УДК 338.45: 620.92
JEL Q43, Q48, Q53
ORCID ID 0000-0001-8671-5709
DOI https://doi.org/10.17721/tppe.2025.51.1

Филюк Г.М., д.е.н., проф.,
завідувач кафедри економіки підприємства
КНУ імені Тараса Шевченка
Шимченко Н.В.,
ТОВ "Проктер Енд Гембл Україна", фінансист
halynafyliuk@knu.ua
natalia.shymchenko@knu.ua

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У СИСТЕМІ ЕКОНОМІЧНОЇ, ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ ТА ПІДХОДИ ДО ЇЇ ВИМІРЮВАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

У статті досліджується роль енергоефективності в системі економічної, енергетичної та екологічної безпеки України в умовах повномасштабної війни та євроінтеграційних процесів. Проаналізовано поняття енергоефективності згідно різних наукових підходів. Виокремлено вплив енергоефективності на різні складові національної безпеки: зниження собівартості продукції та підвищення конкурентоспроможності підприємств у контексті економічної безпеки; зменшення залежності від імпорту енергоносіїв як чинник енергетичної безпеки; скорочення викидів парникових газів та негативного впливу на довкілля в рамках екологічної безпеки. Здійснено порівняльний аналіз індексів енергоємності України та країн ЄС, який виявив значне відставання вітчизняної економіки та підтвердив наявність потенціалу для підвищення ефективності використання енергоресурсів. Досліджено міжнародний досвід реалізації енергоефективної політики, зокрема принцип "Energy Efficiency First" у рамках European Green Deal, національні програми Німеччини та Польщі. Систематизовано інструменти та індикатори вимірювання енергоефективності на рівні підприємств відповідно до технічного, економічного, екологічного та соціально-організаційного підходів до управління. Обґрунтовано необхідність комплексного поєднання кількісних та якісних методів оцінювання для забезпечення обґрунтованості управлінських рішень щодо модернізації виробництва та впровадження енергозберігаючих технологій.

Ключові слова: *енергоефективність, енергетична безпека, енергозбереження, енергоємність, економічна безпека, екологічна безпека, вимірювання енергоефективності.*

Постановка проблеми. В умовах повномасштабної війни в України питання енергоефективності набуло особливої ваги, адже воно безпосередньо пов'язане з економічною, енергетичною та екологічною безпекою держави. Масовані атаки на енергетичну інфраструктуру, що призводили до масштабних блекаутів у 2022–2023 роках, продемонстрували вразливість національної енергосистеми та водночас актуалізували потребу у зменшенні залежності від традиційних джерел енергії. За цих

умов підвищення енергоефективності стає не лише економічною необхідністю, а й питанням виживання, відновлення та зміцнення стійкості країни. Для України енергоефективність є ключовим чинником зниження енергетичної залежності, оптимізації виробничих процесів та підвищення конкурентоспроможності підприємств. Вона не тільки є важливою в рамках стійкості країни, а й сприяє зменшенню витрат на енергію, мінімізації впливу енергетичних криз та скороченню негативного впливу на довкілля, що особливо важливо в умовах інтеграції до європейського енергетичного простору та виконання зобов'язань зі скорочення викидів парникових газів.

Аналіз останніх публікацій свідчить про зростання уваги дослідників до проблеми енергоефективності у взаємозв'язку з економічною, енергетичною та екологічною безпекою. У праці, опублікованою Грицаєнко Г. І. [1], аналізуються загальні інвестиції в енергоефективність національної економіки. Гавриш О.А., Вижанов О.С. [3], Ярова Н.В. [4] в своїх працях аналізують вплив енергоефективності в кожній окремій галузі. На противагу аналізу впливу енергоефективності, Кишакевич Б. Ю. [2] дослідив економічні інструменти стимулювання розвитку відновлювальної енергетики та підвищенню енергоефективності в ЄС задля подальшої імплементації успішних практик у вітчизняну економіку. Окрім аналізу енергоефективності як чинника енергетичної безпеки країни, деякі науковці, а саме: Михайлова Л.М, Семенишина І.В., Шпатакова О.Л, оцінюють зелену енергетику як ключовий чинник енергетичної безпеки України, здатний забезпечити незалежність від імпортних ресурсів та сприяти сталому розвитку [5].

Невирішені частини проблеми. Незважаючи на активні дослідження у сфері енергоефективності та її ролі в забезпеченні економічної, енергетичної й екологічної безпеки країни, досі не сформовано єдиного підходу до її вимірювання на рівні підприємств. Існуючі методики здебільшого зосереджуються на окремих складових, що призводить до фрагментарності результатів та ускладнює комплексну оцінку впливу енергоефективності на безпеку. Це зумовлює потребу в узагальненні наукових підходів та аналізі найкращих практик, що дозволить створити цілісну систему оцінювання й забезпечити обґрунтованість управлінських рішень у сфері підвищення енергоефективності підприємств. Також важливим є аналіз досвіду європейських країн задля можливості впровадження найкращих практик як на макро- так і на мікрорівні.

Метою статті є висвітлення загальної сутності поняття енергоефективності, аналіз її як складової економічної, енергетичної та екологічної безпеки України, а також підходи до вимірювання енергоефективності та енергоефективних заходів на підприємстві.

Методологія дослідження базується на комплексному поєднанні загальнонаукових та спеціалізованих методів. Системний підхід застосовувався для узагальнення різних наукових трактувань поняття енергоефективності. Компаративний аналіз використовувався для співставлення показників енергоємності української економіки з європейськими країнами, а також для дослідження зарубіжних практик впровадження енергоефективної політики. Економіко-статистичні методи в поєднанні з графічною інтерпретацією даних дозволили наочно відобразити тенденції зміни балансу торгівлі

енергетичними ресурсами та динаміку індексів енергоємності. Метод класифікації та групування застосовувався для структурування засобів та показників оцінювання енергоефективності на підприємствах у розрізі технічного, економічного, екологічного й соціально-організаційного напрямів управління.

Результати дослідження. Поняття енергоефективності сформувалося як ключовий елемент розвитку енергетичних систем ще у другій половині XX століття. Поштовхом до його активного обговорення стала світова енергетична криза 1973–1974 рр., коли зростання цін на нафту змусило країни переглянути підходи до енергоспоживання та підвищення ефективності використання ресурсів (6). Саме тоді енергоефективність почала розглядатися не лише як технічний показник, а як стратегічний чинник економічної стабільності та безпеки, що отримало закріплення у створенні Міжнародного енергетичного агентства у 1974 р., а згодом, у контексті глобального курсу на декарбонізацію стала «першим паливом» сучасної енергетичної політики ЄС, особливо після представлення Європейського зеленого курсу в грудні 2019 р. Проте для України особливої уваги значення енергоефективності набуло після початку повномасштабного вторгнення у лютому 2022 р., масованих атак на енергетичну інфраструктуру та масштабних блекаутів восени 2022 р., коли надійність енергосистеми опинилася під загрозою. За цих умов енергоефективність стала не лише інструментом скорочення викидів і економії ресурсів, а й критично важливим чинником забезпечення економічної, енергетичної та екологічної безпеки країни, що в комплексі допомагає зміцнювати загальну національну безпеку країни.

Поняття енергоефективності складне та багатогранне, багато науковців та інституцій по-різному тлумачать дане визначення, тож важливим є порівняти їх підходи, що виокремлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Підходи до визначення поняття «енергоефективність»

Автор, джерело	Визначення поняття
1	*2*
Європейська Комісія (EU) [11]	Енергоефективність – це відношення виходу (продуктивності, послуги, товару або енергії) до енергетичного вводу; іншими словами – практика використання меншої кількості енергії для забезпечення тієї самої корисної послуги (наприклад: підігрів води, освітлення тощо)
Європейська Екологічна Агенція (EEA) [12]	Енергоефективність – використання меншої кількості енергії для досягнення того самого результату або отримання більшого результату при тому самому енергетичному вводі.
Дашко І. М., Крилов Д. В. [13]	Енергоефективність – це галузь знань на стику інженерії, економіки, юриспруденції та соціології. Вона означає раціональне використання енергетичних ресурсів, а саме досягнення економічно доцільної ефективності використання існуючих паливно-енергетичних ресурсів відповідно до рівня технологічного розвитку за умови дотримання вимог до навколишнього середовища.

Продовження табл. 1

1	*2*
Клепнікова С. В. [14]	Енергоефективність – це раціональне та свідоме використання енергетичних ресурсів, доступних кожному, для їх дбайливого збереження
Цапко-Піддубна О.І. [15]	Енергоефективність – це характеристика устаткування, технології, виробництва або системи у цілому, що свідчить про ступінь використання енергії на одиницю кінцевого продукту
Кириленко О.В., Денисюк С.П., Блінов І.В. [16]	Енергетична ефективність або енергоефективність – це співвідношення (коефіцієнт) або інший кількісний взаємозв'язок між отриманим результатом (вихідний показник), тобто між виконаною роботою, послугами, виробленими товарами чи енергією, і вхідним показником, тобто вхідним рівнем енерговитрат.

Отже, поняття енергоефективності є багатогранним, проте узагальнюючи наведені підходи, трактуватимемо енергоефективність як кількісне та якісне співвідношення між отриманим корисним результатом і витратами енергії, що відображає раціональне, економічно доцільне та екологічно безпечне використання енергетичних ресурсів на рівні обладнання, процесу, підприємства або економіки в цілому.

Важливим є також виокремлення впливу енергоефективності на різні складові економічної безпеки. З погляду забезпечення екологічної безпеки, енергоефективність сприяє скороченню викидів парникових газів та шкідливих речовин, що впливає на якість довкілля та здоров'я населення. З точки зору підприємств, впровадження енергозаощаджувальних технологій також сприяє підвищенню власної стійкості підприємства (знижує залежність від зовнішніх джерел енергопостачання) та покращує його імідж (особливо важливим це є на міжнародних ринках та в контексті майбутньої інтеграції України до європейського простору).

Маємо розуміти, що енергоефективність є важливим чинником забезпечення економічної безпеки. Вона зумовлює: скорочення виробничих і невиробничих витрат, що призводить до зменшення собівартості продукції; підвищення продуктивності виробництва; зменшення залежності кожного окремого суб'єкта господарювання від енергопостачання спричиняє загальне зниження залежності економіки країни від імпорту енергоносіїв.

У системі енергетичної безпеки енергоефективність є стратегічним ресурсом зниження залежності від імпорту енергоносіїв, адже згідно даних щодо балансу паливно-енергетичними товарами, (рис. 1) країна, на жаль, зберігає від'ємне сальдо торгівлі паливно-енергетичними ресурсами. Особливо відчутною залежність стала після початку повномасштабного вторгнення та зберігається дотепер. Також варто зазначити, що електроенергія набула тенденції переваги імпорту над експортом, що підтверджує потребу в системній політиці щодо підвищення енергоефективності та

оптимізації енергоспоживання. Адже саме унеможливлення імпортної залежності є одним з найважливіших завдань задля забезпечення енергетичної безпеки країни.

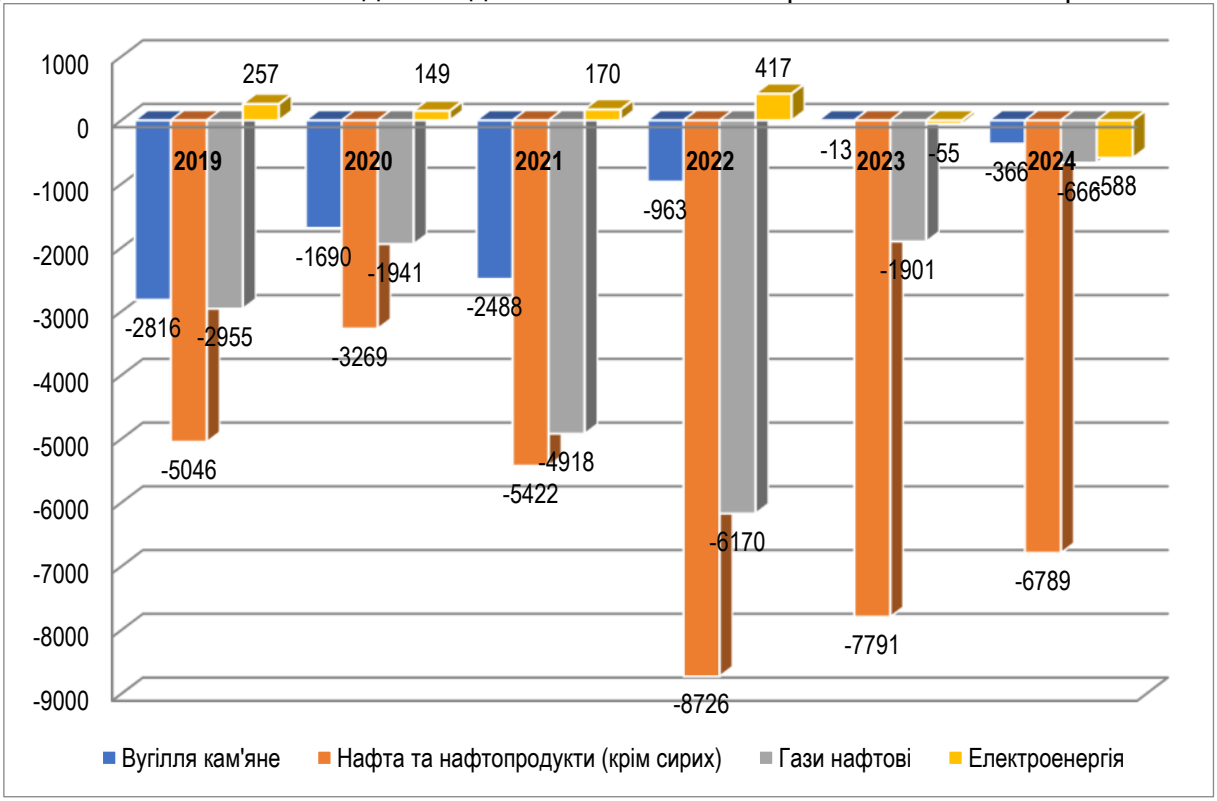


Рис. 1. Баланс торгівлі паливно-енергетичними товарами протягом 2019-2024 років, млн дол.

Джерело: [7]

Враховуючи те, що Україна обрала євроінтеграційний курс, визначним критерієм при вступі країни до ЄС є енергоефективність та загальна політика щодо зеленої економіки. У цьому контексті важливо проаналізувати індекс енергоємності, який вимірюється як споживання первинної енергії на одиницю валового внутрішнього продукту (ВВП) у кіловат-годинах на долар, розвинутих країн та країн, що розвивається (рис. 2). Показник індексу енергоємності у 2012–2022 рр. відображає чітку тенденцію до зниження цього показника у більшості країн ЄС, що свідчить про ефективну реалізацію політик з енергозбереження та переходу до «зеленої» економіки. Найнижчі значення у 2022 р. зафіксовані у Великій Британії (0,77), Італії (0,82) та Німеччині (0,88), що демонструє їх здатність виробляти більше економічного продукту при меншому енергоспоживанні. Водночас Україна, попри поступове зниження енергоємності з 3,06 у 2012 р. до 2,00 у 2022 р., все ще суттєво відстає від країн ЄС, що вказує на високий рівень енергозатратності та значні резерви для підвищення ефективності. Такі диспропорції безпосередньо впливають на економічну, енергетичну та екологічну безпеку країни, оскільки висока енергоємність означає не лише більші витрати ресурсів, а й вищі ризики

у контексті міжнародної конкурентоспроможності та інтеграції до європейського простору. Тому аналіз міжнародних практик з підвищення енергоефективності є критично важливим для формування сучасної політики України у цій сфері.

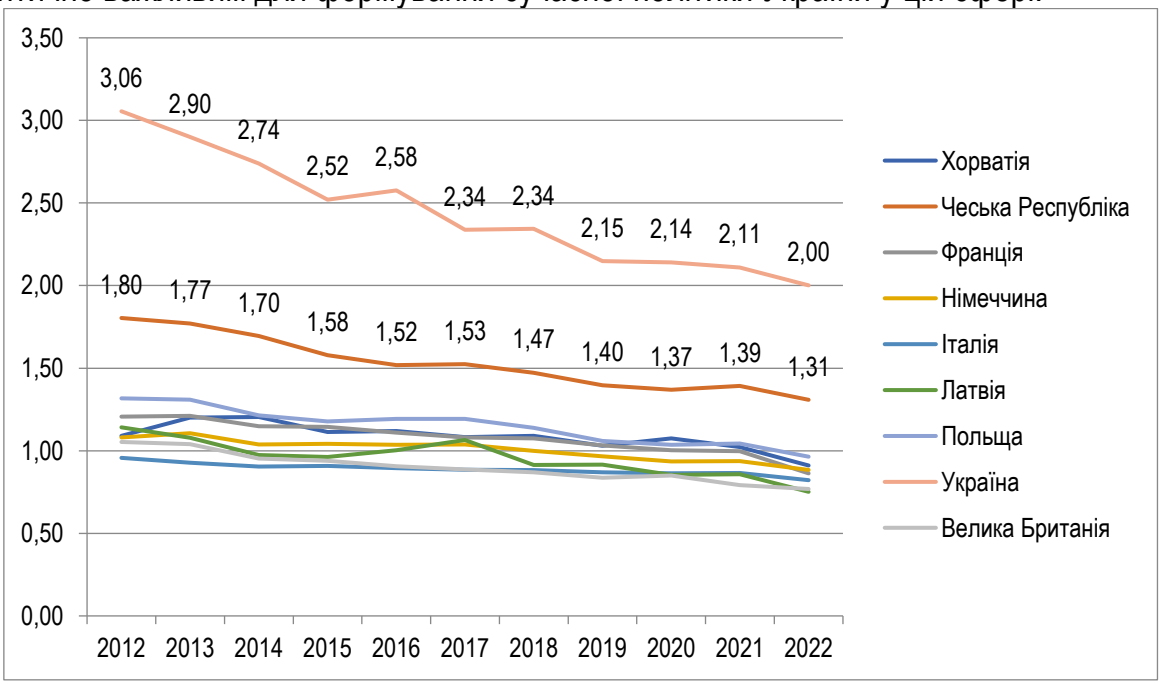


Рис. 2. Індекс енергоємності окремих європейських країн за період з 2012 по 2022 роки, кВт·год/міжн.дол.

Джерело: [19]

Загалом, Європейський Союз реалізує масштабну стратегію European Green Deal (EGD), метою якої є досягнення до 2050 року кліматичної нейтральності. Аналіз показує, що вагоме місце у цій стратегії займають такі принципи, як: екологічна стійкість, циркулярна економіка, інновації та енергоефективність (8). У рамках останньої наявний такий принцип, як «Energy Efficiency First», який включає в себе такі пункти:

– виробництво лише тієї енергії, яка дійсно потрібна;

– уникнення інвестицій в активи, які не мають економічної цінності або є низькорентабельними;

– зменшення попиту на енергію та управління використанням енергії економічно ефективним чином (9).

Окрім загально прийнятої стратегії ЄС, країни-члени також впроваджують власні національні програми задля посилення розвитку зеленої економіки. До прикладу, Німеччина реалізує план дій стосовно підвищення енергоефективності – The National Action Plan on Energy Efficiency, в якому визначене щорічне зростання макроекономічної енергопродуктивності на 2,1%; Польща інтегрує баланс між енергетичною безпекою та декарбонізацією, активно розвивається поняття «проспоживачів» (prosumers) – тих, хто

і споживає, і виробляє електроенергію, також країна нарощує розвиток відновлювальних джерел енергії і підвищує енергоефективність.

Для України ці приклади є показовими, адже окрім адаптації власної політики згідно зі стандартами ЄС, необхідно інтегрувати енергоефективність в систему економічної, енергетичної та екологічної безпеки. В такому контексті важливо розробити чітку систему вимірювання та контролю ефективності використання енергоресурсів, включаючи методичні підходи та визначення індикаторів, які дадуть змогу об'єктивно оцінити стан та динаміку енергоефективності на різних рівнях – від реалізації державної політики до функціонування окремих підприємств. Безпосередньо останній відіграє особливо важливу роль, адже саме підприємства є найбільшими споживачами енергоресурсів, але й найбільш гнучкими до змін. Свідченням цього є швидка адаптація вітчизняних підприємств до відключень електроенергії (згідно статистики, близько 70 % підприємців малого та середнього бізнесу вжили заходів для забезпечення безперебійної роботи з початку масових відключень електроенергії: серед них 86 % встановили генератори, а 40 % від цієї групи також підключили резервні джерела живлення) (10).

Важливим та ключовим критерієм є вимірювання енергоефективності на підприємстві. Для початку варто зазначити, що інструменти вимірювання енергоефективності є різними. Зазвичай їх групують залежно від підходу до управління енергоефективністю: технічного, економічного, екологічного та соціально-організаційного підходу. Основні інструменти та обґрунтування їх сутності відображено в таблиці 2.

Таблиця 2

Основні інструменти для вимірювання енергоефективності, згруповані залежно від підходів до управління нею

Підхід	Інструменти	Обґрунтування
1	*2*	*3*
Технічний підхід	• Енергоаудит; • Аналіз питомих витрат енергії; • Лабораторні вимірювання і тестування;	• Енергоаудит визначає стан енергетичного господарства, ККД обладнання, рівень його завантаження та втрати енергії; • Аналіз питомих витрат енергії показує, скільки кВт·год/ГДж потрібно для виготовлення одиниці продукції. Порівняння цих показників із галузевими стандартами дає змогу виявити технічно слабкі місця; • Лабораторні вимірювання і тестування дозволяють виявити неефективність приладів, перевірити якість енергоносіїв (наприклад, теплоємність та теплопровідність), що прямо впливає на продуктивність обладнання.

Продовження табл. 2

1	*2*	*3*
Економічний підхід	• Індикатори енергоефектив-ності; • Моніторинг реального споживання; • Енергетичне моделювання (для прогнозу економії);	• Індикатори енергоефективності: наприклад, частка енерговитрат у собівартості продукції, енерговитрати на 1 грн виручки, дозволяють визначити, наскільки конкурентоспроможним є підприємство; • Моніторинг у реальному часі дозволяє аналізувати споживання енергії у фінансовому вираженні (грн/день, грн/одиницю продукції). Це забезпечує швидкий контроль економії та вчасне реагування на відхилення; • Енергетичне моделювання (використання такого програмного забезпечення, як: EnergyPlus або DesignBuilder) дозволяє прорахувати окупність інвестицій, період повернення витрат на модернізацію та спрогнозувати економічний ефект різних сценаріїв (модернізація обладнання, заміна освітлення, впровадження ВДЕ).
Екологічний підхід	• Енергетичні паспорти; • Індикатори (CO_2, клас енергоефектив-ності); • Моніторинг;	• Енергетичний паспорт будівлі визначає клас енергоефективності та встановлює, наскільки споруда відповідає нормам екологічної безпеки (менше втрат тепла – менше споживання енергії та викидів); • Індикатори CO_2 показують, наскільки знизилися парникові гази після модернізації (наприклад, зменшення викидів на 20% при переході з вугілля на біомасу); • Моніторинг у реальному часі дозволяє відстежувати не лише фінансові, а й екологічні результати – кількість зекономленої енергії та скорочення викидів у порівнянні з базовим сценарієм.
Соціально-організацій-ний підхід	• Інформаційна складова енергоаудиту; • Система енергоменедж-менту.	• Енергоаудит може виконувати освітню роль: його результати слугують основою для навчання персоналу, створення внутрішніх політик і мотиваційних програм. • Система енергоменеджменту ISO 50001 формалізує підхід, створює систему відповідальності, дозволяє підприємству підвищити довіру партнерів і репутацію як «енергоощадного» та соціально відповідального бізнесу.

Джерело: складено авторами на основі [17]

У рамках кожного з підходів необхідно виокремити основні показники – індикатори, які використовуються при вимірюванні енергоефективності на підприємстві (Табл. 3).

Таблиця 3

Індикатори вимірювання енергоефективності на підприємстві за підходами до її управління

Підхід	Назва показника та його розрахунок
Технічний підхід	• Природна енергетична продуктивність = (обсяг виробництва продукції, $м^2$, послуг)/(енергоспоживання) х 100%; • Енергоспоживання на одиницю площі будівлі = (енергоспоживання)/(площа будівлі); • Енергоспоживання з урахуванням коефіцієнта використання будівлі = (енергоспоживання)/(коефіцієнт використання площі будівлі х площа будівлі); • Інтенсивність енергоспоживання = (енергоспоживання)/(кількість годин перебування людей у будівлі); • Питомі витрати енергії на продукцію = (енергоспоживання)/(обсяг виробництва).
Економічний підхід	• Фінансова енергетична продуктивність = (обсяг виробництва)/(сукупні витрати на енергію) х 100%; • Енерговитратна ефективність = (сукупні витрати на енергію)/(обсяг виробництва) х 100%; • Альтернативна формула вартості енергії = ((сукупні витрати на енергію)/(енергоспоживання)) х ((енергоспоживання)/(обсяг виробництва)) х 100%; • Економічна інтенсивність енергоспоживання = (енергоспоживання)/(орендна плата за приміщення); • Частка витрат на енергію у собівартості = (сукупні витрати на енергію)/(сукупні витрати на виробництво продукції) х 100%; • Термін окупності інвестицій в енергоефективність = (обсяг інвестицій)/(щорічна економія витрат на енергію).
Екологічний підхід	• Викиди CO_2 на одиницю продукції = (загальна маса викидів діоксиду вуглецю)/(обсяг виробництва); • Питомі викиди забруднюючих речовин = (загальний обсяг викиду забруднюючих речовин)/(обсяг виробництва); • Частка утилізованих відходів = (утилізовані відходи)/(загальний обсяг відходів) х 100%; • Бенчмарк-індекс енергоспоживання = (споживання енергії конкретної будівлі)/(споживання будівлі з найкращою технологією); • Індекс еко-інтенсивності = (екологічні збитки (штрафи, викиди, витрати на очищення))/(енергоспоживання).
Соціально-організаційний підхід	• Рівень охоплення персоналу програмами енергоменеджменту = (кількість працівників у програмах)/(загальна кількість працівників) × 100%; • Індекс залученості працівників = (кількість реалізованих ініціатив / кількість поданих ініціатив) × 100%; • Індекс організаційної зрілості енергоменеджменту = (сума балів за критеріями / кількість критеріїв); • Частка витрат на енергоменеджмент = (витрати на систему енергоменеджменту / загальні витрати) × 100%.

Джерело: складено авторами на основі [18]

Зазначена інформація свідчить, що вимірювання енергоефективності на підприємствах неможливе без поєднання інструментів та індикаторів, оскільки вони виконують взаємодоповнюючі функції. Інструменти дозволяють практично дослідити стан енергоспоживання, ідентифікувати технічні втрати, прорахувати економічну доцільність модернізацій, оцінити вплив на довкілля та забезпечити організаційні умови для впровадження систем енергоменеджменту. Індикатори ж, у свою чергу, переводять ці результати у кількісну форму – визначають рівень енергетичної та фінансової продуктивності, відображають масштаби викидів і екологічних ризиків, показують ступінь участі персоналу в енергозбереженні. Такий підхід дає можливість здійснювати не лише контроль і моніторинг, але й глибокий аналіз ефективності впроваджених заходів у коротко- та довгостроковій перспективі. Водночас важливо наголосити, що орієнтація виключно на кількісні показники не здатна забезпечити повноту оцінку енергоефективності. Наприклад, питомі витрати енергії чи викиди CO_2 є важливими маркерами, проте вони не відображають організаційної зрілості підприємства, рівня відповідальності персоналу чи корпоративної культури щодо раціонального використання ресурсів. Саме тому комплексність підходу набуває вирішального значення: технічні та економічні виміри повинні підкріплюватися екологічними та соціально-організаційними аспектами.

Це забезпечує не лише досягнення показників енергозбереження, а й формування системного бачення енергоефективності як складової економічної, енергетичної та екологічної безпеки. Лише інтеграція кількісних вимірів із якісними факторами управління дозволяє підприємствам залишатися конкурентоспроможними, мінімізувати ризики та відповідати сучасним викликам сталого розвитку.

Висновки. Таким чином, енергоефективність є стратегічним елементом забезпечення економічної, енергетичної та екологічної безпеки України, особливо в умовах повномасштабної війни та євроінтеграційних процесів. Аналіз міжнародного досвіду та порівняння індексу енергоємності України з країнами ЄС підтверджує наявність значного потенціалу для підвищення енергоефективності, що може стати драйвером економічного зростання та конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Дослідження доводить, що ефективне вимірювання енергоефективності на рівні підприємств вимагає комплексного підходу, який поєднує технічні, економічні, екологічні та соціально-організаційні інструменти й індикатори. Лише інтеграція кількісних показників із якісними факторами управління дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані рішення щодо модернізації виробництва, формувати корпоративну культуру раціонального використання ресурсів та підвищувати власну стійкість, що в комплексі сприяє зміцненню національної безпеки держави.

Література

1. Грицаєнко Г. І., Грицаєнко І.М. Системний аналіз інвестицій в енергоефективність національної економіки // Науковий вісник ТДАТУ. – 2021. – Вип. 11. – С. 1-14. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf#page=113
2. Кишакевич Б.Ю., Настьошин С.Є. Економічні інструменти стимулювання розвитку відновлювальної енергетики та підвищення енергоефективності в ЄС // Економічний простір. – 2024. – 190. – С. 136-140. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://srd.pdaba.edu.ua:8080/bitstream/123456789/12615/1/Kyshakevych.pdf
3. Гавриш О.А., Вижанов О.С. Енергоефективність та сталість газотранспортної системи України в умовах євроінтеграції // Академічні візії . – 2023. – Вип. 26. – С. 1-12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/786/730
4. Ярова Н.В., Воркунова О.В., Куликов Д.В.Енергоефективність підприємств портової галузі України // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць. - 2024. – Вип. – 2 (86). - С. 34-46. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.daemmt.odesa.ua/index.php/daemmt/article/view/525/461
5. Михайлова Л., Семенишина І., Шпатакова О. Зелена енергетика як чинник енергетичної незалежності україни // Економіка та суспільство. - 2023. – Вип. 47. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2090/2018
6. The 1973 energy crisis sparked the idea for the IEA. What have we learned since then?. World Economic Forum. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.weforum.org/stories/2022/03/iea-1970s-energy-crisis/
7. Скільки Україна витратила на імпорт енергоресурсів за третій рік повномасштабної війни - DiXi Group. DiXi Group. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dixigroup.org/skilky-ukrayina-vytratyla-na-import-energoresursiv-za-tretij-rik-povnomasshtabnogo-vtorgnennya/
8. A Spotlight on Environmental Sustainability in View of the European Green Deal / C. Stefanis et al. Sustainability. 2024. Vol. 16, no. 11. P. 4654. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/16/11/4654
9. Energy efficiency first principle. Energy. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle_en
10. Шимченко Н.В. Модернізація бізнес-моделей шляхом енергетичної диверсифікації: як малий і середній бізнес може впливати на енергетичну безпеку країни // Шевченківська Весна 2025. Економіка України 2025: нові вектори розвитку в умовах глобальних трансформацій. – 2025.– С. 260-262. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://econom.knu.ua/wp-content/uploads/2025/04/%D0%A8%D0%92-%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2025_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.pdf
11. What is Energy Efficiency?. Energy Efficient Products. URL: https://energy-efficient-products.ec.europa.eu/faqs-0/what-energy-efficiency_en
12. Energy efficiency. European Environment Agency (EEA). URL: https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/energy-efficiency
13. Дашко М, Крилов В. Енергоефективність: проблеми оцінки та наявний стан. // Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences [Internet]. – 2021. - 294. – С. 108-112. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/03/2021-en-3-17.pdf

14. Клепнікова С.В. Енергоефективність в управлінні підприємством // Вісник НТУ «ХПІ». – 2018. – Вип. 19. – С. 27-30. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://core.ac.uk/download/pdf/162891277.pdf

15. Цапко-Піддубна О. Теоретичні основи політики ефективного використання енергетичних ресурсів // Вісник Львівського університету. Серія : Міжнародні відносини. - 2014. - Вип. 35. - С. 156-164. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=VLNU_Mv_2014_35_20

16. Кириленко О., Денисюк С., Блінов І. Енергетична ефективність та енергозбереження // Енергетика: економіка, технології, екологія. - 2024. –Вип. 1. - С. 7–27. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://energy.kpi.ua/article/download/297508/291992/691038

17. Інструменти енергоефективності в промисловості та АПК: кращі рішення : Посібник. «Офіс сталих рішень», 2024. URL: https://ukraine-oss.com/wp-content/uploads/2024/09/draft-posibnyka_energoefektyvnist_web-1.pdf.

18. Rakić M., Krstić B., Rađenović T. Measuring energy efficiency of an enterprise. Economics of Sustainable Development. 2021. Vol. 5, no. 2. P. 37–48. URL: https://www.researchgate.net/publication/355975775_Measuring_energy_efficiency_of_an_enterprise

19. Energy intensity. Our World in Data. URL: https://ourworldindata.org/grapher/energy-intensity?tab=line&time=2012..latest&country=UKR~LVA~LTU~GBR~ITA~FRA~DEU~HRV~POL~SWE~CZE&mapSelect=UKR~LVA~LTU~GBR~ITA~FRA~DEU~HRV~POL~SWE~CZE&tableFilter=countries

References

1. Hrytsaienko H. I., Hrytsaienko I.M. Systemnyi analiz investytsii v enerhoefektyvnist natsionalnoi ekonomiky // Naukovyi visnyk TDATU. – 2021. – Vyp. 11. – S. 1-14. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2021-vypusk-11-tom-1.pdf#page=113

2. Kyshakevych B.Yu., Nastoshyn S.Ie. Ekonomichni instrumenty stymuliuvannia rozvytku vidnovliuvalnoi enerhetyky ta pidvyshchennia enerhoefektyvnosti v YeS // Ekonomichnyi prostir. – 2024. – 190. – S. 136-140. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://srd.pdaba.edu.ua:8080/bitstream/123456789/12615/1/Kyshakevych.pdf

3. Havrysh O.A., Vyzhanov O.S. Enerhoefektyvnist ta stalist hazotransportnoi systemy Ukrainy v umovakh yevrointehratsii // Akademichni vizii . – 2023. – Vyp. 26. – S. 1-12. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/786/730

4. Yarova N.V., Vorkunova O.V., Kulykov D.V.Enerhoefektyvnist pidpryiemstv portovoi haluzi Ukrainy // Rozvytok metodiv upravlinnia ta hospodariuvannia na transporti: Zb. nauk. prats. - 2024. – Vyp. – 2 (86). - S. 34-46. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://www.daemmt.odesa.ua/index.php/daemmt/article/view/525/461

5. Mykhailova L., Semenyshyna I., Shpatakova O. Zelena enerhetyka yak chynnykenerhetychnoi nezalezhnosti ukrainy // Ekonomika ta suspilstvo. - 2023. – Vyp. 47. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2090/2018

6. The 1973 energy crisis sparked the idea for the IEA. What have we learned since then?. World Economic Forum. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://www.weforum.org/stories/2022/03/iea-1970s-energy-crisis/

7. Skilky Ukraina vytratyla na import enerhoresursiv za tretii rik povnomasshtabnoi viiny - DiXi Group. DiXi Group. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://dixigroup.org/skilky-ukrayina-vytratyla-na-import-energoresursiv-za-tretij-rik-povnomasshtabnogo-vtorgnennya/

8. A Spotlight on Environmental Sustainability in View of the European Green Deal / C. Stefanis et al. Sustainability. 2024. Vol. 16, no. 11. P. 4654. URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/16/11/4654

9. Energy efficiency first principle. Energy. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle_en

10. Shymchenko N.V. Modernizatsiia biznes-modelei shliakhom enerhetychnoi dyversyfikatsii: yak malyi i serednii biznes mozhe vplyvaty na enerhetychnu bezpeku krainy // Shevchenkivska Vesna 2025. Ekonomika Ukrainy 2025: novi vektory rozvytku v umovakh hlobalnykh transformatsii. – 2025.– S. 260-262. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://econom.knu.ua/wp-content/uploads/2025/04/%D0%A8%D0%92-%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2025_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.pdf

11. What is Energy Efficiency?. Energy Efficient Products. URL: https://energy-efficient-products.ec.europa.eu/faqs-0/what-energy-efficiency_en

12. Energy efficiency. European Environment Agency (EEA). URL: https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/energy-efficiency

13. Dashko M, Krylov V. Enerhoefektyvnist: problemy otsinky ta naiavnyi stan. // Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences [Internet]. – 2021. - 294. – S. 108-112. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2022/03/2021-en-3-17.pdf

14. Klepnikova S.V. Enerhoefektyvnist v upravlinni pidpryiemstvom // Visnyk NTU «KhPI». – 2018. – Vyp. 19. – S. 27-30. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://core.ac.uk/download/pdf/162891277.pdf

15. Tsapko-Piddubna O. Teoretychni osnovy polityky efektyvnoho vykorystannia enerhetychnykh resursiv // Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriia : Mizhnarodni vidnosyny. - 2014. - Vyp. 35. - S. 156-164. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=VLNU_Mv_2014_35_20

16. Kyrylenko O., Denysiuk S., Blinov I. Enerhetychna efektyvnist ta enerhozberezhennia // Enerhetyka: ekonomika, tekhnolohii, ekolohiia. - 2024. –Vyp. 1. - S. 7–27. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: https://energy.kpi.ua/article/download/297508/291992/691038

17. Instrumenty enerhoefektyvnosti v promyslovosti ta APK: krashchi rishennia : Posibnyk. «Ofis stalykh rishen», 2024. URL: https://ukraine-oss.com/wp-content/uploads/2024/09/draft-posibnyka_energoefektyvnist_web-1.pdf

18. Rakić M., Krstić B., Rađenović T. Measuring energy efficiency of an enterprise. Economics of Sustainable Development. 2021. Vol. 5, no. 2. P. 37–48. URL: https://www.researchgate.net/publication/355975775_Measuring_energy_efficiency_of_an_enterprise

19. Energy intensity. Our World in Data. URL: https://ourworldindata.org/grapher/energy-intensity?tab=line&time=2012..latest&country=UKR~LVA~LTU~GBR~ITA~FRA~DEU~HRV~POL~SWE~CZE&mapSelect=UKR~LVA~LTU~GBR~ITA~FRA~DEU~HRV~POL~SWE~CZE&tableFilter=countries

Fyliuk H.M,
Doctor of Science (Economics), Professor,
Head of the Department of Business Economics
Taras Shevchenko National University of Kyiv
Shymchenko N.V.
Student,
Taras Shevchenko National University of Kyiv
halynafyliuk@knu.ua
natalia.shymchenko@knu.ua

ENERGY EFFICIENCY IN THE SYSTEM OF ECONOMIC, ENERGY, AND ENVIRONMENTAL SECURITY OF THE COUNTRY AND APPROACHES TO ITS MEASUREMENT AT ENTERPRISES

The article examines the role of energy efficiency in Ukraine's economic, energy, and environmental security in the context of full-scale war and European integration processes. The concept of energy efficiency is analyzed according to various scientific approaches. The impact of energy efficiency on various components of national security is highlighted: reducing production costs and increasing the competitiveness of enterprises in the context of economic security; reducing dependence on energy imports as a factor of energy security; reducing greenhouse gas emissions and negative environmental impact in the context of environmental security. A comparative analysis of the energy intensity indices of Ukraine and EU countries was carried out, which revealed a significant lag in the domestic economy and confirmed the potential for improving the efficiency of energy use. International experience in implementing energy efficiency policies was studied, in particular the "Energy Efficiency First" principle within the European Green Deal, and national programs in Germany and Poland. The tools and indicators for measuring energy efficiency at the enterprise level were systematized in accordance with technical, economic, environmental, and socio-organizational approaches to management. The article systematically categorizes the tools and indicators for measuring EE at the enterprise level, aligning them with technical, economic, environmental, and socio-organizational management approaches. It substantiates the necessity of a comprehensive combination of quantitative and qualitative assessment methods to ensure sound management decisions regarding production modernization, implementation of energy-saving technologies, development of a corporate culture of rational resource use, and boosting internal resilience. Collectively, these measures contribute to strengthening the nation's overall security.

Keywords: *energy efficiency, energy security, energy conservation, energy intensity, economic security, environmental security, energy efficiency measurement.*