешевська С.М. Сталий розвиток та його складові. *Екологічний менеджмент у загальній системі управління* : тез. доп. Одинадцятої щоріч. всеукр. наук. конф., 20-21 квітня 2011 р. Суми : Сум. держ. ун-т, 2011. Ч. 2. С. 134-137. (0,15 д.а.). *Особистий внесок здобувача: окреслено вплив складових сталого розвитку на промислове підприємство (0,07 д.а.).*

28. Дегтярьова О.О., Телешевська С.М. Проблеми державного регулювання сталого розвитку промислових підприємств. *Проблеми та перспективи інноваційного соціально-економічного розвитку в умовах глобалізації: регіональний вектор* : збірник докладів Першої наук.-практ. Інтернет-конф., 10 березня 2012 р. Ізмаїл : ІДГУ. 2012. С. 113-114. (0,34 д.а.). *Особистий внесок здобувача: розглянуто заходи контролінгу щодо управління сталим розвитком підприємства (0,17 д.а.).*

29. Дегтярьова О.О. Мультифункціональне застосування збалансованих систем показників на підприємствах з газопостачання та газифікації України. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики* : матеріали Третьої міжнар. наук.-практ. конф., 18-19 вересня 2014 р. Одеса : Атлант, 2014. С. 67-69. (0,11 д.а.).

30. Дегтярева О.А. Контролінг для підвищення ефективності систем возобновляемой енергії. *Controlling in SMEs – Beyond Numbers* : proceedings of the international conference. Prague, April 25th, 2014, University of Finance and Administration. Prague : NP “Association of Controlling”, 2014. P. 71-75. (0,4 д.а.).

31. Дегтярьова О.О., Телешевська С.М. Правове регулювання стратегії сталого розвитку підприємств. *Управління соціально-економічними системами: аналіз сучасних тенденцій та перспектив розвитку* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції» Львів, 26-27 берез. 2014 р. С.182-185. (0,22 д. а.). *Особистий внесок здобувача: окреслено правові аспекти що регламентують взаємодію підприємств з регулюючими органами (0,11 д. а.)*

32. Дегтярьова О.О., Новікова Ю.В. Економічна ефективність учасників геліоенергетичного ринку, як передумова доцільності використання сонячної енергії на підприємствах. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики* : матеріали четвертої міжнародної науково-практичної конференції. 18 вересня 2015 р. Одеса : Атлант, 2015. С. 298-300. (0,2 д.а.). *Особистий внесок здобувача: побудовано модель економічної ефективності виробників та продавців обладнання на геліоенергетичному ринку* (0,15 д. а.).

33. Дегтярьова О.О. Взаємозв'язок показників енергетичної ефективності в промисловому виробництві. *Стратегії сталого розвитку: на шляху до сильнішої громади* : матеріали міжнар. наук.-практ. конфер., 21 жовтня 2016 р. Сєверодонецьк : вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля, 2016. С. 241-242. (0,1 д.а.).

34. Дегтярьова О.О., Новікова Ю.В. Показники енергоефективності як важливий інструмент розробки ефективної політики в галузі енергетики. *Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті* : матеріали XVII міжнар. наук.-практ. конф., 29-30 вересня 2016 р. Київ : ТОВ «НВП «Інтерсервіс»», 2016. С. 62-65. (0,25 д.а.). *Особистий внесок здобувача: структуровано показники енергоефективності* (0,2 д.а.).

35. Дегтярьова О.О. Проблеми підвищення енергетичної ефективності в ресурсопостачальних компаніях. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики* : матеріали п'ятої міжнар. наук.-практ. конф., 15-16 вересня 2016 р. Одеса : Атлант, 2016. С. 354-356. (0,25 д.а.).

36. Дегтярьова О.О. Концептуальне тлумачення визначення та зміст енергетичного контролінгу. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики* : матеріали шостої міжнар. наук.-практ. конф., 22-23 вересня 2017 р. Одеса : Атлант, 2017. С. 264-266. (0,2 д.а.).

37. Дегтярьова О.О. Щодо порівняльної оцінки рівня енергоефективності. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики* : матеріали сьомої міжнар. наук.-практ. конф., 14-15 вересня 2018 р. Одеса : Атлант, 2018. С. 201-202. (0,11 д.а.).

38. Дегтярьова О.О. Інформаційна структура енергетичного контролінгу. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики* : матеріали восьмої міжнар. наук.-практ. конф., 13-14 вересня 2019 р. Одеса: Бондаренко М.О., 2019. С. 235-236. (0,11 д.а.).

39. Дегтярьова О.О. Прозорість та ефективність в системі контролінгу. «Європейський вектор модернізації економіки: креативність, прозорість та сталий розвиток» : матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції, 27-28 травня 2020 р. Харків: ХНУБА, 2020. С. 236-237. (0,15 д.а.).

Статті в інших наукових періодичних виданнях України:

40. Дегтярьова О.О. Інформаційні технології в системі підтримки прийняття управлінських рішень. *Науковий вісник. Одеський державний економічний університет. Всеукраїнська асоціація молодих науковців. – Науки: економіка, політологія, історія.* 2005. №5 (17). С. 10-17. (0,7 д.а.)

АНОТАЦІЯ

Дегтярьова О.О. Енергетичний контролінг в обґрунтуванні енергоефективних управлінських рішень. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності). – Одеський національний економічний університет, Одеса, 2021.

Дисертацію присвячено вирішенню науково-практичної проблеми поглиблення теоретичних і методологічних положень формування та реалізації енергетичного контролінгу та прийняття енергоефективних управлінських рішень.

Розроблено системний контур енергетичного контролінгу; удосконалено визначення, інструментарій та контролінговий механізм обґрунтування управлінських рішень; запропоновано структуру багаторівневої інформаційної системи, розвинуто методологічний інструментарій. Досліджено реалізацію положень енергетичного контролінгу в системах відновлюваної енергії: запропоновано методичний підхід до формування моделі економічної ефективності та удосконалено збалансовану систему показників. Набули подальшого розвитку положення прийняття енергоефективних рішень: систематизовано показники енергоефективності, що сприяло розробці системи показників; обґрунтовано дефініцію «енергетична метрика», яка стала основою компаративний підходу для оцінювання енергоефективності підприємства, побудовано матрицю сценарних KPI-моделей.

Ключові слова: контролінг, енергетичний контролінг, енергоефективність, енергоефективні управлінські рішення, енергетична метрика, сценарні KPI-моделі, BSC, багатомірна інформаційна система.

АННОТАЦИЯ

Дегтярева О.А. Энергетический контроллинг в обосновании энергоэффективных управленческих решений. - На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.04 – экономика и управление предприятиями (по видам экономической деятельности). – Одесский национальный экономический университет, Одесса, 2021.

Диссертация посвящена решению научно-практической проблемы углубления теоретических и методологических положений формирования и реализации энергетического контроллинга и принятия энергоэффективных управленческих решений.

Разработан системный контур энергетического контроллинга; усовершенствованы определение, инструментарий и контроллинговый механизм обоснования управленческих решений; предложена структура многоуровневой информационной системы. Исследована реализация положений энергетического контроллинга в системах возобновляемой энергии:

предложен методический подход к формированию модели экономической эффективности и усовершенствована ССП. Получили дальнейшее развитие положения принятия энергоэффективных решений: систематизированы показатели энергоэффективности для разработки системы таких показателей; обоснована дефиниция «энергетическая метрика», которая стала основой предложенного компаративного подхода для оценки энергоэффективности предприятия, построена матрица сценарных КРІ-моделей.

Ключевые слова: контроллинг, энергетический контроллинг, энергоэффективность, энергоэффективные управленческие решения, энергетическая метрика, сценарные КРІ-модели, ССП, многоуровневая информационная система.

ABSTRACT

Degtiareva O.A. Energy controlling to support the energy efficient managerial decisions. – Manuscript.

The thesis for the Doctor of Economic sciences degree on a specialty 08.00.04 – «Economics and Management of Enterprises (According to Types of Economic Activities)». – Odesa National Economic University, Odesa, 2021.

The dissertation is devoted to the development of theoretical and methodological bases as well as scientific and practical recommendations for the formation and implementation of energy controlling (otherwise called energy management control) as well as making energy efficient managerial decisions on manufacturing enterprise. The research topic was chosen because of the significance of energy issues, importance of increasing the energy efficiency on manufacturing enterprises in current market conditions.

The content of the work covers three important research areas: development of the energy controlling concept, development of the energy efficiency theory, and contribution into theory and practice of decision making related to energy issues. Thus, the theoretical positions of the controlling concept were developed over energy sector, which led to the emergence of a new direction in the controlling called energy controlling. The in-depth research was resulted by development of a system frameworks of energy controlling; improvement of the definition and meaning of energy controlling as well as formation of the controlling mechanism to support managerial decisions with the aim to enhance the energy efficiency of production. Information function becomes a leading function of controlling in the age of digitalization, especially in context of efficient decision-making. To improve the functional content of energy controlling, a multilevel information system was adapted to the energy sector of the manufacturing enterprise as well as the methodological instruments of energy controlling were developed to provide a systematic approach in the field of energy efficient managerial decisions. A separated study focused on implementation of energy controlling for decision making in the field of renewable energy systems. As the result there are following propositions in the thesis: a model

of economic efficiency for manufacturers and sellers of equipment in the solar energy market as well as a balanced scorecard improved to achieve the better efficiency and promotion of renewable energy sources in industry.

The theory of energy efficiency has multidisciplinary features. For the purpose of the research its further development concerned the quantitative issues. Thus, the energy efficiency indicators from different disciplines were systematized in the way to get rid of multidisciplinary contradictions and to build up the energy efficiency model of analysis. The invented formula of energy efficiency is an expression which breaks it into two parts: energy intensity and the ratio of useful energy output and total energy input. According to graphical representation of the proposed energy efficiency model of analysis, it has two parts: economical and technical ones and correspondently it has multidisciplinary approach. Another achievement in this research area is related to a model for estimating the energy efficiency of manufacturing enterprise using a distance function approach. The introduced term “energy metrics” is a special case of mathematical distance function and it represents a specialized form of production frontier model used to measure energy inefficiency.

As far as external environment of enterprise influences its activity and requires corresponding managerial decisions, the energy frame was analyzed in context of organization’s decision-making. For this purpose the methodology of final energy consumption decomposition and MOSES-model of short-term energy security were approved.

The ability to manage the energy efficiency is a competitive advantage of decision-makers. For this purpose there were developed in the dissertation work: 1) a scenario matrix of KPI-models that gives a range of options with different criterions that helps to formulate the energy strategy of industrial enterprise and to substantiate other strategic energy efficient managerial decisions; and 2) the described above energy efficiency model of analysis that contributes to operational decision making related to energy issues.

Key words: controlling, management control, energy controlling, controlling mechanism, instruments of energy controlling, energy efficiency, energy efficient decision making, energy metrics, scenario KPI-models, BSC, multilevel information system.