

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО НАПРЯМІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Енергетика є однією з ключових сфер господарської діяльності. Доступ до енергетики є важливою складовою економіки України, що є однією з ключових сфер господарської діяльності. Доступ до електроенергії є на сьогодні базовою потребою як звичайних громадян, так і практично всіх сфер господарської діяльності, та необхідністю для успішного функціонування багатьох видів ділової активності. Тому ефективність роботи підприємств енергетичної галузі України є край важливим фактором стратегічного розвитку. Надмірна регульованість ринку з боку держави зумовлює відсутність умов для конкуренції на ринку енергії. Сучасні економічні реалії, які пов'язані з наслідками пандемії COVID-19, військовими діями на Донбасі, зростанням цін на паливо тощо, додатково ускладнюють умови функціонування підприємств енергетичної галузі України. Незважаючи на ряд позитивних факторів, що спостерігаються у розвитку вітчизняної енергетики, серед яких впровадження цифрових рішень, хмарних технологій, бездротових польових датчиків, цифрових вимірювальних приладів нового покоління та нових підходів роботи з даними, багато проблем підприємств енергетичної галузі залишаються не вирішеними. Проте на сьогодні не існує уніфікованого підходу використання цих технологій в енергетиці. Більшість з них носить характер експерименту та не має наукового-методичного підґрунтя. Існуючі теоретичні підходи до оптимізації витрат підприємств не є дієвими в контексті енергетичних підприємств України. Це обумовлює потребу в розробці більш досконалого інструментарію оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі. Тому, актуальним є пошук нових методів та підходів до організації процесу виявлення та усунення неоптимальних витрат для визначення напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі України.

Дослідженням питань оптимізації витрат підприємств, зокрема й енергетичної галузі, займалися такі провідні вітчизняні та зарубіжні вчені: Е. Александрова, І. Льясов [1], А. Гельман, О. Кузнецова [2], А. Єгорова [3], О. Охтеня [4], В. Брич, Т. Артемчук [5], Р. Kleindorfer [6], Н. Li, Р. Love [7], S. Azimi, R. Rahmani, М. Fateh-rad [8] та ін.

Метою статті є розробка концептуальних положень щодо напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі та визначення високорів-

невої архітектури рішення, яка може бути застосована на практиці.

Згідно з [9], витрати – це виражені в грошовій формі витрати організації, підприємств і підприємців. Витрати організації – це зменшення економічних вигід у результаті вибуття активів і / або виникнення зобов'язань, які призводять до зменшення капіталу цієї організації, за винятком зменшення внесків за рішенням власників організації.

Виробництво електричної енергії має особливості, що впливають на побудову обліку витрат. Насамперед, це безперервний зв'язок режиму виробництва та споживання енергії, збіг цих процесів у часі має на увазі велику швидкість передачі електричної енергії. Споживання енергії лімітує виробництво. У енерговиробництві відсутні склади готової продукції. Незавершеного виробництва в галузі немає [10]. Об'єктами обліку на енергопідприємствах є стадії енерговиробництва, які складаються з вироблення енергії та її передачі. Об'єктом калькулювання є електрична енергія. Калькуляційною одиницею для електроенергії є 1 кВт / год.

Згідно з [11], виходячи з особливостей енергетики, номенклатура витрат на виробництво електричної енергії має такий вигляд:

- паливо на технологічні цілі;
- вода на технологічні цілі;
- заробітна плата з відрахуваннями;
- витрати на підготовку і освоєння виробництва (пускові витрати);
- витрати по утриманню та експлуатації обладнання;
- загальновиробничі витрати;
- загальномержеві витрати;
- виробнича собівартість.

Особливістю цієї номенклатури є відсутність таких статей, як сировина і матеріали, зменшення або збільшення витрат, втрати від браку. Це викликано тим, що в галузі не застосовуються предмети праці. Відсутність статті «Витрати на продаж» пояснюється єдністю процесу виробництва і передачі енергії. Витрати за змістом електричних мереж включаються до виробничої собівартості. У структурі витрат велику питому вагу (до 70%) займає паливо. Вода займає меншу частину. Але виділення її в окрему статтю калькуляції обумовлено особливістю її технологічного використання. За статтею «Вода на технологічні цілі» відображаються вит-

рати на воду, отриману з боку, від власного водопостачання і на хімічну очистку води. За статтею «Купівельна енергія» відображаються витрати районних енергетичних управлінь на покупну енергію від суміжних енергосистем. Облік покупної енергії ведеться безпосередньо на рахунок «Готова продукція». Особливості енергетики зумовили застосування в галузі постадійного методу обліку витрат і калькулювання собівартості продукції.

Метою діагностики витрат є пошук проблем, які до них призводять, та формування проєктивних ініціатив щодо їх усунення.

Для вирішення проблем у промисловості підприємства впроваджують новітні технології у виробничому процесі. Так у роботі [12] розглядається оптимізація виробництва з використанням IoT пристроїв, це дає змогу підвищити ефективність прогнозування обслуговування обладнання. Також у монографії аналізується користь від впровадження аналітики даних. У деяких аспектах енергетика має схожість з іншими індустріями, тому має схожі аспекти оптимізації витрат. У статті [13] приводиться аналіз останніх досліджень та інноваційних практик у металургії, визначаються такі напрями:

- інтеграція процесів виробництва конструкційних матеріалів, процесів обробки металопродукції;

- змін в технологіях залучення (хімічні та біохімічні процеси), збагачення природних ресурсів (плазмові технології), сучасні технології (смарт-матеріали, композити, біометали, матеріали в метастабільному стані та ін.).

Так, в енергетиці є схожі тенденції [14], це новітні технології в транспортуванні електричної енергії Smart-мережі, також є тенденції до зростання альтернативних джерел енергії (вітер, енергія сонця, біогаз).

Цифрові технології зумовили розвиток нових інструментів та методів управління енергосистемою, виникнення нових принципів регулювання виробництва та споживання енергії. Інформаційні технології зумовили появу нового терміну – «цифрова енергетика». Але, крім підвищення ефективності використання різноманітних способів генерації електроенергії, цифрові технології дозволяють реалізувати в енергосистемі принципово нові функції. Розвиток інформаційних технологій забезпечує виникнення нових концепцій в енергетичному секторі, які в майбутньому дадуть змогу суттєво скоротити витрати на виробництво, споживання та перерозподіл енергетичних ресурсів між економічними агентами. На сучасному етапі відбувається мінімізація витрат шляхом зворотного процесу – розосередження потужностей як промислових, так і енергетичних виробництв. Цей процес спричинив розвиток нових ідеологічних засад менеджменту та маркетингу в сфері енергетичних послуг. Разом з тим, інтенсивний розвиток інформаційних та мережевих технологій, мікропроцесорної та силової електроніки обу-

мовив значний прогрес у досягненні максимальної ефективності енергоспоживання об'єктами, що живляться від декількох конкурентних джерел. Обидва ці процеси, як економічний, так і виробничий, стали передумовою виникнення нового сектору електроенергетики – інтелектуальної електроенергетики, заснованої на концепції інтелектуальних мереж SmartGrid [15; 4].

Оптимізація витрат на підприємствах енергетичної галузі України – це комплекс заходів та ініціатив, спрямованих на підвищення ефективності. Комплексний підхід до діагностики неоптимальних витрат енергетичного підприємства [7] допомагає знайти точки оптимізації фінансових показників підприємства. Проте для формування плану щодо усунення неоптимальних витрат [16] необхідна система пріоритетності неоптимальних витрат і виявлення найбільш вагомих для усунення в першу чергу. Це вимагає кількісного [17; 8] аналізу неоптимальних витрат і оцінки ресурсоемкості щодо їх усунення. Для усунення витрат на підприємствах енергетичної галузі необхідні вагомі інвестиції [18], які вимагають детального прорахунку return of investment (ROI) капіталовкладень [8; 4].

У роботі [5] автор розглядає досягнення кращих результатів компаній енергетично паливного комплексу України за рахунок їх інтеграції. В даній роботі не розглядається оптимізація окремих підприємств, лише всього комплексу разом. Але на рівні уряду немає рішення побудови такої інтегрованої структури.

Автори монографії [19] зробили певні узагальнення теоретичного і практичного характеру стосовно функціонування сфери енергетики для визначення напрямів удосконалення управління на основі трансформації, запропонували алгоритм вирішення завдань щодо управління підприємствами з передачі і постачання електроенергії, удосконалили структуру управління підприємствами. Робота базується на рекомендаціях усунути монополію енергетичних компаній та створенні конкурентного ринку. Усі запропоновані засади для трансформації мають сенс лише в конкурентному середовищі, але наразі на цю трансформацію нема політичної волі.

Згідно з проаналізованими підходами та проведеним автором дослідженням підприємств енергетичної галузі пропонується категоризація витрат підприємств енергетичної галузі України згідно рис. 1.

Ця категоризація дає підґрунтя для діагностики підприємств енергетичної галузі України та пошуку цих витрат використовуючи різні методи та підходи. Глибока аналітика потребує багато часу, тому в рамках роботи ставиться за мету знайти баланс між часовитратами на діагностику та отриманими результатами.

Розвиток сучасних цифрових технологій (хмарні обчислення, алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання, цифрові безпровідні вимірю-

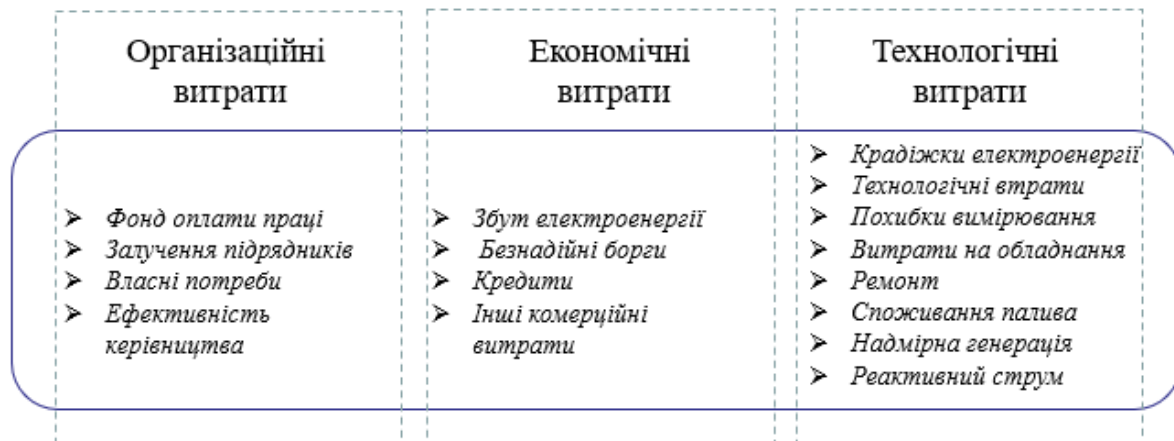


Рис. 1. Категоризація витрат підприємств енергетичної галузі України

Складено автором.

вальні прилади та датчики, інструменти роботи з великими масивами даних) створює нові можливості для підприємств енергетичної галузі з підвищення ефективності шляхом оптимізації витрат.

Теоретичним підґрунтям проведеного дослідження є теорія економічної кібернетики [20], яка спирається на системний та інформаційні підходи. У кібернетичному підході середовище (environment, складається із зовнішніх систем) впливає на цільову систему, що складається з керованої підсистеми та керуючої підсистеми, що забезпечує зворотний зв'язок (feedback) на керуючі дії. Так, з погляду кібернетики підприємство енергетики складається з власне функції виробництва, розподілу чи збуту електричної енергії та керуючої організації, що забезпечував зворотний зв'язок. Поняття "зворотній зв'язок" є дуже продуктивним, бо дає змогу корегувати діяльність компанії згідно з отриманими результатами. Складність підприємств енергетичної галузі не дає змогу передбачити наслідки тих чи інших змін з великої вірогідністю. Тому доцільно розглядати ті чи інші дії з оптимізації витрат як експеримент-гіпотезу та важливо мати змогу оперативно перевіряти результат впровадження змін.

Системний підхід передбачає, що керівники мають розглядати організацію як сукупність взаємозалежних елементів, таких, як люди, структура, завдання та технологія, які спрямовані на досягнення різних цілей в умовах мінливого зовнішнього середовища. Системний підхід в управлінні підприємством енергетичної галузі можна представити як сукупність принципів, яким необхідно слідувати і які відображають як зміст, так і особливість системного підходу:

- принципи цілісності;
- сумісності елементів цілого;
- функціонально-структурного будови цілого;
- розвитку;
- лабілізації функцій;
- поліфункціональності;
- ітеративності;

- імовірнісних оцінок;
- варіантності.

Відповідно до цього підходу організація розглядається як система – певна цілісність, що складається із взаємозалежних частин, кожна з яких робить свій внесок у характеристику цілого.

Системний підхід у менеджменті – це спосіб мислення стосовно управління, фірми. Він вимагає комплексного вирішення будь-яких проблем організації. Найбільш популярною теорією системного підходу є теорія "7-С", яку розробили наприкінці 80-х років ХХ ст. Е. Атос, Р. Паскаль, Т. Пітерс і Р. Уотермен [21; 22]. "7-S" – це сім взаємопов'язаних змінних, назви яких в англійській мові починаються з літери "S": "стратегія", "структура", "система управління", "персонал", "кваліфікація співробітників", «організаційні цінності» [23]. Зміни в одній змінній через систему зв'язків впливають на стан інших, тому підтримання балансу та гармонії між ними становить головне завдання сучасного менеджменту. Цей підхід використовується в роботі для діагностики підприємств енергетичної галузі та побудови організаційного забезпечення.

Згідно з [24] в інформаційному трактуванні кібернетичного підходу управління в організаційних системах розглядається, насамперед, як процес перетворення інформації: інформація про об'єкт управління (підприємство енергетичної галузі) сприймається керуючою системою, переробляється відповідно до тієї чи іншої мети управління (оптимізація витрат) й у вигляді керуючих впливів (проекти з оптимізації витрат) передається на об'єкт управління. Тому поняття інформації належить до найбільш фундаментальних понять кібернетики. В інформаційному підході процеси кібернетичного управління пов'язані з отриманням, передачею, переробкою та використанням інформації. В рамках інформаційного забезпечення підходів оптимізації витрат ставиться за мету забезпечити необхідний інструментарій для реалізації інформаційного підходу. Переробка сприйнятої інформації на сигнали, що спрямо-

вують діяльність в об'єкті, ототожнюється з поняттям управління. Якщо системи здатні сприймати і використовувати інформацію про результати свого функціонування, то кажуть, що вони мають зворотний зв'язок. Переробка інформації, зворотний зв'язок, сигнали, що корегують діяльність системи, називають регулюванням. Всі ці поняття становлять основу підходів оптимізації витрат. Прикладом використання цих засад є роботи вітчизняних та зарубіжних науковців [25-27].

У своїй роботі [28] Н. Вінер пише: «зворотний зв'язок є методом управління системою шляхом включення до неї результатів попереднього виконання нею своїх завдань». Чим коротший інформаційний ланцюжок, тим менша ймовірність неправильного розуміння сигналу управління. Тому важливо покласти цю концепцію в основу організаційного забезпечення підходів до управління витратами.

Економічна кібернетика розглядає економіку, а також її структурні та функціональні частини як складні системи, в яких протікають процеси регулювання та управління, що реалізуються рухом та перетворенням інформації. Тож, в умовах впровадження цифрових рішень, хмарних технологій, бездротових польових датчиків, цифрових вимірювальних приладів нового покоління та нових підходів роботи з даними застосування такого підходу до оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі, який поєднує системний погляд на процеси та інформаційний підхід, є актуальним.

У роботі [24] на прикладі економічних процесів ілюструються такі поняття, як управління, зворотній зв'язок та регулювання. Ці механізми лягають в основу для побудови моделі даних для інформаційного забезпечення підходів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі.

Тож, основною гіпотезою дослідження є припущення, що завдяки сучасним технологіям, базуючись на системному та інформаційному підходах, можливо оптимізувати витрати підприємств енергетичної галузі без впливу на якість його роботи та досягти кращих економічних показників роботи підприємства ніж є нормою в індустрії.

Для доказу відповідної гіпотези у дослідженні розглянуто можливість розробки та реалізації відповідних концептуальних положень, які складаються з трьох компонентів:

1. Діагностика неоптимальних витрат.

Енергетичні компанії – це великі підприємства, які мають складну структуру та взаємопов'язані процеси. Оптимізація витрат в одній частині підприємства може призвести до виникнення додаткових витрат в іншій частині, чи може негативно вплинути на інші чинники роботи підприємства (якість, безпека праці, інше). Здебільшого в енергетичних компаніях нема досить розвиненої аналітики даних, та-

кож нема однієї людини, яка мала б бачення на роботу всього підприємства. Для пошуку неоптимальних витрат необхідно обробити великий обсяг даних та сконтактувати с багатьма співробітниками, щоб знайти оптимальне рішення. Необхідно перевірити ефективність різних існуючих моделей та підходів аналізу підприємств (інформаційно-логічних, описово-аналітичних, економіко-математичних та ін.) та обрати ті, які дають найкращий результат. Також необхідно вирішити завдання оптимізації часу на пошук таких витрат, адже аналіз великого підприємства складне та довгострокове завдання, що потребує багато ресурсів.

2. Пошук заходів до оптимізації витрат та їх мінімізації.

Аналіз існуючих заходів щодо оптимізації витрат енергетичних підприємств України виявив, що окремі проекти не приносять очікуваної користі, бо не охоплюють проблеми комплексно. Ті компанії, що проводять низку взаємопов'язаних проектів оптимізації витрат, досягають значно кращих результатів. Важлива проблема, з якою стикаються багато підприємств на шляху оптимізації витрат, полягає в виборі проекту, який допоможе оптимізувати витрати. Адже здебільшого, на підприємствах є фіксований бюджет на такого роду проекти. Необхідно запропонувати підхід, який допоможе зробити об'єктивний вибір з урахуванням фінансових критеріїв, пов'язаних ризиків та вплив на інші аспекти роботи підприємства.

3. Підхід до контролю ефективності виконання заходів до оптимізації витрат.

Аналізуючи підприємства енергетичної галузі та проекти, які вони впроваджують задля оптимізації витрат, було виявлено, що більшість проектів не досягає поставлених цілей. Причинами цього є суттєві відхилення бюджету, графіку работ та саме результатів проробленої роботи. Кореневою причиною цього є той факт, що на підприємствах нема дієвих інструментів контролю виконання проектів. Для цього нема ефективної системи інформаційного забезпечення та організаційної структури, орієнтованої на досягнення мети проекту. Тому треба сформулювати підхід щодо контролю виконання проектів, який дає змогу з різних кутів оцінити стан проекту в реальному часі без значних трудовитрат. Також важливим фактором є сформулювати належне організаційне та інформаційне забезпечення для цього.

На підставі проведеного системного аналізу стану підприємств енергетичної галузі України, дослідження видів витрат підприємств та теоретичного аналізу підходів до оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі України було сформовано концептуальні положення щодо напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі України.

Відповідна концептуальна схема представлена на рис. 2.

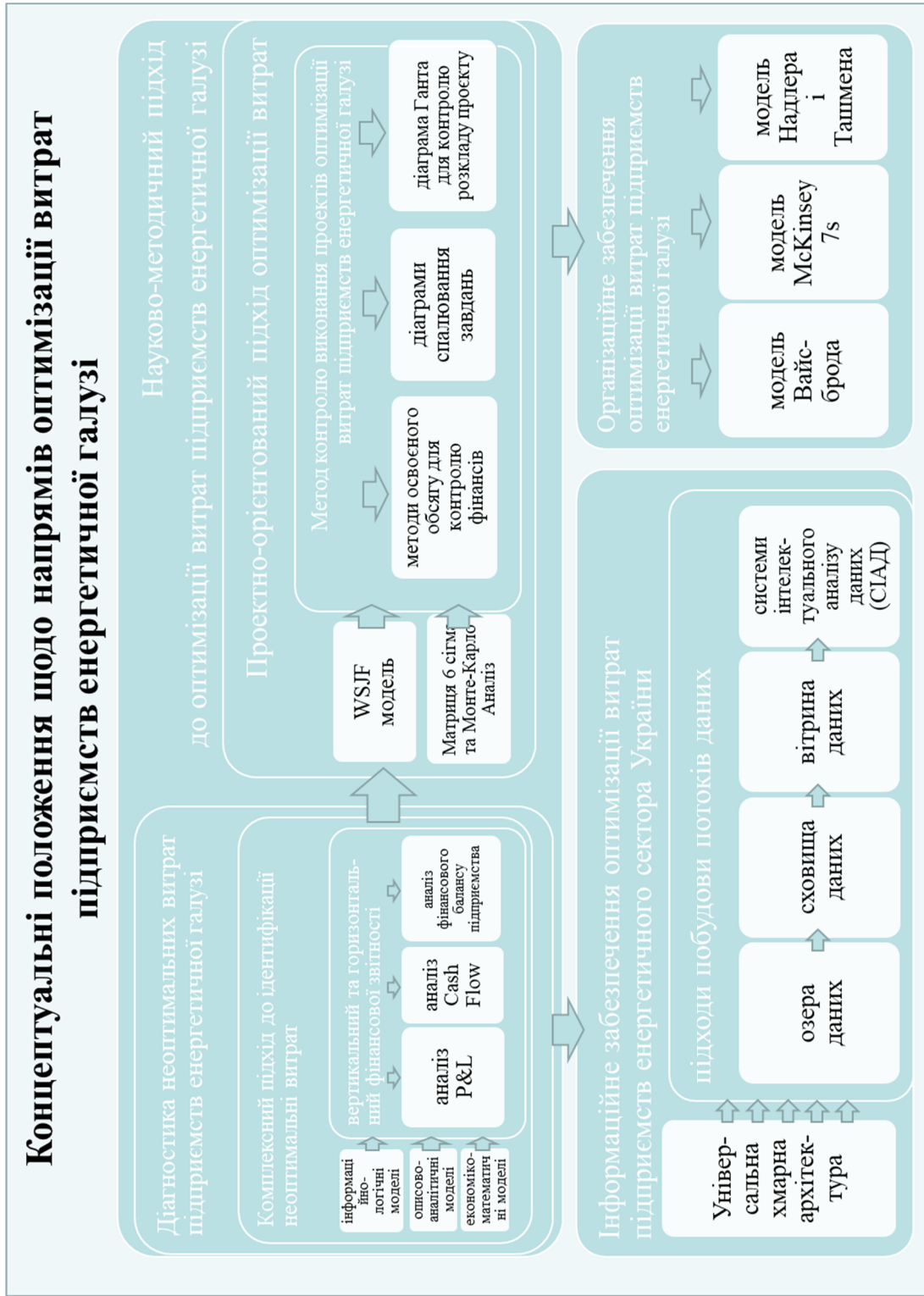


Рис. 2. Концептуальна схема реалізації процесів мінімізації комерційних витрат підприємств енергетичної галузі

Концепція полягає в розробці циклу дій направлених на оптимізацію витрат на підприємстві. Першим кроком є діагностика витрат, для досягнення кращих результатів пропонується комбінувати існуючі методи та підходи (інформаційно-логічних, описово-аналітичних і економіко-математичних моделей аналізу підприємств) до діагностики підприємств, аналіз (вертикальний та горизонтальний) фінансових показників та методи оцінки стану обладнання, процесів на підприємстві та персоналу. Діагностика має бути автоматизована завдяки сучасним інструментам. Для оптимізації ідентифікованих витрат має бути складений портфель взаємопов'язаних проєктів мінімізації витрат (без впливу на якість та не порушивши інші аспекти роботи підприємства) та встановлені інструменти контролю його виконання. Проєкти мають бути проаналізовані згідно інвестиційної привабливості з використанням комбінації WSJF моделі та матриці 6 сігма та проаранжовано з урахуванням супутніх ризиків з використанням симуляцій методом Монте-Карло, адаптованим під енергетичну галузь України. Для досягнення цілей портфеля проєктів необхідно розгорнути інформаційне забезпечення оптимізації витрат, що має універсальну хмарну архітектуру з об'єднанням підходів використання сховища, вітрина та озера даних. Формування системи інтелектуального аналізу даних (СІАД), що дозволяє будувати аналітику з малою кількістю неструктурованих даних, невибагливу до якості даних. Для забезпечення реалізації проєктів у рамках портфеля проєктів необхідно побудувати організаційне забезпечення оптимізації витрат. В якості підґрунтя використовується реверсивна побудова процесів згідно комбінації моделей Вайсброта, моделі McKinsey 7s та моделі Надлера і Ташмена, реалізація якої дозволить оптимізувати взаємодію інформаційних потоків у рамках підприємства.

Тож, запропоновані концептуальні положення дають підґрунтя для подальшої розробки напрямів оптимізації витрат за допомогою економіко-математичних моделей і методів на основі системного, інформаційного та проєктного підходів. Реалізація відповідних процедур діагностики, оптимізації витрат та контролю виконання відповідних проєктів, дозволять зменшити собівартість електричної енергії, збитки підприємств енергетичної галузі та збільшити їх прибутковість. При цьому економічний ефект від реалізації запропонованих концептуальних положень передбачається за рахунок реінвестування заощаджених коштів у проєкти оптимізації витрат.

Практичну значимість результатів дослідження визначають можливості зниження собівартості електричної енергії, зменшення збитків та підвищення прибутковості підприємств енергетичної галузі за рахунок реінвестування заощаджених коштів

у проєкти оптимізації витрат шляхом реалізації процедур діагностики неоптимальних витрат, оптимізації неоптимальних витрат та контролю виконання проєктів оптимізації витрат. Практичне значення інформаційного забезпечення оптимізації витрат полягає в можливості досягнення оптимальної глибини аналізу за короткий проміжок часу з мінімальними трудовитратами за рахунок використання інструментів автоматизації пошуку неоптимальних витрат підприємств за допомогою сучасних комп'ютерних методів аналітики даних.

Висновки. Таким чином, у статті було запропоновано концептуальні положення щодо напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі. Проведене дослідження щодо основних видів витрат підприємств та підходів до оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі України дозволило визначити багатогранність та існування безлічі різних підходів до наукової проблематики та виявило відсутність єдиного концептуального підходу до визначення напрямів оптимізації неоптимальних витрат. Обґрунтовано необхідність використання системного, інформаційного та проєктного підходів до оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі та концентрації фінансових ресурсів на вирішенні конкретних господарських завдань для забезпечення зниження ризиків фінансових витрат та підвищення ефективності функціонування підприємств енергетичної галузі завдяки інструментам контролю виконання планів та сучасним технологічним рішенням. Здійснений аналіз існуючих трактувань з урахуванням специфіки досліджуваних підприємств енергетичної галузі дозволив сформулювати авторське визначення поняття «управління витратами підприємств енергетичної галузі».

Для забезпечення здатності фінансування діяльності енергетичних підприємств за рахунок власних фінансових ресурсів, платоспроможності в середньостроковому та довгостроковому періодах та високої рентабельності виробничих фондів запропоновано концептуальні положення щодо напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі, які формалізовано до рівня конкретних методів і моделей. Реалізація відповідних концептуальних положень дозволить проводити комплексне діагностування різних видів витрат, формувати портфелі проєктів оптимізації витрат та контролювати виконання поставлених цілей оптимізації для підприємств генеруючих і розподіляючих електричну енергію. При цьому економічний ефект від реалізації запропонованих концептуальних положень передбачається за рахунок реінвестування заощаджених коштів у проєкти оптимізації витрат.

Перспективним напрямком дослідження є аналітика даних та впровадження відповідних запропонованих концептуальних положень процесів на підприємствах енергетичної галузі.

Література

1. Александрова Э. П., Ильясов И. И. Специфика предприятий энергетической отрасли как объекта инвестиций. *Символ науки*. 2016. №8-1. С. 68-70.
2. Гельман А. А., Кузнецова Е. В. Инновационные подходы к снижению совокупных затрат на инфраструктурные объекты предприятий топливно-энергетического комплекса. *Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции*. 2017. С. 97–100.
3. Егорова А. В. Управление затратами на предприятиях промышленности строительных материалов в условиях нестабильной экономической среды. *Фундаментальные исследования*. 2014. № 12-11. С. 2393-2397.
4. Охтен О. О. Особливості корпоратизації підприємств енергетичної галузі України. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії*: зб. наук. пр. Краматорськ: ДДМА, 2015. №. 2. С. 118-123.
5. Брич В. Я., Артемчук Т. О. Проблемы та напрямки трансформації підприємств енергетики. Тернопіль: ТНЕУ, 2018. 168 с.
6. Kleindorfer P. R. Multi-period VaR-constrained portfolio optimization with applications to the electric power sector. *The Energy Journal*. 2005. Vol. 26. P. 9-14.
7. Li H., Love P. Using improved genetic algorithms to facilitate time-cost optimization. *Journal of Construction Engineering and Management*. 1997. Vol. 123. P. 233-237. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1997\)123:3\(233\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1997)123:3(233)).
8. Azimi S., Rahmani R., Fateh-rad M. Investment cost optimization for industrial project portfolios using technology mining. *Technological Forecasting and Social Change*. 2019. Vol. 138. P. 243-253.
9. Яковлева Е. Н. Управление затратами: учеб пособие. Москва: КНОРУС, 2018. С. 214-214.
10. Особенности калькулирования и бюджетирования затрат в энергетике. URL: <https://mydocx.ru/4-27797.html> (дата звернення: 03/05/2021).
11. Особенности калькулирования и бюджетирования затрат в энергетике. URL: <https://thelib.info/promyshlennost/2260454-osobennosti-kalkulirovaniya-i-bjuzdzhetrovaniya-zatrat-v-energetike/> (дата звернення: 03/05/2021).
12. Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрямки, механізми розвитку: монографія / [В.П. Вишневський, О.В. Вієцька, О.М. Гаркушенко, С.І. Князев, О.В. Лях, В.Д. Чекина, Д.Ю. Череватський]; за ред. акад. НАН України В. П. Вишневського; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2018. 192 с.
13. Булеев И. П., Брюховецкая Н. Е. Задачи реформирования горно-металлургического комплекса Украины. *Економіка промисловості*. 2013. № 1-2 (62). С. 219-230.
14. Reznikov R. B. Forecasting trends in the development of information technology in the energy sector. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*. 2019. № 3 (43). P. 6-10.
15. Power Ledger. URL: <https://powerledger.io/32>. Grid+ URL: <http://gridplus.io/>.
16. Vaxodirovna A. N. The features of methods of calculation of the cost at the industrial enterprises of ferrous metallurgy. *International Journal of Research in Social Sciences*. 2017. Vol. 7. P. 327-335.
17. Резніков Р. Б. Встановлення пріоритетності ініціатив оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі України. *Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні: матеріали ІХ міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Київ, 13-14 травня 2021 р.). Київ, 2021. С. 45-48.
18. Roulstone B., Phillips J. J. ROI for technology projects. Routledge, 2007. 368 p.
19. Пудичева Г. О. Розроблення концептуальних засад енергетичної логістики. *Підприємництво та інновації*. 2020. №. 13. С. 57-63. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/13.11>.
20. Beer S. Diagnosing the system for organizations. Chichester: Wiley, 1985. 152 p.
21. Hanafizadeh P., Ravasan A. Z. A McKinsey 7S model-based framework for ERP readiness assessment. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*. 2011. Vol. 7. № 4. P. 23-63. DOI: <https://doi.org/10.4018/ijeis.2011100103>.
22. Channon D. F., Caldart A. A. McKinsey 7S model. *Wiley encyclopedia of management*. 2015. Vol. 12. Strategic Management / Eds. C. L. Cooper, J. McGee, T. Sammut-Bonnici. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120005>.
23. Peters T. J., Waterman R. H. In search of excellence. *Nursing Administration Quarterly*. 1984. Vol. 8. №. 3. P. 85-86.
24. Beer S. Brain of the Firm: A Development in Management Cybernetics, Herder and Herder. McGraw-Hill, 1979. P.83-89.
25. Вітлінський В. В. Штучний інтелект у системі прийняття управлінських рішень. *Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці*. 2012. № 1. С. 97-118.
26. Кизим М. О., Шпілевський В. В., Мілютін Г. В. Обґрунтування пріоритетних напрямів структурно-технологічної модернізації сектора електрогенерації. *Проблеми економіки*. 2018. № 1. С. 69-86.
27. Blohm H., Beer S., Suzuki D. T. Pebbles to computers: The thread. Oxford University Press, USA, 1986. P. 41-48.
28. Винер Н. Кибернетика и общество. Москва: АСТ, 2019. 288 с.

References

1. Aleksandrova, E. P., Ilyasov, I. I. (2016). Spetsifika predpriyatij energeticheskoy otrasli kak ob'yekta investitsiy [Specificity of enterprises in the energy sector as an investment object]. *Символ науки – Science symbol*, 8-1, pp. 68-70 [in Russian].
2. Gelman, A. A., Kuznetsova, E. V. (2017). Innovatsionnyye podkhody k snizheniyu sovokupnykh zatrat na infrastrukturnyye ob'yekty predpriyatij toplivno-energeticheskogo kompleksa [Innovative approaches to reducing the total costs of infrastructure facilities of enterprises of the fuel and energy complex]. *Innovatsii v upravlenii regional'nyim i otraslevym razvitiyem – Innovations in the management of regional and sectoral development: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation*. (pp. 97-100). [in Russian].
3. Egorova, A. V. (2014). Upravleniye zatratami na predpriyatiyakh promyshlennosti stroitel'nykh materialov v usloviyakh nestabil'noy ekonomicheskoy sredy [Cost management at enterprises of the building materials industry in an unstable economic environment]. *Fundamental'nyye issledovaniya – Basic research*, 12-11, pp. 2393-2397 [in Russian].
4. Okhten, O. O. (2015). Osoblyvosti korporatyzatsii pidpriemstv enerhetychnoi haluzi Ukrainy [Peculiarities of corporatization of energy industry enterprises of Ukraine]. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії – Bulletin of the Donbas State Machine-Building Academy*, 2, pp. 118-123. Kramatorsk, DSEA [in Ukrainian].
5. Brych, V. Ya., Artemchuk, T. O. (2018). Problemy ta napriamky transformatsii pidpriemstv enerhetyky [Problems and directions of transformation of energy enterprises]. Ternopil, TNEU [in Ukrainian].

6. Kleindorfer, P. R. (2005). Multi-period VaR-constrained portfolio optimization with applications to the electric power sector. *The Energy Journal*, Vol. 26, pp. 9-14.
7. Li, H., Love, P. (1997). Using improved genetic algorithms to facilitate time-cost optimization. *Journal of Construction Engineering and management*, Vol. 123, pp. 233-237. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(1997\)123:3\(233\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(1997)123:3(233)).
8. Azimi, S., Rahmani, R., Fateh-rad, M. (2019). Investment cost optimization for industrial project portfolios using technology mining. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 138, pp. 243-253. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.011>.
9. Yakovleva, E. N. (2018). Upravleniye zatratami [Cost management]. Moscow, KNORUS [in Russian].
10. Osobennosti kal'kulirovaniya i byudzhetrovaniya zatrat v energetike [Features of calculating and budgeting costs in the energy sector]. Retrieved from <https://mydocx.ru/4-27797.html> [in Russian].
11. Osobennosti kal'kulirovaniya i byudzhetrovaniya zatrat v energetike [Features of calculating and budgeting costs in the energy sector]. Retrieved from <https://thelib.info/promyshlennost/2260454-osobennosti-kalkulirovaniya-i-byudzhetrovaniya-zatrat-v-energetike/> [in Russian].
12. Vyshnevskiy, V. P., Vietska, O. V., Harkushenko, O. M., Kniaziev, S. I. et al. (2018). Smart-promyslovist v epokhu tsyfrovoy ekonomiky: perspektivy, napriamy i mekhanizmy rozvytku [Smart-industry in the era of digital economy: prospects, directions and mechanisms of development]. Kyiv, IIE of NAS of Ukraine [in Ukrainian].
13. Buleev, I. P., Bryukhovetskaya, N. E. (2013). Zadachi reformirovaniya gorno-metallurgicheskogo kompleksa Ukrainy [Tasks of reforming the mining and metallurgical complex of Ukraine]. *Econ. promisl.*, 1-2 (62), pp. 219-230 [in Russian].
14. Reznikov, R. B. (2019). Forecasting trends in the development of information technology in the energy sector. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*, 3 (43), pp. 6-10.
15. Power Ledger. Retrieved from <https://powerledger.io/32>. Grid+ URL: <http://gridplus.io/>.
16. Baxodirovna, A. N. (2017). The features of methods of calculation of the cost at the industrial enterprises of ferrous metallurgy. *International Journal of Research in Social Sciences*, Vol. 7, pp. 327-335.
17. Reznikov, R. B. (2021). Vstanovlennia priorytetnosti initsiatyv optymizatsii vytrat pidpriemstv enerhetychnoi haluzi Ukrainy [Establishing the priority of cost optimization initiatives in the energy sector of Ukraine]. *Hlobalni ta rehionalni problemy informatyzatsii v suspilstvi i pryrodokorystuvanni – Global and regional problems of informatization in society and nature management*: Proceedings of IX International. scientific-practical internet conference. (pp. 45-48). Kyiv [in Ukrainian].
18. Roulstone, B., Phillips, J. J. (2007). ROI for technology projects. Routledge. 368 p.
19. Pudycheva, H. O. (2020). Rozroblennia kontseptualnykh zasad enerhetychnoi lohistyky [Development of conceptual bases of power logistics]. *Pidpriemnytstvo ta innovatsii – Entrepreneurship and innovation*, 13, pp. 57-63. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/13.11> [in Ukrainian].
20. Beer, S. (1985). Diagnosing the system for organizations. Chichester, Wiley. 152 p.
21. Hanafizadeh, P., Ravasan, A. Z. (2011). A McKinsey 7S model-based framework for ERP readiness assessment. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, Vol. 7, No. 4, pp. 23-63. DOI: <https://doi.org/10.4018/jeis.2011100103>.
22. Channon, D. F., Caldwell, A. A. (2015). McKinsey 7S model. *Wiley encyclopedia of management*, Vol. 12. Strategic Management / Eds. C. L. Cooper, J. McGee, T. Sammut-Bonnici. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom120005>.
23. Peters, T. J., Waterman, R. H. (1984). In search of excellence. *Nursing Administration Quarterly*, Vol. 8, No. 3, pp. 85-86.
24. Beer, S. (1979). Brain of the Firm: A Development in Management Cybernetics. (pp. 83-89). McGraw-Hill, Herder and Herder.
25. Vitlinskyi, V. V. (2012). Shtuchnyi intelekt u systemi pryiniattia upravlinskykh rishen [Artificial intelligence in the system of managerial decision making]. *Neiro-nechitki tekhnologii modeliuвання v ekonomitsi – Neuro-fuzzy modeling technologies in economics*, 1, pp. 97-118 [in Ukrainian].
26. Kyzym, M. O., Shpilevskiy, V. V., Miliutin, H. V. (2018). Obgruntuvannia priorytetnykh napriamiv strukturno-tekhnologichnoi modernizatsii sektora elektroheneratsii [Substantiation of priority directions of structural-technological modernization of electric power sector]. *Problemy ekonomiky – Problems of the economy*, 1, pp. 69-86 [in Ukrainian].
27. Blohm, H., Beer, S., Suzuki, D. T. (1986). Pebbles to computers: The thread. (pp. 41-48). USA, Oxford University Press.
28. Wiener, N. (2019). Cybernetics and Society. Trans. from english. Moscow, AST [in Russian].

Резніков Р. Б. Концептуальні положення щодо напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі

Запропоновано концептуальні положення щодо напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі на основі системного, інформаційного та проектного підходів, які передбачають реалізацію процедур діагностики та оптимізації неоптимальних витрат та контролю виконання відповідних проектів. Діагностику неоптимальних витрат підприємств енергетичної галузі запропоновано здійснювати за допомогою розробленого комплексного підходу до діагностики неоптимальних витрат на основі комбінації інформаційно-логічних, описово-аналітичних і економіко-математичних моделей аналізу підприємств, а також повного аналізу (вертикальний та горизонтальний) фінансової звітності підприємства, включаючи аналіз P&L, аналіз Cash Flow та фінансового балансу підприємства. Застосування відповідного підходу дозволяє виявити ті витрати, які підприємство може оптимізувати без впливу на якість електроенергії та не порушивши інші аспекти роботи підприємства, що дозволяє вивільнити кошти підприємства на модернізацію обладнання, додаткове матеріально-технічне забезпечення, зниження собівартості електричної енергії та на реалізацію інших проектів у рамках портфеля. Для оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі запропоновано відповідний проектно-орієнтований підхід, який базується на використанні методу формування портфеля проектів оптимізації з використанням комбінації WSJF моделі та матриці б сїгма. Унікальність підходу полягає в синергії запропонованих інструментів та методів та їх впровадження для підприємств енергетичної галузі. Запропонований підхід дає змогу сформувати портфель взаємопов'язаних проектів, що дозволяє досягнути кращих фінансових результатів за рахунок синергії між проектами та дозволяє заощаджувати кошти підприємств енергетичної галузі за рахунок більш ефективного використання його фінансових ресурсів. Реалізація концептуальних положень щодо напрямів оптимізації витрат підприємств енергетичної галузі дозволяє зменшити собівартість електричної енергії, збитки підприємств та збільшити їх прибутковість за рахунок реінвестування заощаджених коштів у проекти оптимізації витрат. Оптимізація досягається завдяки діагностиці тих витрат, які можуть бути зменшені без впливу на якість та в які має сенс інвестувати з економічної точки зору.

Ключові слова: витрати підприємств, неоптимальні витрати, діагностика неоптимальних витрат, оптимізація витрат, портфель проєктів, контроль виконання проєктів, підприємства енергетичної галузі.

Reznikov R. Conceptual Provisions on the Directions of Cost Optimization of Energy Industry Enterprises

Conceptual provisions on the directions of cost optimization of energy industry enterprises on the basis of system, information and project approaches are proposed, which provide for the implementation of procedures for diagnosis and optimization of suboptimal costs and control of the implementation of relevant projects. Diagnosis of suboptimal costs of energy companies is proposed to be carried out using a comprehensive approach to the diagnosis of suboptimal costs based on a combination of information-logical, descriptive-analytical and economic-mathematical models of enterprise analysis, as well as full analysis (vertical and horizontal) of financial statements including P&L, analysis of Cash Flow and financial balance of the enterprise. Applying the appropriate approach allows you to identify the costs that the company can optimize without affecting the quality of electricity and without violating other aspects of the company, which frees up the company to upgrade equipment, additional logistics, reduce electricity costs and implement other projects in within the portfolio. To optimize the costs of energy companies, an appropriate project-oriented approach is proposed, which is based on the use of the method of forming a portfolio of optimization projects using a combination of WSJF model and 6 sigma matrix. The uniqueness of the approach lies in the synergy of the proposed tools and methods and their implementation for energy companies. The proposed approach allows to form a portfolio of interconnected projects, which allows to achieve better financial results through synergies between projects and saves energy companies through more efficient use of its financial resources. Implementation of conceptual provisions on the areas of cost optimization of energy companies allows to reduce the cost of electricity, losses of enterprises and increase their profitability by reinvesting savings in cost optimization projects. Optimization is achieved by diagnosing those costs that can be reduced without affecting quality and in which it makes sense to invest from an economic point of view.

Keywords: enterprise costs, suboptimal costs, diagnostics of suboptimal costs, cost optimization, portfolio of projects, control of project implementation, power engineering companies.

Резников Р. Б. Концептуальные положения о направлениях оптимизации расходов предприятий энергетической отрасли

Предложены концептуальные положения о направлениях оптимизации затрат предприятий энергетической отрасли на основе системного, информационного и проектного подходов, предусматривающих реализацию процедур диагностики и оптимизации неоптимальных затрат и контроля выполнения соответствующих проектов. Диагностику неоптимальных затрат предприятий энергетической отрасли предложено осуществлять с помощью разработанного комплексного подхода к диагностике неоптимальных затрат на основе комбинации информационно-логических, описательно-аналитических и экономико-математических моделей анализа предприятий, а также полного анализа (вертикальный и горизонтальный) финансовой отчетности предприятия, включая анализ P&L, анализ Cash Flow и финансовый баланс предприятия. Применение соответствующего подхода позволяет выявить те затраты, которые предприятие может оптимизировать без влияния на качество электроэнергии и не нарушив других аспектов работы предприятия, что позволяет высвободить средства предприятия на модернизацию оборудования, дополнительное материально-техническое обеспечение, снижение себестоимости электрической энергии и на реализацию других проектов в рамках портфеля. Для оптимизации затрат предприятий энергетической отрасли предложен соответствующий проектно-ориентированный подход, основанный на использовании метода формирования портфеля проектов оптимизации с использованием комбинации WSJF модели и матрицы 6 сигма. Уникальность подхода заключается в синергии предложенных инструментов и методов и внедрении их для предприятий энергетической отрасли. Предложенный подход позволяет сформировать портфель взаимосвязанных проектов, позволяющий достичь лучших финансовых результатов за счет синергии между проектами и позволяет экономить средства предприятий энергетической отрасли за счет более эффективного использования его финансовых ресурсов. Реализация концептуальных положений по направлениям оптимизации затрат предприятий энергетической отрасли позволяет снизить себестоимость электрической энергии, убытки предприятий и увеличить их прибыльность за счет reinvestирования сэкономленных средств в проекты оптимизации затрат. Оптимизация достигается благодаря диагностике затрат, которые могут быть уменьшены без влияния на качество и в которые имеет смысл инвестировать с экономической точки зрения.

Ключевые слова: расходы предприятий, неоптимальные затраты, диагностика неоптимальных затрат, оптимизация затрат, портфель проектов, контроль выполнения проектов, предприятия энергетической отрасли.

Стаття надійшла до редакції 30.08.2021

Прийнято до друку 24.09.2021