

Шпатакова О.Л.,

канд. екон. наук,

доцент кафедри економіки підприємств,

Приазовський державний технічний університет, м. Дніпро

shpatakova\_o\_1@pstu.edu

**СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ: ВИДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ**

Shpatakova O.L.,

cand.sc.(econ.),

associate professor at the department of economics of enterprises,

Pryazovskyi State Technical University, Dnipro

**ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT STRATEGIES OF CONSTRUCTION ENTERPRISES: TYPES AND FEATURES**

**Постановка проблеми.** У всьому світі будівельний сектор негативно впливає на природне середовище. А саме, виробництво та транспортування будівельних матеріалів, будівництво комерційних або побутових будівель передбачає споживання великої кількості енергії та генерації вуглекислого газу. Світовий будівельний сектор споживає 40 % енергії та впливає на викиди 9 % вуглекислого газу [1]. Однак споживання енергії та рівень викидів парникових газів різняться в різних країнах. Наприклад, на європейські країни припадає 42 % втрат енергії та вироблення 35 % вуглекислого газу [2]. На США припадає 50 % втрат енергії та 36 % викидів вуглецю [1]. Крім того, встановлено, що викиди парникових газів зростуть до 21 % до 2030 року через збільшення енергоспоживання будівель [7]. Існують наукові та практичні розвідки стосовно розробки практик та стратегій енергозбереження та стратегій скорочення викидів вуглецю впродовж життєвого циклу будівлі. У всьому світі для усунення проблем навколишнього середовища та енергозбереження в будівельних проєктах впровадження енергоменеджменту стало важливим чинником для будівельних галузей. Будівельні підприємства відіграють важливу роль в економічному зростанні та допомагають зменшити розрив у безробітті. Подальше значне зростання в будівельному секторі сприятиме економічному розвитку та створить прибуток для інвесторів і багато можливостей для підвищення зайнятості. Крім того, цей сектор також сприяє стійкості, рівню життя, безпеці, здоров'ю населення та внеску в національне економічне зростання. Відповідно, з огляду на дуалізм ролі будівельних підприємств у економічній та енергетично-екологічній сфері, актуальним є дослідження провідних стратегій (практик) управління енергоефективністю будівельних підприємств.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання особливостей та видів стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств досліджували різні науковці, зокрема: С. Нубіссі Тьенчеу та співавтори [6] (інтелектуальна стратегія); С. Маурізіо, М. Манфрен [5], Д. Лорбах та співавтори [3], Дж. Віттмайер та співавтори [11], Р. Буш та співавтори [9] (міжсекторальні мережеві стратегії); Дж. Майоне [4], М. Рітберген та співавтори [8], Х. Цюгаз та співавтори [10] (стратегія стандартизації, сертифікації та специфікації енергоменеджменту будівельних підприємств). Незважаючи на існування певного масиву наукових розвідок, існує потреба систематизації сучасних видів стратегій зазначеної категорії і встановлення їх особливостей.

**Постановка завдання.** Мета статті – систематизація сучасних видів та особливостей стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств. Для досягнення вказаної мети виділено низку завдань, а саме: характеристика особливостей стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств; класифікація сучасних видів вказаної категорії стратегій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На підставі дослідження положень наукових праць сформулюємо основні види та особливості стратегій особливостей стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств.

В роботі С. Нубіссі Тьенчеу та співавторів [6] розглядаються характеристики та переваги стратегій інтелектуального управління енергоефективністю при будівництві офісних будівель. Дослідники виокремили та представили аналіз впровадження таких стратегій даного типу, а саме:

– сезонна стратегія (або стратегія сезонного контролю навантаження), яка базується на різних сезонах (літо та зима) та передбачає споживання енергії з огляду на температуру, кількість людей, які розміщуються на території приміщення. Авторами досліджено вказану стратегію і доведено, що

температура, яка використовується для обігріву кімнат взимку, коли офісні будівлі зайняті, відрізняється від температури, коли офіси не зайняті на 100 % і показано, що за рахунок повного завантаження можна коригувати використання енергії, забезпечувати її економію. Відповідно, орієнтир на повне завантаження офісних приміщень сприятиме підвищенню енергоефективності будівель. Вказане реалізується за рахунок використання енергочутливих будівельних матеріалів, які здатні акумулювати тепло, створюване в приміщеннях. Доведено, що постійний моніторинг рівня енергоефективності в таких будівлях дає змогу визначити наочні рекомендації стосовно показників регулювання енергоспоживання залежно від змінних сезонних температур та навантаження людьми;

– стратегія інтеграції фотоелектричної системи з контролем температури, заповнюваності та навантажень передбачає зменшення споживання енергії в офісах, звичайних будівлях. Доведено, що для впровадження такої стратегії необхідні відповідні умови, а саме: клімат, який забезпечує можливість виробництва сонячної енергії впродовж року; використання мережевої інверторної техніки. В рамках даної стратегії також передбачено орієнтир на можливість скорочення використання енергії для обігріву площ будівель за рахунок їх повного завантаження (якщо будівлі збудовано із застосуванням енергочутливих будівельних матеріалів).

На сучасному етапі виокремлюють міжсекторальні мережеві стратегії управління енергоефективністю, які в тому числі включають участь будівельних підприємств як структурних учасників.

Перехід до енергетики з низьким вмістом вуглецю передбачає можливість формування нових мереж учасників, таких як енергетичні органи, уряд, комунальні служби, споживачі / виробники, постачальники технологій, будівельні підприємства, які будують енергоефективні будівлі, споруди. З одного боку, соціально-технологічні інновації залежать від можливостей для цих акторів отримати доступ до нової інформації, знань і ресурсів, які є критично важливими для розробки нових ідей і продуктів. З іншого боку, на ці інновації також впливає структура мережі. Традиційно енергетичні інфраструктури створювалися навколо окремих груп учасників (наприклад, політиків, регуляторних органів, органів транспортування та розподілу, секторальних споживачів (промислових, будівельних компаній та населення), організуючи сильні політико-економічні коаліції. Новітня багаторівнева перспектива (міжсекторальна мережева організація) передбачає можливість дестабілізації таких коаліцій, націлених на використання викопного палива [3]. Міжсекторальна мережева організація базується на трьох аналітичних рівнях: ніші, де створюються та тестуються типології соціально-технічних організацій; режим, де узгоджуються нові технології, інституції та практики (наприклад, проектування енергоефективного будівництва житлових кварталів, офісів; залучення організацій та підприємств-учасників; розробка, апробація та впровадження новітніх практик); середовище, яке забезпечує контекст для стабільності або зміни режиму (створення сприятливого підприємницького клімату з боку держави для будівництва енергоефективних будівель, споруд; розвиток підприємств, які можуть постачати відновлювану енергію, організувати рециклінг відходів для нових енергоефективних будівель, споруд). За твердженням дослідників (Дж. Вітмайера та співавторів [11], Д. Лорбах та співавторів [3]), метою використання міжсекторальних мережевих стратегій управління енергоефективністю є посилення нішевих експериментів для збільшення масштабів і зміни традиційного підходу до управління в даній сфері, використовуючи деякі зовнішні тиски (тобто можливості), які можуть виникнути на місцевому рівні.

Визначено, що політика держави стосовно управління енергоефективністю та участь підприємств (в тому числі будівельних) є основою створення новітніх мережевих структур та реалізації міжсекторальних мережевих стратегій управління енергоефективністю. В дослідженні С. Маурізіо, М. Манфрен [5] визначено, що вказані стратегії можуть бути двох видів, а саме:

– радикальні, які передбачають повну заміну попередніх підходів до побудови управління енергоефективністю, що включає підбір партнерів-учасників з огляду на цільові передумови (використання відновлюваної енергетики, проектування та експлуатація енергоефективних будівель, споруд, підбір учасників будівельних проектів (будівельні підприємства; підприємства, які забезпечують рециклінг відходів тощо; енергетичні підприємства, які здійснюють виробництво, збереження відновлюваної енергії; підприємства, які забезпечують рециклінг відходів у будівлях, спорудах в період їх експлуатації тощо);

– ліберальні, пов'язані із частковою заміною попередніх підходів до побудови управління енергоефективністю (орієнтир на оптимальний склад учасників впровадження стратегії та її цільових орієнтирів).

Як зазначають С. Маурізіо, М. Манфрен [5], радикальні стратегії даної категорії можуть бути застосовані в межах захисних просторів, які є контекстами для експериментів, де прийнятні невизначеність і низька віддача на початкових етапах співпраці. Розвиток захисних просторів вимагає залучення посередницьких організацій та економічних акторів для управління конкретними проектами на місцевому рівні (тобто експериментами), пов'язаними із використанням методу стратегічного управління нішею. Орієнтир на вказаний метод передбачає застосування практичного підходу до управління соціально-технічними нішами, сприяння організації нових соціально-технічних мереж. Ці

нові мережі можуть діяти в містах, селах та інших територіальних утвореннях, сприяючи впровадженню стійкої альтернативи для вирішення питань забезпечення енергоефективності в соціальному секторі.

Таким чином, міжсекторальні мережеві стратегії управління енергоефективністю базуються на трьох ключових процесах:

- управління очікуваннями щодо покращення енергоефективності на рівні територій. Управління очікуваннями стосується того, як ніші представляють себе зовнішній аудиторії з точки зору досягнення енергоефективності, сталого розвитку, нульового впливу на екологію, реалізації соціально-економічних цілей. Очікування мають бути широкими, реалістичними та досяжними. Мережева діяльність має охоплювати багато різних зацікавлених сторін, які можуть підтримати зростання ніші;

- створення мережевих структур партнерства, націленого на реалізацію енергоефективних проєктів (в тому числі із залученням такої категорії учасників, як будівельні підприємства, які орієнтовані на будівництво енергоефективних будівель, споруд). Вказаний процес передбачає орієнтир на радикальний або лояльний підходи до управління;

- процес проєктування, організації мережевої взаємодії, націленої на досягнення встановлених цілей учасників.

На нинішньому етапі мережеві міжсекторальні структури можуть мати неоднорідний склад учасників як щодо їх розмірів, потенціалу, можливостей, при цьому цільові орієнтири повинні відповідати єдиному стратегічному, пов'язаному із досягненням енергоефективності. Взаємодія мережевих учасників, пов'язана із впливом на енергетичний перехід, обумовлений відмовою від використання викопного палива та орієнтиром на відновлювану енергетику, і передбачає нову модель співробітництва між структурними мережевими одиницями-підприємствами. В рамках дослідження Р. Буш та співавторів [9] визначено, що орієнтир на міжсекторальні мережеві стратегії управління енергоефективністю передбачає:

- побудову нових форм технологічної співпраці, коли: один учасник (або кілька) можуть фінансувати створення нових технологій (проєктування нових технологій будівництва, які передбачають зведення енергоефективних будівель, споруд); інший (або інші) здійснює розробку, апробацію такої технології; укладається партнерський договір щодо прав на нову технологію, в якому останні визначаються відповідно до узгодженого відповідного внеску у створення інновації;

- колективний пошук учасників-партнерів, які будуть підтримувати як загальний стратегічний курс розвитку, так і будувати власну діяльність відповідно до паритетних умов розвитку;

- створення такої міжсекторальної мережевої структури, яка була б адаптивна до організаційних (вихід, вхід учасників не позначається на досягненні результативності), фінансово-економічних, соціальних, нормативно-правових, кадрових, технологічних, екологічних, енергетичних умов зовнішнього та внутрішнього середовища. В даному випадку передбачається максимальне врахування можливих змін за вказаними сферами, перегляд викликів та загроз та оптимізація структури з акцентом на підвищення адаптивності.

Окремої уваги заслуговує стратегія стандартизації, сертифікації та специфікації енергоменеджменту будівельних підприємств, пов'язана із орієнтиром суб'єктів досліджуваного сектору на встановлені норми та технології, дотримання яких засвідчується з огляду на результативність функціонування.

Як зазначає М. Рітберген та співавтори [8], у стандартах, специфікаціях або настановах енергоменеджменту виділено широкий спектр практик, які включають:

- залучення керівництва будівельних підприємств (прийняття зобов'язань щодо постійного вдосконалення, надання організаційної підтримки та ресурсів);

- енергетичну політику будівельних підприємств (встановлення цілей стосовно енергоефективності, відповідності витрат на її реалізацію та результатів, прийняття правил закупівель: будівельних матеріалів, які відповідають визначеним нормам, специфікаціям, стандартам енергоефективності будівель, споруд, є екологічно чистими; енергії для будівельних робіт (орієнтир на відновлювану енергетику));

- енергетичне планування (складання планів дій, оцінювання можливостей);

- впровадження (вжиття заходів, моніторинг виконань, навчання працівників, повідомлення результатів);

- перевірка (аналіз та оцінювання енергетичної ефективності та прогресу);

- рецензування (перегляд керівництва).

За твердженням М. Рітберген та співавторів [8], у разі орієнтиру на вказану стратегію для широкого впровадження серед цільових груп системи енергоменеджменту повинні бути вбудовані в більш комплексні програми енергоменеджменту та супроводжуватися іншими зобов'язаннями, стимулами чи заходами (регіональні, місцеві). Тому уряди, неурядові організації та будівельні підприємства, підприємства супутніх до будівництва секторів розробляють різні підходи для сприяння впровадженню систем енергоменеджменту. Ці підходи можуть включати, наприклад, обов'язкові програми енергоменеджменту, як у Японії, програми енергоменеджменту на основі стимулів, які

використовують у Швеції, та ринкові програми сертифікації для енергоменеджменту, які знайшли широке впровадження у США.

Складова досліджуваної стратегії, пов'язана із елементом залучення керівництва, передбачає наступне.

Встановлено, що позитивні зміни у ставленні рад директорів до енергоменеджменту спостерігаються майже у всіх будівельних компаніях Нідерландів після впровадження сертифікації щодо управління викидами CO<sub>2</sub> [8]. До введення такої сертифікації більшість рад директорів не брали активної участі в управлінні енергією та CO<sub>2</sub>, не несли прямої відповідальності за управління енергією та CO<sub>2</sub> і не проявляли лідерства в цьому питанні. З моменту введення вказаної процедури ради директорів загалом стали набагато відповідальнішими, зацікавленішими та залученими до управління енергією та CO<sub>2</sub> своїх будівельних компаній. Визначено, що CO<sub>2</sub> та управління енергією стали постійною темою на зустрічах керівництва, результативність стосовно скорочення CO<sub>2</sub> навіть стала частиною пакету винагороди, ради директорів приймають рішення щодо заходів зі скорочення викидів CO<sub>2</sub> у разі появи нових обґрунтованих пропозицій щодо даного напрямку. Зазначена зміна ставлення була здебільшого зумовлена комерційними перевагами володіння сертифікатом CO<sub>2</sub>, численними перевагами скорочення викидів CO<sub>2</sub> та сталими бізнес-стратегіями, зобов'язаннями схеми скорочення CO<sub>2</sub> та в деяких випадках внутрішньою мотивацією окремих членів рад директорів будівельних компаній Нідерландів [8]. Визначено, що керівництво несертифікованих будівельних підприємств Нідерландів більше націлене на впровадження ширшої стратегії корпоративної соціальної відповідальності у своєму корпоративному бізнесі, а не на конкретну стратегію скорочення викидів CO<sub>2</sub>.

За матеріалами досліджень Дж. Майоне [4] встановлено, що енергетичну політику будівельних підприємств формують відповідно до внутрішньої стратегії розвитку, існуючих норм, стандартів стосовно управління енергоефективністю, специфікацій даних суб'єктів.

Аналіз емпіричних матеріалів [4; 8] наукових досліджень свідчить, що моніторинг та аналіз використання енергії та викидів CO<sub>2</sub> є важливими компонентами впровадження стратегії стандартизації, сертифікації та специфікації енергоменеджменту будівельних підприємств. Визначено, що практика моніторингу використання енергії та викидів CO<sub>2</sub>, аналіз використання енергії та викидів CO<sub>2</sub> та аналіз впливу заходів суттєво змінилися з моменту впровадження сертифікації енергоменеджменту будівельних компаній ЄС. У більшості компаній інформація про споживання енергії вже була доступна до введення сертифікації, головним чином через оплату рахунків за електроенергію. Однак справжнього розуміння потоків енергії та викидів CO<sub>2</sub> бракувало, і завдяки сертифікації, подальшому моніторингу та аналізу було отримано краще розуміння викидів CO<sub>2</sub> та використання енергії. Наприклад, шляхом (суб)вимірювання споживання енергії, збору більшої кількості (детальних) даних, частого складання звітів про моніторинг та внутрішні дискусії щодо використання енергії та викидів CO<sub>2</sub>, будівельні компанії ЄС, орієнтовані на вказану стратегію, запровадили певні уніфіковані показники ефективності для подальшого аналізу цих даних про споживання енергії та викиди CO<sub>2</sub>. Застосування безперервного моніторингу та аналізу за вказаним напрямком також стало підставою скорочення економічних витрат на електроенергію, забезпечення більш екологічних умов праці для персоналу, задіяного безпосередньо на будівельних, допоміжних будівельних роботах [4]. Також для реалізації зазначеного напрямку було підвищено рівень професійної підготовки персоналу, відповідального за енергоменеджмент. зокрема, було проведено навчання стосовно використання новітніх ІКТ в сфері моніторингу енергії та викидів CO<sub>2</sub> на різних етапах життєвого циклу будівельних робіт підприємств.

Визначено, що використання компонентів енергетичного планування, впровадження та перевірки реалізації стратегії стандартизації, сертифікації та специфікації енергоменеджменту будівельних підприємств сприяють більш формалізованому, структурованому та спланованому підходу до енергозбереження і скорочення викидів CO<sub>2</sub>.

Аналіз наукових матеріалів [4; 8] свідчить, що до впровадження зазначеної стратегії будівельні підприємства ЄС майже не керувались стандартами стосовно норм використання енергії, викидів CO<sub>2</sub> на різних етапах життєвого циклу будівництва. Винятком на початку 2010-х рр. виступали лише дуже енергоємні, великі або сертифіковані за ISO-14001 підприємства будівельного сектору. Навіть ті будівельні фірми ЄС, які вже запровадили певні підходи управління в рамках орієнтування на норми в рамках циклів, покращили ефективність після проходження сертифікації і впровадження зазначеної стратегії. Визначено, що компанії будівельного сектору ЄС, які дотримувались лише встановлених стандартами норм, не реалізували більш результативних ініціатив, змогли контролювати регулярне врахування викидів CO<sub>2</sub> і покращили енергоефективності у корпоративних процесах.

Визначено, що щорічні зовнішні аудити, внутрішні аудити та корпоративна звітність, оцінки керівництва управління енергоефективністю будівельних підприємств є корисними заходами для привертання регулярної уваги до управління енергією та CO<sub>2</sub> компаній даного сектору. Також зазначені заходи є компонентами, передбаченими в рамках процесів енергетичного планування, впровадження та перевірки реалізації досліджуваної стратегії. Застосування даних заходів є більш

характерним для крупним та середніх будівельних компаній ЄС, і недостатньо часто використовується малими підприємствами зазначеного сектору.

В положеннях наукових праць [4; 8; 10] визначається, що орієнтир на формалізоване стандартизоване, циклічне управління енергією та викидами CO<sub>2</sub> може супроводжуватись певними проблемами та бар'єрами, які перешкоджають його реалізації. Автори зазначають, що до складу таких бар'єрів можна віднести, зокрема:

– проблеми фінансування будівельних проєктів (особливо, якщо це стосується соціального житла, об'єктів соціальної інфраструктури тощо) на стадії закінчення будівництва або на етапі, коли збудовано 2/3 або 3/4 об'єкту. Вказані проблеми обумовлюють те, що будівельні підприємства не можуть в подальшому витратити власні кошти на здійснення управління енергоефективністю на рівні, який був на початку проєкту. Відповідно, зазначене негативно впливає на стан енергоефективності діяльності будівельних підприємств, та іноді на рівень енергоефективності збудованих об'єктів (будівель, споруд);

– проблеми відсутності забезпечення задекларованої енергоефективної привабливості збудованих об'єктів (будівель, споруд). Зокрема, через проблеми фінансування, зазначений показник може бути суттєво нижчим або взагалі будівельне підприємством може не представити переваг енергоефективності, визначених первісно.

**Висновки з проведеного дослідження.** В процесі дослідження було виокремлено та визначено особливості сучасних видів стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств. А саме, виділено: стратегії інтелектуального управління енергоефективністю при будівництві офісних будівель, міжсекторальні мережеві стратегії управління енергоефективністю, які в тому числі включають участь будівельних підприємств як структурних учасників, стратегію стандартизації, сертифікації та специфікації енергоменеджменту будівельних підприємств. Систематизація стратегій даного типу була здійснена на підставі аналізу положень наукових підходів зарубіжних авторів. Представлені види стратегій є інноваційними, оскільки засновані на сучасних моделях взаємодії учасників, механізмах, які прийнятні для нинішніх умов розвитку ІКТ у сфері будівельного сектору. Орієнтир на визначені стратегії може дати змогу покращити рівень енергоефективності будівельних підприємств та об'єктів будівництва в умовах розвитку сталого суспільства та економіки, націлених на енергетичний перехід від викопного палива та відновлюваної енергетики, економію використання енергії. Було виявлено, що впровадження стратегій зазначеного типу має ефект як для соціально відповідальним будівельних підприємств, так і для тих, які орієнтовані лише на дотримання існуючих норм та вимог. Відповідно, адаптація вказаних стратегій до умов функціонування будівельних підприємств України може бути здійснена з огляду на те, що існують різні позиції підприємницького сектору в даній сфері. При цьому, актуальним для прийняття рішень про перехід до енергоефективності будівельних підприємств є прийняття тенденції суспільства, споживачів стосовно вибору об'єктів будівництва, які мають високі показники енергозбереження, передбачають використання відновлюваної енергетики.

### Література

1. Abbasi K., Jiao Z., Shahbaz M., Khan A. Asymmetric impact of renewable and non-renewable energy on economic growth in Pakistan: New evidence from a nonlinear analysis. *Energy Exploration & Exploitation*. 2020. Vol. 38(5). P. 1946-1967.
2. Alqaralleh H. On the nexus of CO<sub>2</sub> emissions and renewable and nonrenewable energy consumption in Europe: a new insight from panel smooth transition. *Energy & Environment*. 2021. Vol. 32(3). P. 443-457.
3. Loorbach D., Frantzeskaki N., Avelino F. Sustainability transitions research: Transforming Science and practice for Societal change. *Annual Review of Environment and Resources*. 2017. Vol. 42. P. 599-626.
4. Maione G. An energy company's journey toward standardized sustainability reporting: addressing governance challenges. *Transforming Government: People, Process and Policy*. 2023. Vol. 17. No. 3. P. 356-371.
5. Maurizio S., Manfren M. Envisioning Building-as-Energy-Service in the European context. From a literature review to a conceptual framework. *Architectural Engineering and Design Management*. 2022. Vol. 18:4. P. 495-520.
6. Noubissie Tientcheu S. I., Chowdhury S. P., Olwal T. O. Intelligent Energy Management Strategy for Automated Office Buildings. *Energies*. 2019. Vol. 12(22):4326. DOI: <https://doi.org/10.3390/en12224326>.
7. Promoting sustainable construction through energy-efficient technologies: an analysis of promotional strategies using interpretive structural modeling / Iqbal M., Ma J., Ahmad N., Hussain K., Usmani M. *Int J Environ Sci Technol*. 2021. Vol. 18(11). P. 3479-3502.
8. Rietbergen M. G., Opstelten I. J., Blok K. Improving energy and carbon management in construction and civil engineering companies – evaluating the impacts of the CO<sub>2</sub> Performance Ladder. *Energy Efficiency*. 2017. Vol. 10. P. 55-79.

9. The role of intermediaries in low carbon transitions – empowering innovations to unlock district heating in the UK / Bush R. E., Bale C. S. E., Powell M., Gouldson A., Taylor P. G., Gale W. F. *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 148. P. 137-147.

10. Tziogas C., Papadopoulos A., Georgiadis P. Policy implementation and energy-saving strategies for the residential sector: The case of the Greek Energy Refurbishment program. *Energy Policy*. 2021. Vol. 149. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112100>.

11. Wittmayer J. M., Avelino F., van Steenbergen F., Loorbach D. Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2017. Vol. 24. P. 45-56.

## References

1. Abbasi, K., Jiao, Z., Shahbaz, M. and Khan, A. (2020), "Asymmetric impact of renewable and non-renewable energy on economic growth in Pakistan: New evidence from a nonlinear analysis", *Energy Exploration & Exploitation*, Vol. 38(5), pp. 1946-1967.

2. Alqaralleh, H. (2021), "On the nexus of CO2 emissions and renewable and nonrenewable energy consumption in Europe: a new insight from panel smooth transition", *Energy & Environment*, Vol. 32(3), pp. 443-457.

3. Loorbach, D., Frantzeskaki, N. and Avelino, F. (2017), "Sustainability transitions research: Transforming Science and practice for Societal change", *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 42, pp. 599-626.

4. Maione, G. (2023), "An energy company's journey toward standardized sustainability reporting: addressing governance challenges", *Transforming Government: People, Process and Policy*, Vol. 17, Iss. 3, pp. 356-371.

5. Maurizio, S. and Manfren, M. (2022). "Envisioning Building-as-Energy-Service in the European context. From a literature review to a conceptual framework", *Architectural Engineering and Design Management*, Vol. 18:4, pp. 495-520.

6. Noubissie Tientcheu, S.I., Chowdhury, S.P. and Olwal, T.O. (2019), "Intelligent Energy Management Strategy for Automated Office Buildings", *Energies*, Vol. 12(22):4326. <https://doi.org/10.3390/en12224326>

7. Iqbal, M., Ma, J., Ahmad, N., Hussain, K. and Usmani, M. (2021), "Promoting sustainable construction through energy-efficient technologies: an analysis of promotional strategies using interpretive structural modeling", *Int J Environ Sci Technol*, Vol. 18(11), pp. 3479-3502.

8. Rietbergen, M.G., Opstelten, I.J. and Blok, K. (2017), "Improving energy and carbon management in construction and civil engineering companies – evaluating the impacts of the CO2 Performance Ladder", *Energy Efficiency*, Vol. 10, pp. 55-79.

9. Bush, R. E., Bale, C. S. E., Powell, M., Gouldson, A., Taylor, P. G. and Gale, W. F. (2017), "The role of intermediaries in low carbon transitions – empowering innovations to unlock district heating in the UK", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 148, pp. 137-147.

10. Tziogas, C., Papadopoulos, A., and Georgiadis, P. (2021), "Policy implementation and energy-saving strategies for the residential sector: The case of the Greek Energy Refurbishment program", *Energy Policy*, Vol. 149. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112100>.

11. Wittmayer, J. M., Avelino, F., van Steenbergen, F. and Loorbach, D. (2017), "Actor roles in transition: Insights from sociological perspectives", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Vol. 24, pp. 45-56.

**Шпатакова О.Л.**

## **СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ: ВИДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ**

**Мета.** Систематизація сучасних видів та особливостей стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств.

**Методика дослідження.** В дослідженні використано метод систематизації, який дав можливість класифікувати провідні стратегії зазначеної категорії. За допомогою методу індукції встановлено характеристики оцінюваних стратегій, визначені шляхом аналізу окремих положень наукових праць.

**Результати дослідження.** Виокремлено та визначено особливості сучасних видів стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств, серед яких: стратегії інтелектуального управління енергоефективністю при будівництві офісних будівель, міжсекторальні мережеві стратегії управління енергоефективністю, які в тому числі включають участь будівельних підприємств як структурних учасників, стратегію стандартизації, сертифікації та специфікації енергоменеджменту будівельних підприємств. Здійснення систематизації стратегій даного типу було здійснено на підставі аналізу положень наукових підходів зарубіжних авторів і доведено, що виділені їх види є інноваційними, оскільки засновані на сучасних моделях взаємодії учасників, механізмах, які прийнятні для нинішніх умови розвитку ІКТ у сфері будівельного сектору. Встановлено, що орієнтири на визначені

стратегії може дати змогу покращити рівень енергоефективності будівельних підприємств та об'єктів будівництва в умовах розвитку сталого суспільства та економіки, націлених на енергетичний перехід від викопного палива та відновлюваної енергетики, економію використання енергії. Виявлено, що впровадження стратегій зазначеного типу має ефект як для соціально відповідальних будівельних підприємств, так і для тих, які орієнтовані лише на дотримання існуючих норм та вимог. Зазначено, що адаптація вказаних стратегій до умов функціонування будівельних підприємств України може бути здійснена з огляду на те, що існують різні позиції підприємницького сектору в даній сфері. Визначено, що актуальним для прийняття рішень про перехід до енергоефективності будівельних підприємств є прийняття тенденції суспільства, споживачів стосовно вибору об'єктів будівництва, які мають високі показники енергозбереження, передбачають використання відновлюваної енергетики.

**Наукова новизна результатів дослідження.** Набуло подальшого розвитку теоретичне забезпечення видів та особливостей сучасних стратегій управління енергоефективністю будівельних підприємств.

**Практична значущість результатів дослідження.** Визначені в дослідженні стратегії можуть бути впроваджені в умовах діяльності українських будівельних підприємств, орієнтованих на досягнення власної енергоефективності та енергоефективності об'єктів будівництва.

**Ключові слова:** енергоефективність, будівельні підприємства, CO<sub>2</sub>, об'єкти будівництва, міжсекторальні мережеві стратегії, стандартизація, сертифікація та специфікація енергоменеджменту, ІКТ, енергетичний перехід.

**Shpatakova O.L.**

#### **ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT STRATEGIES OF CONSTRUCTION ENTERPRISES: TYPES AND FEATURES**

**Purpose.** The aim of the article is to systematize the modern types and features of energy efficiency management strategies of construction enterprises.

**Methodology of research.** The method of systematization was used in research, which made it possible to classify the leading strategies of the specified category. The characteristics of the evaluated strategies were established with the help of the induction method, determined by the analysis of individual provisions of scientific works.

**Findings.** Features of modern types of energy efficiency management strategies of construction enterprises are singled out and defined, including: strategies of intelligent energy efficiency management in the construction of office buildings, intersectoral network strategies of energy efficiency management, which include the participation of construction enterprises as structural participants, the strategy of standardization, certification and specifications of energy management of construction enterprises. The systematization of strategies of this type was carried out on the basis of the analysis of the provisions of scientific approaches of foreign authors and it was proved that their selected types are innovative, as they are based on modern models of interaction of participants, mechanisms that are acceptable for the current conditions of ICT development in the field of the construction sector.

It has been established that the reference to the defined strategies can make it possible to improve the level of energy efficiency of construction enterprises and construction objects in the conditions of the development of a sustainable society and economy, aimed at the energy transition from fossil fuels and renewable energy, saving energy use. It was found that the implementation of strategies of the specified type has an effect both for socially responsible construction enterprises and for those that are focused only on compliance with existing norms and requirements. It is noted that the adaptation of the specified strategies to the conditions of operation of construction enterprises of Ukraine can be carried out given the fact that there are different positions of the business sector in this field. It was determined that the adoption of the trend of society and consumers regarding the choice of construction objects that have high energy saving indicators and involve the use of renewable energy is relevant for making decisions about the transition to energy efficiency of construction enterprises.

**Originality.** The theoretical provision of types and features of modern energy efficiency management strategies of construction enterprises has gained further development.

**Practical value.** The strategies identified in the study can be implemented in the conditions of Ukrainian construction enterprises, focused on achieving their own energy efficiency and energy efficiency of construction objects.

**Key words:** energy efficiency, construction enterprises, CO<sub>2</sub>, construction objects, cross-sectoral network strategies, standardization, certification and specification of energy management, ICT, energy transition.