

Погребняк А. В., доктор технічних наук, професор
Університету митної справи та фінансів
ORCID: 0000-0003-3214-6410

Кучер М. М., кандидат економічних наук, доцент
Університету митної справи та фінансів
ORCID: 0000-0003-3214-6410

Сабіров О. В., кандидат технічних наук, доцент
Університету митної справи та фінансів
ORCID: 0000-0003-3214-6410

Гриценко А. В., кандидат економічних наук
Університету митної справи та фінансів
ORCID: 0000-0002-8986-0714

Зінченко Г. К., доктор філософії
Університету митної справи та фінансів
ORCID: 0009-0005-1895-5977

ІНТЕГРАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ПРОЄКТУВАННІ ТА БУДІВНИЦТВІ ОБ'ЄКТІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

У статті досліджується вплив архітектурних рішень на енергоефективність об'єктів готельно-ресторанного бізнесу. Особлива увага приділяється питанням вибору матеріалів, орієнтації будівель, конструктивним рішенням, системам вентиляції та освітлення, а також інтеграції відновлюваних джерел енергії. Представлено аналіз сучасних архітектурних підходів, що сприяють зниженню енергоспоживання та забезпечують сталість готельно-ресторанного бізнесу.

Метою статті є дослідження аспектів впливу архітектурних рішень у проєктуванні та будівництві закладів готельно-ресторанного бізнесу на їх енергоефективність.

Надано характеристику впливу зовнішніх факторів території розміщення закладу та його орієнтації відносно сторін світу. Визначено конструктивні можливості зменшення тепловтрат. Проведено аналіз систем вентиляції та кондиціонування приміщень. Наведено приклади використання відновлюваних енергетичних джерел. Доведено переваги автоматизації системи управління будівлею. Визначено роль якості системи освітлення у підвищенні енергоефективності. Проведено аналіз використання екологічно чистих матеріалів. Охарактеризовано сучасні енергозберігаючі технології та інноваційні матеріали. Проведено аналіз впливу енергоефективності на прибутковість бізнесу. Надано рекомендації щодо можливості підвищення енергоефективності та оптимізації енергоспоживання шляхом впровадження запропонованих архітектурних рішень як у процесі проєктування закладів сфери гостинності, так і під час їх будівництва.

Результати дослідження підкреслюють важливість інтеграції енергоефективних технологій на ранніх стадіях проєктування та в процесі експлуатації будівель.

Ключові слова: енергоспоживання, енергозбереження, енергоефективність, архітектурні рішення, інноваційні технології, інфраструктурна мережа, готельно-ресторанний бізнес.

Pogrebnyak A. V., Kucher M. M., Sabirov O. V., Grytsenko A. V., Zinchenko H. K. Integrated approach to energy efficiency in design and construction of hotel and restaurant business objects

The article examines the impact of architectural solutions on the energy efficiency of hotel and restaurant business facilities. Particular attention is paid to the choice of materials, buildings orientation, constructive solutions, ventilation and lighting systems, and the integration of renewable energy sources. The analysis of modern architectural approaches that help reduce energy consumption and ensure the sustainability of the hotel and restaurant business is presented. The results of the study emphasize the importance of integrating energy-efficient technologies in the early stages of design and during the operation of buildings.

The paper considers the main architectural aspects that affect the energy efficiency of hotels and restaurants and provides examples of modern solutions that allow for achieving high energy efficiency indicators.

The purpose of this study is to investigate the impact of architectural solutions in the design and construction of hotel and restaurant business establishments on their energy efficiency. Based on this, its objectives are as follows: to characterize the impact of external factors of the location area of the establishment and its orientation relative to the cardinal points; to identify constructive opportunities to reduce heat loss; to analyze ventilation and air conditioning systems; to provide examples of the use of renewable energy sources; to prove the benefits of building management system automation; to determine the role of lighting system quality in improving energy efficiency; to analyze the use of environmentally friendly materials; to characterize modern energy-saving technologies and innovative materials; to analyze the impact of energy efficiency on business profitability.

Investments in energy-efficient technologies are often perceived as additional costs that are not always a business priority. However, the long-term perspective shows the opposite: energy efficiency can have a significant impact on the profitability of hotels and restaurants.

Energy-efficient buildings are becoming more attractive to guests who are increasingly paying attention to environmental aspects when choosing a place to stay or eat. The marketing advantage provided by energy efficiency certificates or participation in sustainability programs can be a significant factor in competing in the market.

It is also worth noting that energy efficiency investments often have a short payback period. Due to reduced energy costs, such projects can pay off in 3-7 years, after which the company begins to receive a net profit from the saved funds.

Key words: *energy saving, energy efficiency, architectural solutions, innovative technologies, infrastructure network, hotel and restaurant business.*

Постановка проблеми. У сучасному світі розв'язання проблем енергозбереження та енергоефективності стають одними із ключових факторів, що визначають успішність і сталий розвиток будь-якої галузі економіки, зокрема готельно-ресторанного бізнесу. Це обумовлює актуальність обраної тематики дослідження. Також, не менш важливими та актуальними для готельно-ресторанного бізнесу є економічні та екологічні причини для обрання сучасних архітектурних рішень, які сприятимуть зниженню витрат на енергоспоживання, підвищенню комфорту та безпеки для гостей, а також мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Архітектурні рішення, що приймаються на етапі проектування, значною мірою визначають енергетичну ефективність майбутнього закладу готельно-ресторанного господарства. Від оптимального вибору конструктивних матеріалів, планування приміщень до застосування сучасних інженерних систем, залежить не тільки рівень енергоспоживання, але й загальна експлуатаційна ефективність будівлі [1].

Архітектори та інженери стикаються з викликом інтеграції енергоефективних технологій та рішень у свої проекти, що стає можливим завдяки розвитку новітніх технологій, використанню відновлюваних джерел енергії та впровадженню інтелектуальних систем управління закладами готельно-ресторанного бізнесу. У роботі розглянуто основні архітектурні аспекти, що впливають на енергоефективність готелів і ресторанів, та наведено приклади сучасних рішень, які дозволяють досягти високих показників енергоефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз існуючих досліджень та публікацій щодо підходів до енергоефективності у проектуванні та будівництві об'єктів готельно-ресторанного бізнесу показав, що даний напрям є наразі недопрацьованим. Дані питання вивчалися Т. Апатенко, В. Язіною, О. Вишнікіною, А. Климчук, І. Левицькою, Г. Тарасюк та іншими.

Мета дослідження. Дослідження аспектів впливу архітектурних рішень у проектуванні та будівництві закладів готельно-ресторанного бізнесу на їх енергоефективність стало метою цієї роботи. Виходячи з чого, її завданнями визначено: надати характеристику впливу зовнішніх факторів території розміщення закладу готельно-ресторанного бізнесу та його орієнтації відносно сторін світу; визначити конструктивні можливості зменшення тепловтрат; провести аналіз систем вентиляції та кондиціонування приміщень; навести приклади використання відновлюваних енергетичних джерел; довести переваги автоматизації системи управління будівлею закладу готельно-ресторанного бізнесу; визначити роль якості системи освітлення у підвищенні енергоефективності; провести аналіз використання екологічно чистих матеріалів; охарактеризувати сучасні енергозберігаючі технології та інноваційні матеріали; провести аналіз впливу енергоефективності на прибутковість готельно-ресторанного бізнесу. У висновках проведеного дослідження надано рекомендації щодо можливості підвищення енергоефективності та оптимізації енергоспоживання шляхом впровадження запропонованих архітектурних рішень як у процесі проектування закладів сфери гостинності, так і під час їх будівництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Архітектурні рішення відіграють ключову роль у визначенні енергетичних показників будівель, зокрема готелів та ресторанів. Перш за все, архітектурні рішення впливають на тепловий баланс будівлі. Наприклад, форма будівлі, площа її зовнішніх поверхонь та їх ізоляційні властивості безпосередньо впливають на рівень тепловтрат і, відповідно, на необхідність додаткового опалення або кондиціонування. Вибір матеріалів для будівництва також значно впливає на енергетичну ефективність будівлі закладу готельно-ресторанного бізнесу. Сучасні матеріали з високими теплоізоляційними характеристиками дозволяють знизити рівень тепловтрат, що позитивно позначається на енергоспоживанні. Використання багатопланових конструкцій стін, даху та підлоги може суттєво знизити рівень теплопередачі, що також сприяє підвищенню енергоефективності будівель закладу готельно-ресторанного бізнесу. Важливою складовою є також врахування властивостей матеріалів, які використовуються для будівлі, оскільки

вікна є значним джерелом тепловтрат. Крім того, на енергетичні показники будівлі впливають її розміщення та орієнтація відносно сторін світу. Правильна орієнтація будівлі може забезпечити максимальне використання сонячного тепла взимку і мінімізувати його вплив влітку, що суттєво знижує потребу в енергії для опалення і кондиціонування. Планування будівлі також повинно враховувати природну вентиляцію, що дозволяє знизити енергоспоживання на кондиціонування повітря. Важливим фактором, що впливає на енергоефективність будівель, є орієнтація будівлі відносно сторін світу та врахування кліматичних умов місцевості. Орієнтація будівлі визначає кількість сонячного світла, яке потрапляє всередину приміщень протягом дня, що, у свою чергу, впливає на рівень енергоспоживання для освітлення та опалення. Наприклад, орієнтація вікон та інших скляних поверхонь на південь дозволяє максимально використовувати сонячне тепло взимку, що зменшує потребу в додатковому опаленні. Водночас влітку може виникнути необхідність у використанні сонцезахисних елементів, таких як жалюзі або навіси, для запобігання перегріву приміщень закладів готельно-ресторанного бізнесу.

Очевидно, що планування будівлі повинно враховувати місцеві кліматичні умови, такі як вітрові навантаження, рівень опадів, середньорічні температури тощо. У регіонах з високою температурою влітку варто передбачити використання матеріалів та конструкцій, що знижують рівень теплопередачі, а також застосування природної вентиляції для охолодження приміщень. У холодних кліматичних зонах особливу увагу слід приділяти теплоізоляції та мінімізації тепловтрат [1,5]. Зниження тепловтрат є одним із ключових аспектів енергоефективного будівництва. Основними конструктивними елементами, що впливають на рівень тепловтрат, є стіни, дах, підлога та вікна. Використання сучасних теплоізоляційних матеріалів, таких як екструдований полістирол, мінеральна вата або піноскло, дозволяє значно знизити теплопередачу через ці елементи. Особливу увагу слід приділяти утепленню даху та підлоги, оскільки саме через ці частини будівлі часто відбуваються найбільші втрати тепла. Багатошарові конструкції, що включають теплоізоляційні та пароізоляційні шари, дозволяють не тільки знизити тепловтрати, але й забезпечити комфортні умови в приміщенні незалежно від зовнішніх температур. Вікна та двері є ще одним важливим джерелом тепловтрат. Сучасні віконні системи з подвійним або потрійним склінням, заповнені інертним газом, значно знижують рівень теплопередачі. Крім того, використання спеціальних енергозберігаючих покриттів на склі дозволяє зменшити втрати тепла в холодний період і перегрів влітку. У табл. 1 представлено порівняльні показники кількох видів теплоізоляційних матеріалів, що наразі пропонує сучасний будівельний ринок [1, 5].

Таблиця 1

Порівняння характеристик теплоізоляційних матеріалів

Матеріал	Теплопровідність (Вт/м ² К)	Вага (кг/м ³)	Вартість (\$/м ²)	Термін експлуатації (роки)
Мінеральна вата	0.036	100-200	10-15	30-50
Екструдований пінополістирол (XPS)	0.030	35-45	15-20	50-75
Поліуретанова піна	0.025	30-40	20-25	30-50
Скловата	0.040	25-35	8-12	30-40

Енергоефективні системи вентиляції та кондиціонування повітря також відіграють важливу роль у забезпеченні комфортного мікроклімату в готелях і ресторанах. Сучасні вентиляційні системи дозволяють забезпечити ефективний обмін повітря без втрат тепла, що досягається завдяки використанню рекуператорів – пристроїв, що дозволяють передавати тепло від витяжного повітря до припливного [1]. Природна вентиляція, що забезпечується через вікна, вентиляційні канали та інші отвори, також є важливим елементом енергоефективного проєктування. Вона дозволяє знизити навантаження на системи кондиціонування та забезпечити охолодження приміщень у теплу пору року.

Інтелектуальні системи управління кліматом, що використовують датчики температури, вологості та якості повітря, дозволяють автоматично регулювати параметри внутрішнього мікроклімату, знижуючи споживання енергії. Такі системи можуть автоматично включати або вимикати вентиляцію, кондиціонування та опалення залежно від поточних умов у приміщенні, що дозволяє підтримувати комфортні умови з мінімальними витратами енергії. Системи кондиціонування, що використовують теплові насоси, також є енергоефективним рішенням для готелів і ресторанів. Вони можуть працювати як на охолодження, так і на обігрів приміщень, використовуючи при цьому мінімальну кількість електроенергії. Використання гібридних систем, які комбінують різні джерела енергії, дозволяє досягти ще вищих показників енергоефективності. Інтеграція відновлюваних джерел енергії в архітектурні проєкти готелів і ресторанів дозволяє значно знизити їх енергоспоживання та залежність від традиційних джерел енергії. Серед найпоширеніших рішень – використання сонячних панелей, вітрових турбін та геотермальних систем [2, 3].

Встановлення сонячних панелей на дахах або фасадах будівель дозволяє забезпечити об'єкти власною електроенергією, знижуючи залежність від традиційних енергоресурсів. Крім того, такі рішення мають

позитивний вплив на екологічний імідж закладів готельно-ресторанного бізнесу, що є важливим чинником у конкурентній боротьбі. Сонячні панелі є одним із найефективніших рішень для готелів і ресторанів, розташованих у регіонах з високою сонячною активністю. Вони можуть бути інтегровані в конструкцію даху або фасаду будівлі, забезпечуючи вироблення електроенергії для потреб будівлі. Використання сонячної енергії для підігріву води також є ефективним рішенням, що дозволяє знизити витрати на гаряче водопостачання [1, 4]. Табл. 2 демонструє показники ефективності сучасних сонячних панелей [1, 4].

Таблиця 2

Ефективність різних типів сонячних панелей

Тип панелей	ККД (%)	Вартість встановлення (\$ кВт)	Термін експлуатації (роки)	Кількість енергії, що виробляється (кВт-год/м ² на рік)
Монокристалічні	18-22	1000-1500	25-30	150-220
Полікристалічні	15-17	800-1200	20-25	130-180
Тонкоплівкові	10-12	600-800	15-20	100-140

Вітрові турбіни також можуть бути ефективним рішенням для готелів і ресторанів, розташованих у регіонах з постійними вітрами. Хоча вітрова енергія менш передбачувана, ніж сонячна, вона може стати важливим додатковим джерелом енергії. Геотермальні системи, що використовують тепло землі для обігріву або охолодження приміщень, є ще одним ефективним рішенням для підвищення енергоефективності будівель. Вони забезпечують стабільну роботу протягом усього року, незалежно від погодних умов, і можуть бути інтегровані в системи опалення та кондиціонування.

Інтелектуальні системи управління будівлею (Building Management Systems, BMS) дозволяють оптимізувати споживання енергії завдяки автоматизації процесів управління освітленням, опаленням, вентиляцією та кондиціонуванням. Вони можуть інтегрувати дані з різних датчиків та систем будівлі для прийняття оптимальних рішень щодо енерговикористання [3]. BMS дозволяють автоматично регулювати освітлення залежно від природного світла, що потрапляє до приміщення, або ж за наявності людей у приміщенні. Це знижує споживання електроенергії, підвищуючи при цьому комфорт для гостей. Системи автоматизації також можуть забезпечити ефективне управління системами опалення та кондиціонування, підтримуючи оптимальний мікроклімат в приміщенні та знижуючи витрати на енергію. Вони можуть адаптувати свою роботу залежно від зовнішніх погодних умов, прогнозу погоди та інших факторів, забезпечуючи максимальну ефективність. З табл. 3 видно наявні переваги використання BMS-системи управління як у питаннях енергоефективності та зменшення витрат на опалення, так і на стан комфортності перебування гостей в готелі [3, 4].

Таблиця 3

Порівняння показників енергоефективності готелів із застосуванням BMS та без них

Показник	Готель з BMS	Готель без BMS
Споживання електроенергії	30% зниження	Без змін
Витрати на опалення	25% зниження	Без змін
Комфорт для гостей	Підвищений	Середній
Окупність інвестицій	5 років	Без окупності

Екологічно чисті будівельні матеріали не лише сприяють зниженню негативного впливу на навколишнє середовище, але й можуть покращити енергоефективність будівель. Такі матеріали, як, наприклад, натуральне дерево, глина, пінобетон або перліт, мають високі теплоізоляційні властивості, що дозволяє зменшити витрати на опалення та кондиціонування [3, 4].

Використання матеріалів з високою теплоємністю, таких як бетон або камінь, дозволяє акумулювати тепло впродовж дня та поступово віддавати його вночі, що забезпечує стабільний температурний режим у приміщенні. У табл. 4 представлено переваги використання природних матеріалів у будівництві за показниками енергоефективності [3, 4]. Вибір матеріалів також впливає на внутрішній мікроклімат приміщень. Матеріали, що дихають, такі як глина або натуральне дерево, здатні регулювати вологість у приміщенні, що сприяє створенню комфортних умов для перебування людей та знижує потребу в додаткових системах кондиціонування.

Розвиток енергозберігаючих технологій відкриває нові можливості для підвищення енергоефективності готелів та ресторанів. Одним із прикладів таких технологій є використання систем теплового акумулювання, що дозволяють зберігати надлишкове тепло для подальшого використання в опалювальних або гарячих водопостачальних системах. Іншою інновацією є використання фазоперехідних матеріалів (PCM), які здатні зберігати та віддавати тепло під час зміни агрегатного стану. Такі матеріали можуть бути

інтегровані в конструкцію стін або стелі, забезпечуючи стабільну температуру в приміщенні без використання додаткової енергії [1–5]. Застосування енергозберігаючих можливостей скла також є важливим елементом сучасного будівництва. Скло з низьким коефіцієнтом теплопередачі дозволяє знизити втрати тепла через вікна, що є однією з головних проблем у старих будівлях. Сучасні віконні системи з подвійним або потрійним склопакетом і спеціальними покриттями значно підвищують енергоефективність будівель закладів готельно-ресторанного бізнесу. Крім того, технології «розумних» вікон, що здатні змінювати свою прозорість залежно від зовнішніх умов, дозволяють контролювати кількість сонячного світла, яке потрапляє в приміщення, і таким чином знижувати навантаження на системи кондиціонування [2, 3, 4].

Таблиця 4

Порівняння впливу будівельних матеріалів на показники енергоефективності

Матеріал	Теплопровідність, Вт/(м·К)	Вплив на енергоефективність
Натуральне дерево	0.13	Високий
Глина	0.15	Високий
Пінобетон	0.04	Дуже високий
Бетон	1.7	Низький

Наразі, у архітектурному плануванні та будівництві вже широко використовуються архітектурні рішення, пов'язані із впровадженням «зелених» технологій [3]. «Зелені» дахи та вертикальні сади – це архітектурні рішення, які не лише покращують зовнішній вигляд будівлі, але й сприяють підвищенню її енергоефективності. Такі дахи знижують тепловтрати взимку та захищають будівлю від перегріву влітку. Крім того, вони поглинають дощову воду, що знижує навантаження на системи водовідведення. У табл. 5 представлено порівняння різних типів «зелених» дахів [2, 3, 4].

Таблиця 5

Порівняння характеристик різних типів зелених дахів

Тип даху	Вартість встановлення (\$/м²)	Теплопровідність (Вт/м²К)	Термін експлуатації (роки)	Вага (кг/м²)
Екстенсивний	50-100	0.30	30-50	60-150
Інтенсивний	150-300	0.15	40-60	200-500

Інженерні системи є невід'ємною частиною будь-якої будівлі, і їх ефективність значною мірою впливає на загальну енергоефективність. Системи вентиляції, опалення, кондиціонування повітря (HVAC), водопостачання та освітлення – усі ці системи повинні бути спроектовані таким чином, щоб мінімізувати споживання енергії без шкоди для комфорту користувачів [1, 5]. Ефективність систем HVAC визначається не лише типом обладнання, але й тим, наскільки добре ці системи інтегровані в загальний архітектурний план будівлі. Наприклад, використання систем рекуперації тепла дозволяє знизити витрати на опалення та охолодження, зберігаючи при цьому оптимальний рівень вентиляції. Сучасні системи освітлення, що використовують світлодіоди (LED), дозволяють значно знизити споживання електроенергії. Крім того, використання систем автоматичного керування освітленням, які адаптуються до рівня природного освітлення та присутності людей у приміщенні, забезпечує додаткову економію (табл. 6) [2, 4].

Таблиця 6

Порівняння характеристик різних типів освітлення

Тип освітлення	Енергоефективність (лм/Вт)	Термін експлуатації (години)	Вартість (\$/шт)	Коефіцієнт енергоефективності
Лампи розжарювання	10-17	1,000	0.5-1	Низький
Галогенні лампи	20-30	2,000-5,000	1-2	Середній
Компактні люмінесцентні лампи (КЛЛ)	50-70	8,000-10,000	2-5	Високий
Світлодіодні лампи (LED)	80-100	25,000-50,000	5-15	Дуже високий

Сучасні тенденції в архітектурі та будівництві активно розвиваються в напрямку підвищення енергоефективності будівель, що відображається у використанні новітніх технологій та матеріалів. Серед них варто відзначити концепції «пасивного будинку», інтеграцію смарт-технологій та використання відновлюваних джерел енергії. «Пасивний будинок» – це концепція, яка спрямована на мінімізацію енергоспоживання через використання природних ресурсів та високоєфективних матеріалів. Такі будівлі мають герметичну оболонку,

високий рівень теплоізоляції, а також ефективну систему вентиляції з рекуперацією тепла. У результаті енергоспоживання на опалення та охолодження знижується до мінімуму [6]. Смарт-технології, такі як системи автоматичного керування освітленням, опаленням, вентиляцією та кондиціонуванням повітря (HVAC), дозволяють значно підвищити енергоефективність будівель. Вони забезпечують оптимальний режим роботи інженерних систем, що дозволяє знизити енергоспоживання, покращити комфорт для гостей та підвищити економічну ефективність будівлі (табл. 7) [3, 6].

Таблиця 7

Приклади смарт-технологій для підвищення енергоефективності

Смарт-технологія	Функціональність	Вплив на енергоефективність	Економія енергії (%)
Смарт-термостати	Автоматичне регулювання температури в залежності від присутності людей та зовнішніх умов	Оптимізація роботи систем HVAC	10-15%
Інтелектуальні системи освітлення	Автоматичне вмикання/вимикання світла в залежності від рівня природного освітлення та присутності людей	Зниження споживання електроенергії	20-30%
Системи управління енергією (EMS)	Моніторинг та аналіз енергоспоживання в режимі реального часу	Підвищення загальної ефективності будівлі	15-20%

Підсумовуючи отримані результати, цікаво порівняти вплив на енергоефективність основних архітектурних рішень, що розглянуто у табл. 8 [3, 6].

Таблиця 8

Порівняння основних архітектурних рішень за впливом на енергоефективність

Архітектурне рішення	Вплив на енергоефективність	Довгостроковий ефект	Вартість впровадження (\$)
Орієнтація будівлі	Високий	Знижує витрати на енергоспоживання	Відносно низька
Використання теплоізоляційних матеріалів	Дуже високий	Знижує тепловтрати та енерговитрати на кондиціонування	Середня
Інтеграція відновлюваних джерел енергії	Високий	Знижує залежність від традиційних енергоресурсів	Висока
Інтеграція смарт-технологій	Високий	Оптимізує роботу інженерних систем	Середня

Зрозуміло, що тільки інтегрований підхід до вибору тих чи інших архітектурних рішень у будівництві готелів та ресторанів допоможе отримати максимальний ефект з оптимізації енергоспоживання та енергоефективності як готельно-ресторанних закладів, так і у цілому бізнесу.

Висновки. Енергоефективність стає критично важливим аспектом розвитку готельно-ресторанного бізнесу. Впровадження енергоефективних технологій та рішень не лише сприяє зниженню експлуатаційних витрат, але й підвищує конкурентоспроможність готельно-ресторанного підприємства, покращує його імідж та робить більш привабливим для екологічно свідомих клієнтів. Енергоефективність готельних та ресторанных об'єктів значною мірою залежить від архітектурних рішень, прийнятих на етапі проєктування. Оптимізація орієнтації будівлі, вибір матеріалів, інтеграція відновлюваних джерел енергії та використання смарт-технологій здатні суттєво знизити енергоспоживання та покращити економічні показники об'єктів. Впровадження таких рішень стає необхідним у сучасних умовах, коли питання енергозбереження та екологічної стійкості стають все більш актуальними. Архітектурні рішення, що включають використання відновлюваних джерел енергії, енергозберігаючих матеріалів і розумних систем управління будівлями, дозволяють досягти високих показників енергоефективності. Це, у свою чергу, забезпечує сталий розвиток готелів та ресторанів, зменшуючи їхній екологічний слід і сприяючи збереженню природних ресурсів. Зважаючи на глобальні тенденції у сфері екології та енергоефективності, інвестиції в ці напрямки є не лише актуальними, але й необхідними для успішного розвитку готельно-ресторанного бізнесу в майбутньому. Енергоефективність, як складова стратегії сталого розвитку, стає важливим інструментом підвищення прибутковості та конкурентоспроможності на сучасному ринку. Інвестиції в енергоефективні технології часто сприймаються як додаткові витрати, які не завжди є пріоритетними для бізнесу. Проте, довгострокова перспектива свідчить про зворотнє: енергоефективність може суттєво впливати на прибутковість готелів та ресторанів. Зниження витрат на енергію безпосередньо збільшує прибутковість підприємства. Впровадження сучасних систем освітлення може знизити витрати на енергію на 20-40%, що особливо важливо в умовах зростання цін на

енергоресурси. Крім того, енергоефективні будівлі стають більш привабливими для гостей, які все більше звертають увагу на екологічні аспекти при виборі місця для проживання або харчування. Маркетингова перевага, яку надають сертифікати енергоефективності або участь у програмах сталого розвитку, може бути значущим фактором у конкуренції на ринку. Також варто відзначити, що інвестиції в енергоефективність часто мають незначний період окупності. Завдяки зниженню витрат на енергію, такі проекти можуть окупатися за 3-7 років, після чого готельно-ресторанне підприємство починає отримувати чистий прибуток.

Список використаних джерел:

1. Апатенко Т. М. Проектування об'єктів готельно-ресторанного господарства : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної і заочної форм навчання зі спеціальності 241 Готельно-ресторанна справа галузі знань 24 Сфера обслуговування; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 45 с.
2. Pohrebniak, A. V., Yazina, V. A., Sabirov, O. V., Markov, I. Y. 2023. Sports nutrition of young athletes in similar facilities of hotel accommodation in Ukraine. *Systems and Technologies*, 65(1), pp. 147–153.
3. Язіна, В., Вишнікіна, О., Погребняк, А. 2021. Сучасні системи автоматизації устаткування підприємств ресторанного господарства. *Економіка та суспільство*, (33). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-60>
4. Климчук А.О., Левицька І.В., Тарасюк Г.М. Проектування підприємств готельно-ресторанного бізнесу: навч. посібник. Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2023. 302 с.
5. Проектування готелів. URL: <http://www.pskopora.com.ua/ru/proectorovanie-hotels.html>
6. Пасивний будинок – енергія архітектури та технологій. URL: https://ecopanua.com/passivnyj-dom-sinerhiya-arhitektury-i-tehnologij/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=gid|aid|placement|&utm_term=&utm_campaign=21111066636_A_Performance_Max&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw_ZC2BhAQEiwAXSgCIm5XMQNa3APvloogiOclNCN7ut0SmPyHJbMGmh47X3IjWemco5piDRoCIDwQAvD_BwE

References:

1. Apatenko, T. M. (2022). Proiektuvannia obiektiv hotelno-restorannoho hospodarstva : konspekt leksii dlia zdobuvachiv pershoho (bakalavr's'koho) rivnia vyshchoi osvity dennoyi i zaochnoi form navchannia zi spetsial'nosti 241 Hotel'no-restoranna sprava haluzi znan' 24 Sfera obsluhovuvannia; Kharkiv. nats. un-t mis'k. hosp-va im. O. M. Beketova. Kharkiv : KhNUMH im. O. M. Beketova, 45 s.
2. Pohrebniak, A. V., Yazina, V. A., Sabirov, O. V., & Markov, I. Y. (2023). Sports nutrition of young athletes in similar facilities of hotel accommodation in Ukraine. *Systems and Technologies*, 65(1), 147–153.
3. Yazina, V., Vyshnikina, O., & Pohrebniak, A. (2021). Suchasni systemy avtomatyzatsii ustatkuvannia pidpriemstv restorannoho hospodarstva. *Ekonomika ta suspilstvo*, (33). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-60>
4. Klymchuk A.O., Levytska I.V., & Tarasiuk H.M. (2023). Proiektuvannia pidpriemstv hotelno-restorannoho biznesu: navch. posibnyk. Zhytomyr : Derzhavnyi universytet «Zhytomyrs'ka politekhnik», 302 s.
5. Proiektuvannia hoteliv (2024). URL: <http://www.pskopora.com.ua/ru/proectorovanie-hotels.html>
6. Pasyvnyi budynok – enerhiia arkhitektury ta tekhnolohii (2024). URL: https://ecopanua.com/passivnyj-dom-sinerhiya-arhitektury-i-tehnologij/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=gid|aid|placement|&utm_term=&utm_campaign=21111066636_A_Performance_Max&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw_ZC2BhAQEiwAXSgCIm5XMQNa3APvloogiOclNCN7ut0SmPyHJbMGmh47X3IjWemco5piDRoCIDwQAvD_BwE