

УДК 656.07

JEL Classification: L93, M11, M12

DOI: 10.31767/nasoa.3-4-2025.18

О. А. ЦИМБАЛІСТОВА,

кандидат економічних наук,
заступник директора з освітньої та наукової діяльності,
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ,
e-mail: elena.cymbalistova@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8565-3710>

Л. Л. ОЛІЙНИК,

кандидат економічних наук,
начальник відділу організації наукової діяльності,
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ,
e-mail: poltavetsll@i.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8706-1329>
Researcher ID: H-2298-2018

Т. Ф. КОЗЛОВСЬКА,

кандидат хімічних наук, доцент,
завідувач кафедри авіаційного транспорту,
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ
e-mail: kozlovskaya5819@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6106-5524>

О. С. ЧЕРНІХОВА,

аспірант,
Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського,
начальник відділу організації освітнього процесу,
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ,
e-mail: olenachernikhova@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1870-9670>

О. М. БОРИСЕНКО,

викладач, завідувач відділення практичного навчання,
Кременчуцький льотний коледж
Харківського національного університету внутрішніх справ
e-mail: o.borisenko.klk@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7858-1349

Удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування аеропортів як чинник сталого функціонування авіаційної інфраструктури

У статті досліджується питання удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування аеропортів як ключового чинника сталого функціонування

авіаційної інфраструктури. Обґрунтовано, що ефективне управління наземними службами безпосередньо впливає на операційну стабільність, безпеку польотів, економічну ефективність та екологічну збалансованість функціонування авіаційної системи. Проведений аналіз сучасних підходів засвідчує, що інтеграція принципів сталого розвитку у менеджмент наземного обслуговування є стратегічною умовою підвищення конкурентоспроможності аеропортів. Особливу увагу приділено цифровій трансформації процесів, впровадженню інтелектуальних систем управління дорожніми покриттями, електрифікації наземного обладнання та моніторингу викидів. Визначено, що поєднання екологічних і технологічних стратегій дозволяє одночасно зменшити експлуатаційні витрати та підвищити якість обслуговування.

Дослідження показує, що сталість наземних операцій залежить від збалансованої взаємодії трьох ключових складових: технологічної, управлінської та нормативної. Електрифікація техніки, оптимізація маршрутів наземного транспорту, управління життєвим циклом дорожніх покриттів і підвищення енергоефективності сприяють зниженню викидів та забезпеченню довговічності інфраструктури. При цьому особливе значення має участь зацікавлених сторін – від державних органів до операторів і місцевих громад, що визначає ефективність упровадження сталих практик. У роботі підкреслюється важливість створення інтегрованої системи управління, яка базується на принципах планування, контролю, моніторингу та безперервного вдосконалення.

Запропонована концептуальна модель удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування, яка включає стратегічне планування сталості, цифровізацію управлінських процедур, упровадження систем Pavement Management Systems, використання аналітики даних для прогнозування ремонтів, а також формування культури екологічної відповідальності серед персоналу. Модель спрямована на гармонізацію економічних, екологічних і соціальних цілей авіаційних підприємств. Її реалізація дозволяє підвищити рівень операційної ефективності, знизити ризики збоїв, оптимізувати використання ресурсів і покращити імідж аеропортів як центрів сталого розвитку.

Таким чином, удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування аеропортів розглядається як багатофакторна система, що поєднує інженерно-технологічні рішення з управлінськими підходами, спрямованими на збереження ресурсів і екологічну безпеку. Практична реалізація запропонованих підходів забезпечить довгострокову стабільність авіаційної інфраструктури, скорочення екологічного сліду та підвищення ефективності використання ресурсів аеропортів у відповідності до цілей сталого розвитку авіаційного сектору.

Ключові слова: сталий розвиток, аеропорт, наземне обслуговування, менеджмент-процеси, екологічна ефективність, цифровізація, інфраструктурна стійкість, операційна ефективність.

O. A. TSYMBALISTOVA,

PhD in Economics,

*Deputy Director for Educational and Research Activities,
Kremenchuk Flight College of Kharkiv National University of Internal Affairs,
e-mail: elena.cymbalistova@gmail.com*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8565-3710>

L. L. OLIINYK,

PhD in Economics,

*Head of the Department for Organization of Research Activities, Kremenchuk
Flight College of Kharkiv National University of Internal Affairs,
e-mail: poltavetsll@i.ua*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8706-1329>

ResearcherID: H-2298-2018

T. F. KOZLOVSKA,

PhD in Chemical Sciences, Associate Professor,

*Head of the Department of Aviation Transport,
Kremenchuk Flight College of Kharkiv National University of Internal Affairs, e-
mail: kozlovskaya5819@gmail.com*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6106-5524>

O. S. CHERNIKOVA,

Postgraduate Student,

*Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University,
Head of the Department for Organization of the Educational Process,
Kremenchuk Flight College of Kharkiv National University of Internal Affairs,
e-mail: olenachernikhova@gmail.com*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1870-9670>

O. M. BORYSENKO,

Lecturer, Head of the Practical Training Department,

*Kremenchuk Flight College of Kharkiv National University of Internal Affairs, e-
mail: o.borisenko.klk@gmail.com*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7858-1349>

Improvement of Airport Ground Handling Management Processes as a Factor of Sustainable Functioning of Aviation Infrastructure

Abstract. *The article examines the issue of improving the management processes of airport ground handling as a key factor in the sustainable functioning of aviation infrastructure. It is substantiated that effective management of ground handling directly affects the operational stability, flight safety, economic efficiency and environmental balance of the functioning of the aviation system. The analysis of modern approaches shows that the integration of sustainable development principles into ground handling management is a strategic condition for increasing the competitiveness of airports. Particular attention is paid to the digital transformation of processes, the implementation of intelligent road surface management systems, electrification of ground equipment and emission monitoring. It is determined that the combination of environmental and technological strategies allows simultaneously reducing operating costs and improving the quality of service.*

The study shows that the sustainability of ground operations depends on the balanced interaction of three key components: technological, managerial and regulatory.

Electrification of equipment, optimization of ground transport routes, life cycle management of road surfaces and improvement of energy efficiency contribute to reducing emissions and ensuring the durability of infrastructure. In this case, the participation of stakeholders is of particular importance - from government agencies to operators and local communities, which determines the effectiveness of the implementation of sustainable practices. The work emphasizes the importance of creating an integrated management system based on the principles of planning, control, monitoring and continuous improvement.

A conceptual model for improving ground handling management processes is proposed, which includes strategic sustainability planning, digitalization of management procedures, implementation of Pavement Management Systems, use of data analytics for repair forecasting, as well as the formation of a culture of environmental responsibility among personnel. The model is aimed at harmonizing the economic, environmental and social goals of aviation enterprises. Its implementation allows to increase the level of operational efficiency, reduce the risks of failures, optimize the use of resources and improve the image of airports as centers of sustainable development.

Thus, the improvement of airport ground handling management processes is considered as a multifactorial system that combines engineering and technological solutions with management approaches aimed at resource conservation and environmental safety. The practical implementation of the proposed approaches will ensure the long-term stability of aviation infrastructure, reduce the environmental footprint and increase the efficiency of airport resource use in accordance with the goals of sustainable development of the aviation sector.

Keywords: *sustainable development, airport, ground handling, management processes, environmental efficiency, digitalization, infrastructure sustainability, operational efficiency.*

Постановка проблеми. Наземне обслуговування авіаційних перевезень, включно з такими складовими як обслуговування повітряних суден на пероні, пересадка пасажирів, завантаження багажу, заправка, наземна логістика, рух автомобілів технічного призначення, утримання дорожньої інфраструктури аеропорту та супутні процеси, представляє критичну ланку в системі авіаційної інфраструктури.

У сучасних умовах зростаючого повітряного трафіку, посилення вимог до екологічної відповідальності, обмежених ресурсів та високих очікувань з боку авіакомпаній і пасажирів, ефективне управління наземним обслуговуванням стає не просто питанням оптимізації витрат чи підвищення продуктивності, а є чинником довгострокової стійкості функціонування аеропортів. Особливо актуальним є питання забезпечення управлінських процесів, які здатні поєднувати забезпечення стабільної операційної діяльності, високої якості сервісу, мінімізації затримок і простоїв, а також зниження негативних впливів на навколишнє середовище. Шкідливий вплив виникає через викиди від автомобілів наземного обслуговування, забруднення шумом, знос дорожнього покриття перону, підвищені вимоги до утилізації відходів та енергоефективності [1].

Дослідження та удосконалення процесів управління наземним обслуговуванням в аеропортах є актуальним напрямком сьогодення та має вирішальне значення для сталого функціонування авіаційної інфраструктури. Ефективне управління не тільки підвищує операційну ефективність, але й мінімізує вплив на навколишнє середовище, узгоджуючись зі зростаючим акцентом на стійкість в авіаційному секторі [2]. При цьому необхідно враховувати, що зна-

чна кількість аеропортів, особливо в країнах із середнім або низьким рівнем розвитку, стикаються з обмеженнями ресурсів, інфраструктурними бар'єрами та відсутністю інтегрованих управлінських систем, що створює дисбаланс між глобальними стандартами і локальними реаліями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сфері наземного обслуговування аеропортів зростає кількість досліджень, спрямованих на оптимізацію процесів, цифровізацію, екологічну сталість та управлінську трансформацію. Зокрема, оглядова публікація «*Optimizing Ground Handling Operations to Enhance Service Efficiency at Airports – A Literature Review*» аналізує сучасні підходи до підвищення ефективності операцій наземного обслуговування, включно з технологічною інтеграцією, управлінням персоналом та орієнтацією на стійкість [3].

Роботи науковців Raimundo R.J., Baltazar M.E., Cruz S.P. демонструють узагальнення 71 статті з теми сталості аеропортів, на основі якого можна зробити висновок, що найбільшою увагою користуються викиди парникових газів, енергоменеджмент, управління водою і відходами; при цьому відзначається дефіцит досліджень, які б зв'язували екологічні параметри з економічними показниками зацікавлених сторін.

Варто зазначити, що сучасні дослідження розглядають різні аспекти удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування аеропортів у контексті сталого розвитку. Зокрема, у деяких роботах зазначено, що перехід на електричні транспортні засоби для наземного обслуговування створює нові виклики для системи планування, однак забезпечує суттєве зниження викидів та економію енергоресурсів, сприяючи екологічній ефективності аеропортів. Також звертається увага на досвід великих міжнародних аеропортів, які активно впроваджують електрифіковане обладнання, системи управління відходами та екологічно безпечні технології, тоді як регіональні авіаційні вузли стикаються з труднощами у реалізації подібних заходів через брак інфраструктури та фінансових ресурсів.

Вцілому дослідження зосереджені на ролі інновацій, цифровізації, Інтернету речей (IoT), аналітики даних у підвищенні ефективності наземних операцій. Впровадження розумних систем моніторингу, аналітичних платформ та інтегрованого управління ресурсами дозволяє мінімізувати простой, оптимізувати використання техніки та зменшити споживання пального. Такі технологічні рішення сприяють підвищенню операційної стійкості та зниженню впливу на навколишнє середовище, що є ключовими складовими концепції «зеленого» аеропорту.

Окремі праці підкреслюють, що сталий розвиток аеропортів неможливий без ефективного нормативного регулювання, корпоративної спритності та високого рівня технологічної готовності. Вказується, що нормативна база, системи контролю та процесне управління мають безпосередній вплив на екологічну, соціальну й економічну сталість функціонування авіаційної інфраструктури. Відповідно, комплексна взаємодія технологічних, управлінських та регуляторних чинників розглядається як визначальний напрям підвищення ефективності менеджмент-процесів наземного обслуговування в сучасних аеропортах [4, 5].

Таким чином, огляд наукових публікацій дає змогу стверджувати, що менеджмент-процеси наземного обслуговування мають бути інтегровані з екологічною, цифровою, нормативною та операційною стійкістю, але водночас вказують на наявність прогалин – зокрема, недостатня увага приділяється

життєвому циклу інфраструктури перону, системному управлінню дорожнім покриттям, комплексному обліку всієї ланки наземного обслуговування (від обладнання до персоналу до логістики) у контексті сталості.

Мета статті – дослідження та аналіз систем управління процесами наземного обслуговування в аеропортах з позицій забезпечення сталого розвитку авіаційної інфраструктури.

Виклад основного матеріалу. Менеджмент-процеси наземного обслуговування аеропортів формують складну систему взаємопов'язаних функцій, яка забезпечує безперервність операцій і високий рівень безпеки. Деталізуємо кожен із ієрархічних систем, де загалом їхня структура охоплює планування й координацію дій усіх служб, управління персоналом і ресурсами, матеріально-технічне забезпечення, логістику, контроль ризиків та аналітичний моніторинг ефективності. Операційна система включає роботу з наземним технічним обладнанням (GSE), буксирування, заправку, вантажно-пасажирське обслуговування, підтримання інфраструктури перонів.

Ефективне управління персоналом охоплює підготовку кадрів, складання графіків, розробку стимулів і систем мотивації. Матеріально-технічна база передбачає закупівлі, обслуговування й модернізацію обладнання, тоді як інфраструктурне управління спрямоване на підтримку перонів, стоянок і під'їзних шляхів у працездатному стані. Логістика й постачання охоплюють управління паливом, технічними рідинами та запасними частинами, а також вантажні процеси. Моніторинг і аналітика дають змогу оцінювати час обслуговування, простої, витрати й екологічні показники. У межах концепції безперервного вдосконалення процеси повинні реалізовуватися за принципом «планування – виконання – контроль – корекція». З урахуванням вимог сталого розвитку в управлінські рішення інтегруються підходи, що враховують життєвий цикл обладнання, повторне використання ресурсів, мінімізацію відходів і зниження енергоспоживання. Це особливо важливо, оскільки затримки наземних операцій безпосередньо впливають на час обертання повітряних суден, збільшуючи витрати авіакомпаній і зменшуючи пропускну спроможність аеропортів [6].

Сучасні підходи до управління наземним обслуговуванням дедалі частіше базуються на інтеграції принципів сталого розвитку, екологічної відповідальності та цифровізації. Один із провідних напрямів трансформації полягає в електрифікації наземного обладнання (e-GSE) замість традиційного дизельного чи бензинового, що дає змогу суттєво скоротити обсяги викидів та зменшити рівень шуму. Також набуває поширення моніторинг енергоспоживання, обсягів CO₂ та рівня шумового впливу, а цифрові технології, IoT та аналітичні платформи – дозволяють прогнозувати технічне обслуговування і раціонально розподіляти ресурси. Наприклад, великі аеропорти Азіатсько-тихоокеанського регіону вже впроваджують електричні блоки на пероні та наземні пристрої з живленням від стаціонарної мережі, що істотно знижує обсяги викидів та шум. При цьому, питання енергетики та викидів вивчені глибше, ніж аспекти інтеграції сталих технологій у життєвий цикл наземного обладнання та логістики. Це доводить, що поєднання екологічних та цифрових підходів забезпечує не лише зменшення впливу на довкілля, а й оптимізацію витрат та підвищення ефективності аеропортових операцій.

Особливе місце у системі сталого управління займає дорожня інфраструктура. Вона безпосередньо впливає на безпеку, пропускну здатність і стабільність операцій. З метою зниження витрат і підвищення довговічності по-

криттів застосовуються системи управління дорожніми покриттями (Pavement Management Systems, PMS), які дозволяють планувати ремонтні роботи з урахуванням життєвого циклу, оптимізувати витрати та мінімізувати збої в роботі аеропорту. Системи PMS дають змогу збільшити термін експлуатації покриття, знизити частоту капітальних ремонтів і зменшити пов'язані з ними викиди. Ефективне управління дорожньою інфраструктурою має враховувати вихідний стан покриття, навантаження від GSE, кліматичні умови, частоту ремонтів та вплив простоїв на операційну діяльність. Цифрові технології моніторингу стану покриттів та аналітика зносу забезпечують своєчасне планування ремонтів і мінімізацію ризиків аварійних ситуацій, формуючи комплексний інженерно-менеджерський підхід.

Не менш важливим аспектом є залучення зацікавлених сторін, що визначає стійкість аеропортових процесів. Власники, оператори, авіакомпанії, постачальники, місцеві громади та екологічні структури мають спільно формувати політику відповідального управління. Тобто корпоративна злагоженість і державне регулювання відіграють вирішальну роль у підвищенні стійкості авіаційних систем, а екологічний компонент тоді має найвищий впливовий показник. Нормативні засади визначаються міжнародними стандартами, зокрема ISO 14001 та *Airport Carbon Accreditation*, що охоплюють вимоги до шуму, викидів, енергоефективності та експлуатаційної безпеки. Прикладом регіонального виклику є Латинська Америка, де оператори прагнуть перейти на електричне обладнання, однак стикаються з нестачею інфраструктури для заряджання та високими початковими витратами.

Можна констатувати, що успішне управління вимагає поєднання внутрішньої ефективності з адаптацією до зовнішніх нормативних вимог і партнерської взаємодії між усіма учасниками екосистеми.

Водночас впровадження удосконалених процесів стикається з низкою бар'єрів. Основними залишаються обмеженість фінансових ресурсів, технічна інфраструктура, складність інтеграції цифрових систем і дефіцит кваліфікованого персоналу. Значну роль відіграє фрагментарність нормативного поля, відсутність стимулів і субсидій для модернізації. Крім того, культурні чинники та інерція традиційних управлінських підходів сповільнюють впровадження екологічних і цифрових інновацій.

З урахуванням проведеного аналізу пропонується структурована модель удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування, що базується на принципах сталості, цифровізації та операційної ефективності. Її елементи охоплюють стратегічне планування, процесне управління, моніторинг, контроль і коригування. Стратегічне планування визначає цілі щодо ефективності, екології та соціальних аспектів. Процесне управління передбачає створення стандартних процедур, використання цифрових інструментів і координацію служб. Моніторинг і контроль зосереджуються на ключових показниках ефективності, таких як час обслуговування рейсів, простої техніки, рівень використання GSE, обсяги викидів і витрати на покриття. Коригування включає аналіз відхилень, оновлення обладнання та навчання персоналу. У контексті дорожньої інфраструктури модель враховує впровадження PMS, оцінку життєвого циклу, прогнозування ремонтів та інтеграцію з експлуатаційними процесами. Наведемо у таблиці 1 перелік ключових показників для моніторингу менеджмент-процесів наземного обслуговування.

**Вибірка ключових показників менеджмент-процесів наземного
обслуговування аеропорту**

Категорія	Показник	Метод вимірювання	Цільовий орієнтир*	Примітка
Операційна ефективність	Середній час наземного обслуговування (хв)	Лог даних GSE і рейсів	≤ 30	Для середніх аеропортів
Операційна ефективність	Частка рейсів без простою обладнання (%)	Звітність служб	≥ 95	Усі критичні служби
Екологічний вплив	Енерговитрати наземного обладнання (кВт·год/рейс)	Дані енергомоніторингу	Зменшення на 10 %/рік	При впровадженні e-GSE
Екологічний вплив	Викиди CO ₂ (т/рік)	Розрахунок за паливними даними	Зменшення на 15 %/ 3 роки	Після модернізації
Інфраструктурна стійкість	Середній інтервал між капремонтами (роки)	Облік ремонтів	≥ 15	Залежить від навантаження
Інфраструктурна стійкість	Витрати на утримання покриттів (€/м ² /рік)	Фінансова звітність	Зменшення на 5 %/рік	При вдосконаленні PMS
Соціальний/ кадровий	Частка персоналу, що пройшла тренінги (%)	HR-звіт	≥ 80	Варіюється за масштабом
Соціальний/ кадровий	Індекс задоволеності персоналу (%)	Опитування	≥ 85	Ознака культури сталості

Джерело: побудована за даними [1, 2]

Прогнозується, що використання такої моделі дозволить системно оцінювати ефективність операцій, встановлювати цілі, здійснювати контроль і виявляти можливості для вдосконалення. Оскільки застосування інтелектуальних алгоритмів планування роботи e-GSE знижує час простою і витрати енергії, забезпечуючи водночас екологічний ефект. Інтеграція систем управління покриттями знижує частоту ремонтів і ризики збоїв. Важливим чинником залишається спільне планування між службами аеропорту та операторами, що реалізується через відповідну концепцію. Практична реалізація моделі потребує розвиненого управління змінами, підготовки персоналу та формування культури цифрової компетентності й сталого розвитку.

Висновки. Удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування аеропортів є невід'ємною складовою забезпечення сталого функціонування авіаційної інфраструктури. У статті показано, що системний підхід до управління наземними службами – який поєднує операційну ефективність, екологічну відповідальність, цифрову трансформацію, інфраструктурну стій-

кість і координацію зацікавлених сторін – створює додану вартість як для аеропортів і авіакомпаній, так і для суспільства в цілому.

Проведений аналіз літератури показав, що незважаючи на те, що значна кількість досліджень присвячено окремим елементам (наприклад, електрифікація GSE, енергомоніторинг, логістика), існує потреба у більш інтегрованому підході, що охоплює життєвий цикл обладнання та інфраструктури, управління покриттям, координацію між службами та нормативні механізми. Практична модель, запропонована у статті, демонструє, як можна структурувати процеси управління наземним обслуговуванням з урахуванням сталості, починаючи від стратегічного планування і закінчуючи контролем і вдосконаленням.

Водночас слід відзначити, що реалізація таких підходів може бути утруднена через ресурсні, інфраструктурні, технологічні, нормативні та культурні бар'єри. Тому можна виокремити практичні рекомендації для керівників аеропортів і операторів наземного обслуговування у поетапному впровадженні елементів цієї моделі. Доцільно почати з аналізу ресурсів та інфраструктури, встановлення ключових показників, залучення внутрішніх і зовнішніх зацікавлених сторін, створення плану модернізації обладнання і покриттів з урахуванням життєвого циклу, застосування цифрових інструментів моніторингу та прогнозування. Прогнозується, що такий підхід дозволяє не лише підвищити операційну продуктивність і конкурентоспроможність аеропорту, але й забезпечити його довгострокову екологічну, соціальну й економічну стійкість.

У контексті глобальної мети авіаційного сектора щодо зниження викидів і підвищення екологічної відповідальності, менеджмент-процеси наземного обслуговування аеропортів мають стати центральною частиною стратегій розвитку авіаційної інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Pittenger D. *Sustainable Airport Pavements*. Springer Berlin Heidelberg, 2014, 353–371. DOI: 10.1007/978-3-662-44719-2_12
2. Pambudi H. J. The Take-Off of Sustainability: Evaluating Sustainable Airport Performance. *Eduvest*, 5(9), 2025, 11392–11405. DOI: 10.59188/eduvest.v5i9.52143
3. Nasser Ali Rashid AlMataani, Dr. Naim Ayadi. Optimizing Ground Handling Operations to Enhance Service Efficiency at Airports. A Literature Review. *IJRDO. Journal of Business Management*, 11(1), 2025, 56–60. DOI: 10.53555/bm.v11i1.6322
4. Горбачова О. М. Фактор пропускної здатності аеропортових комплексів як умова їх циклічного розвитку. Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2013. Том 14. № 2. С. 158–163.
5. Запорожець В. В. Аеропорт: організація, технологія, безпека. Дніпро, 2002. С. 168.
6. Güner S. Ground-level aircraft operations as a measure of sustainable airport efficiency: A weight-restricted DEA approach. *Case Studies on Transport Policy*, 9(2), 2021, 939–949. DOI: 10.1016/J.CSTP.2021.04.013

References

1. Pittenger, D. (2014). *Sustainable Airport Pavements* (pp. 353–371). Springer Berlin Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-662-44719-2_12
2. Pambudi, H. J. (2025). The Take-Off of Sustainability: Evaluating Sustainable Airport Performance. *Eduvest*, 5(9), 11392–11405. DOI: 10.59188/eduvest.v5i9.52143

-
-
3. Nasser Ali Rashid AlMataani, Dr. Naim Ayadi. (2025). Optimizing Ground Handling Operations to Enhance Service Efficiency at Airports. A Literature Review. *IJRDO. Journal of Business Management*, 11(1), 56-60. DOI: 10.53555/bm.v11i1.6322
 4. Horbachova, O. M. (2013). Faktor propusknoi zdatnosti aeroportovykh kompleksiv yak umova yikh tsyklichnoho rozvytku. Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr Ternopil'skoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka», Tom 14, № 2, P. 158-163. [in Ukrainian]
 5. Zaporozhets, V. V. (2002) Aeroport: orhanizatsiia, tekhnolohiia, bezpeka. Dnipro, P. 168. [in Ukrainian]
 6. Güner, S. (2021). Ground-level aircraft operations as a measure of sustainable airport efficiency: A weight-restricted DEA approach. *Case Studies on Transport Policy*, 9(2), 939–949. DOI: 10.1016/J.CSTP.2021.04.013.

Посилання на статтю:

Цимбалістова О. А., Олійник Л. Л., Козловська Т. Ф., Черніхова О. С., Борисенко О. М. Удосконалення менеджмент-процесів наземного обслуговування аеропортів як чинник сталого функціонування авіаційної інфраструктури. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. праць*. 2025. № 3–4. С. 183–192. DOI: 10.31767/nasoa.3-4-2025.18

Link to the article:

Tsymbalistova, O. A., Oliinyk, L. L., Kozlovs'ka, T. F., Chernikhova, O. S., Borysenko, O. M. (2025) Udoskonalennia menedzhment-protsesiv nazemnoho obsluhovuvannia aeroportiv yak chynnyk staloho funktsionuvannia aviatsiinoi infrastruktury [Improvement of Airport Ground Handling Management Processes as a Factor of Sustainable Functioning of Aviation Infrastructure]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu – Scientific Bulletin of the National Academy of Statistics, Accounting and Audit*. 3–4. 183–192. DOI: 10.31767/nasoa.3-4-2025.18