

УДК 33:332.5:711

DOI <https://doi.org/10.32782/apcmj.2024.4.5>**Іщенко Наталія Федорівна,**

доктор філософії в галузі економіки, доцент,
доцент кафедри аерокосмічної геодезії та землеустрою
факультету наземних споруд і аеродромів,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,
просп. Любомира Гузара, 1, м. Київ, 03058, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3745-9742>
E-mail: natalia.ishchenko@npp.nau.edu.ua

Скрипник Лілія Русланівна,

доктор філософії в галузі економіки, доцент,
доцент кафедри аерокосмічної геодезії та землеустрою
факультету наземних споруд і аеродромів,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,
просп. Любомира Гузара, 1, м. Київ, 03058, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7349-9496>
E-mail: liliia.skrypnyk@npp.nau.edu.ua

ПРИНЦИПИ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ЗЕМЕЛЬ АЕРОПОРТІВ УКРАЇНИ

Анотація. Стаття присвячена аналізу й оцінюванню перспектив відновлення Міжнародного аеропорту «Миколаїв» після завершення військових дій. У роботі розглядаються можливі фінансові джерела, включаючи міжнародну допомогу, інвестиції приватного сектору та державні інвестиції, а також стратегічні напрями й програми для відновлення та розвитку аеропорту. Особлива увага приділена територіальному плануванню, включаючи інфраструктурні проекти, розвиток прилеглих територій, екологічні ініціативи і співпрацю з місцевими громадами. Підкреслюється важливість інтеграції аеропортової інфраструктури з іншими елементами міського й регіонального розвитку, забезпечуючи ефективний доступ пасажирів і вантажів, що сприяло б економічному зростанню та соціальній стабільності регіону. Крім того, розглядається баланс між економічними, соціальними й екологічними аспектами, який є ключовим для сталого розвитку аеропортів і їх ефективного функціонування в довгостроковій перспективі. Зроблено акцент на важливості врахування міжнародного досвіду у сфері відновлення та розвитку аеропортів, що могло б значно підвищити ефективність проектів реконструкції. Також аналізуються можливі виклики, пов'язані з відновленням інфраструктури в умовах післявоєнної стабілізації. Розглядається роль аеропорту як стратегічного вузла для стимулювання регіональної економіки та зміцнення зв'язків з міжнародними транспортними коридорами. Надано рекомендації щодо подальшого розвитку й модернізації аеропорту з урахуванням сучасних технологічних рішень та екологічних стандартів.

Ключові слова: інфраструктура, відновлення, модернізація, авіаційний транспорт, інновації, земельні ресурси, економічний розвиток.

Ishchenko Nataliia, Skrypnyk Liliia. PRINCIPLES OF TERRITORIAL LAND PLANNING OF AIRPORTS OF UKRAINE

Abstract. The article was dedicated to the analysis and assessment of the prospects for the restoration of Mykolaiv International Airport after the end of hostilities. The study considered potential sources of funding, including international aid, private sector investments, and state investments, as well as strategic directions and programs for the airport's recovery and development. Particular attention was paid to territorial planning, including infrastructure projects, the development of adjacent areas, environmental initiatives, and collaboration with local communities. The article emphasized the importance of integrating airport infrastructure with other elements of urban and regional development, ensuring efficient access for passengers and cargo, which would contribute to the region's economic growth and social stability. Additionally, it discussed the balance between economic, social, and environmental aspects, which was crucial for the sustainable development of airports and their effective long-term operation. The importance of considering international experience in the field of airport recovery and development was particularly highlighted, as it could significantly enhance the effectiveness of reconstruction projects. The article also analyzed

the possible challenges related to the restoration of infrastructure in the context of post-war stabilization. The role of the airport as a strategic hub for stimulating the regional economy and strengthening connections with international transport corridors was considered. Recommendations for further development and modernization of the airport, taking into account modern technological solutions and environmental standards, were proposed.

Key words: *infrastructure, restoration, modernization, air transport, innovations, land resources, economic development.*

Вступ. Аеропорти є важливою частиною транспортної інфраструктури будь-якої країни, забезпечуючи швидкий та ефективний зв'язок з іншими регіонами та країнами. В умовах сучасних викликів, пов'язаних із війною в Україні, питання територіального планування земель аеропортів набуває особливої актуальності. Зруйновані й пошкоджені аеропорти потребують не лише відновлення, а й переосмислення принципів їх територіального планування з урахуванням нових реалій.

Актуальність теми зумовлена необхідністю швидкого й ефективного відновлення аеропортів, що є критично важливими для економіки, безпеки та мобільності населення. Війна завдала значних збитків інфраструктурі, що ускладнює транспортну доступність і логістику. Тому виникає потреба в розробленні нових підходів до територіального планування, які б ураховували як безпекові аспекти, так і вимоги до сталого розвитку.

Сучасний стан земель аеропортів в Україні характеризується значними руйнуваннями й пошкодженнями інфраструктури, що призвело до зниження їхньої функціональної спроможності. Багато аеропортів зазнало руйнувань через військові дії, що викликало необхідність термінового відновлення та модернізації. Крім того, виникли нові виклики, пов'язані із забезпеченням безпеки, адаптацією до змін клімату й упровадженням інноваційних технологій.

Землі авіаційного транспорту мають особливе значення для розвитку країни, оскільки аеропорти забезпечують міжнародний і внутрішній транспортний зв'язок, сприяють розвитку туризму, торгівлі й бізнесу. Розвиток такої підкатегорії земель, як землі авіаційного транспорту, є критично важливим для економічного зростання, інтеграції в міжнародну економіку та підвищення мобільності населення. Ефективне територіальне пла-

нування земель аеропортів сприятиме оптимізації використання ресурсів, підвищенню рівня безпеки й комфортності для пасажирів, а також зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

Метою дослідження є розробка й обґрунтування принципів територіального планування земель аеропортів України в умовах війни та післявоєнного періоду, які б сприяли ефективному відновленню і сталому розвитку цієї важливої інфраструктури.

Територіальне планування земель аеропортів є складною та багатогранною темою, що потребує врахування різних аспектів, таких як безпека, економічна ефективність, екологічна стійкість і соціальні чинники. У сучасних умовах війни й післявоєнного відновлення ця тема набуває особливої актуальності для України. Огляд літературних джерел дає змогу виявити основні напрями досліджень у цій галузі й визначити аспекти, які ще потребують вивчення. Зокрема, З. Го, Б. Лі, Г. Тейлор, С. Чжан досліджують упровадження електричних систем пропульсії в авіаційній галузі для досягнення цілей зниження викидів CO₂ в рамках програми «Flightpath 2050» [1]. Автори пропонують двоцільову структуру планування інфраструктури для мікроенергосистеми аеропорту, яка враховує електричні транспортні засоби й електричні літаки, а також оцінюють вплив стратегії V2G на економічну ефективність мікроенергосистеми аеропорту. І. Чжан, В. Вень, Л. Ван розробили модель оцінювання стійкості операційної мережі аеропорту під час грозової погоди, використовуючи модель передачі клітин (СТМ) [2]. Учені аналізують експлуатаційні дані аеропорту «Тяньцзінь Бінхай» і пропонують індекс стійкості для оцінювання ефективності мережі в умовах різних параметрів погоди.

К. Зуніга, Г. Бустен аналізують розвиток аеропорту «Керетаро» в Мексиці, підкреслю-

ючи необхідність створення аеропортового генерального плану (АМР) з довгостроковою стратегічною візією до 2040–2050 років [3]. Автори наголошують на важливості інтеграції міжнародних, національних і регіональних тенденцій, пов'язаних з авіацією, для сприяння економічному розвитку регіону. Ц. Цзя, Х. Ху, Ч. Ю досліджують оптимальне планування гібридної системи відновлюваної енергії для аеропортів, використовуючи модель на основі багатокритеріального прийняття рішень (МСДМ) [4]. При цьому оцінюються різні стратегії експлуатації енергосистеми для досягнення оптимального масштабу відновлюваної енергії та енергозберігаючих пристроїв.

М. Маньковська, Д. Тлоцінський, М. Вах-Клосковська, Г. Булчак аналізують фактори, що визначають екологічну орієнтацію управління аеропортами в Польщі [5]. Автори виявляють, що фінансові бар'єри, незнання потенційних вигод і низький пріоритет екологічних практик є основними перешкодами для екологічного управління. Й. Віт аналізує нестабільність, що зростає, повітряного трафіку через конкуренцію на ринку авіаперевезень і зовнішні шоківі події, такі як пандемія COVID-19 [6]. Учений пропонує гнучке стратегічне планування аеропортів і диверсифікаційні стратегії для підвищення стійкості до таких шоків.

М. Аль-Гзаві, К. Ель-Райес розробляють методологію оптимізації планів поетапного розширення аеропортів з метою мінімізації збоїв у роботі аеропортів під час будівництва та зменшення вартості проектів [7]. М. Вальтерт, Е. Хіменес Перес, Р. Пальярі пропонують гнучку модель розширення пасажирських терміналів аеропортів, що враховує реальні варіанти розширення систем [8]. Вони показують, що така гнучкість створює фінансові переваги й підвищує ефективність планування.

Наукова література охоплює широкий спектр досліджень, пов'язаних із територіальним плануванням земель аеропортів, але деякі аспекти залишаються недостатньо дослідженими, а саме: питання впровадження нових стандартів безпеки для аеропортів

у контексті післявоєнного відновлення; особливості впливу територіального планування на місцеві громади й соціальні питання, такі як переселення та працевлаштування; впровадження екологічно чистих технологій і практик в аеропортах особливо в контексті відновлення після війни.

Отже, подальші дослідження мають зосередитися на інтеграції безпекових заходів, соціальних аспектах планування, екологічній стійкості й економічній ефективності для забезпечення комплексного підходу до відновлення та розвитку аеропортів в Україні в умовах війни й післявоєнного періоду.

Матеріали та методи. У ході написання статті використано різноманітні матеріали й наукові методи. Аналіз літератури включав огляд наукових статей, монографій та інших публікацій, що стосуються відновлення інфраструктури після військових конфліктів, зокрема досліджень з відновлення аеропортів у таких країнах, як Ірак і Сирія. Емпіричні дослідження базувалися на аналізі поточного стану Міжнародного аеропорту «Миколаїв» з використанням даних супутникових знімків і картографічних матеріалів, отриманих із платформи Google Earth. Оцінювання впливу війни на інфраструктуру аеропорту включала детальний огляд пошкоджень злітно-посадкових смуг, терміналів та інших об'єктів, проведений на основі фотоматеріалів і звітів місцевих органів влади.

Методи територіального планування використовували для розробки пропозицій щодо відновлення й розвитку аеропорту. Зокрема, проаналізовано функціональне зонування та інтеграції з транспортною інфраструктурою регіону, включаючи автомобільні й залізничні шляхи.

Результати. Територіальне планування впливає на функціонування аеропортів, забезпечуючи інтеграцію аеропортової інфраструктури з іншими елементами міського та регіонального розвитку. Правильне розміщення аеропортів з урахуванням транспортних коридорів забезпечує ефективний доступ пасажирів і вантажів, зменшуючи затори й час на під'їзди. Розвиток прилеглих територій, зокрема будівництво готелів, бізнес-центрів

і логістичних хабів, сприяє створенню робочих місць та економічному зростанню регіону. Водночас територіальне планування має враховувати екологічні аспекти й вплив на місцеве населення, зокрема шумове забруднення та забруднення повітря. Баланс між економічними, соціальними й екологічними аспектами є ключовим для сталого розвитку аеропортів і їх ефективного функціонування в довгостроковій перспективі [10].

Використання земельних ресурсів під час територіального планування аеропортів в Україні має особливості, які враховують технічні, економічні, екологічні та соціальні аспекти (таблиця 1).

Ці особливості відображають комплексний підхід до використання земельних ресурсів для створення функціонального і сталого аеропортового комплексу.

Принципи територіального планування земель аеропортів включають кілька ключо-

вих аспектів, спрямованих на забезпечення ефективності, безпеки і сталого розвитку (рис. 1).

Вищезазначені принципи спрямовано на створення ефективної, безпечної та екологічно стійкої аеропортової інфраструктури, яка відповідає потребам сучасного суспільства й забезпечує сталий розвиток регіону [10].

Міжнародний аеропорт «Миколаїв» (NLV) (рисунки 2–3) зазнав значних руйнувань унаслідок війни та потребує відновлення й розвитку. Цей аеропорт має стратегічне значення для регіону, оскільки забезпечує транспортні зв'язки з іншими частинами України та міжнародними напрямками.

Важливість відновлення, модернізації аеропорту важливо розглядати в контексті земельно-ресурсного потенціалу, який полягає в його здатності стимулювати економічний розвиток регіону, покращити тран-

Таблиця 1

Особливості використання земельних ресурсів під час планування й розвитку аеропортів в Україні

Особливості	Обґрунтування
<i>Зони безпеки й обмеження</i>	Установлення зон безпеки, які обмежують будівництво й інші види діяльності, що можуть створити загрозу безпеці польотів. Створення зон обмеження, які враховують висотні й інші обмеження для забезпечення безпеки польотів літаків.
<i>Оптимізація терміналів та інфраструктури</i>	Розташування термінальних комплексів та інших інфраструктурних об'єктів з урахуванням максимальної ефективності й забезпечення легкого доступу до них.
<i>Технічна інфраструктура</i>	Розташування злітно-посадкових смуг, таксівей, площадок для стоянки літаків та інших технічних зон для оптимальної організації руху й утримання літаків.
<i>Резервні й аварійні зони</i>	Забезпечення резервних та аварійних зон для можливості реагування на екстрені ситуації, такі як аварії чи надзвичайні події.
<i>Екологічні аспекти</i>	Урахування екологічних аспектів під час вибору місця для будівництва й експлуатації аеропорту. Запобігання негативному впливу аеропортової діяльності на природні ресурси й довкілля.
<i>Співпраця з місцевими органами та громадськістю</i>	Узгодження з місцевими органами влади й громадськістю для врахування місцевих інтересів та обмежень. Залучення громадськості до дискусій і рішень, пов'язаних із використанням земельних ресурсів.
<i>Транспортна інфраструктура</i>	Урахування потреб у зручному транспортному доступі до й від аеропорту. Забезпечення зручних парковок та інших транспортних об'єктів.
<i>Управління ризиками</i>	Урахування ризиків природних явищ (наприклад, повені, землетруси) і розташування аеропорту з урахуванням можливостей управління цими ризиками.
<i>Функціональне зонування</i>	Розподіл території аеропорту на функціональні зони відповідно до їхнього призначення (пасажирські, технічні, адміністративні).
<i>Землекористування: програми розвитку</i>	Планування й урахування можливостей для майбутнього розширення чи модернізації аеропорту.

Джерело: сформовано авторами.



Рис. 1. Принципи територіального планування земель аеропортів

Джерело: сформовано авторами

спортну доступність і забезпечити інтеграцію з національними й міжнародними транспортними мережами (таблиця 2). Відновлення та розвиток аеропорту сприятиме залученню інвестицій, створенню робочих місць і підвищенню якості життя населення.

Відновлення інфраструктури Міжнародного аеропорту «Миколаїв» після завершення військових дій є актуальним і досяжним завданням, яке потребує комплексного підходу й залучення різних фінансових джерел. Одним із ключових джерел фінансування може стати міжнародна допомога, яка включає гранти, кредити на вигідних умовах та інвестиції в інфраструктурні проекти. Така допомога може бути надана міжнародними організаціями й урядами інших країн, зацікавленими в стабілізації та відновленні України.

Значний потенціал для фінансування реконструкції мають також інвестиції приватного сектору. Відновлення економіки й політична стабілізація створять сприятливі умови для залучення приватних інвесторів, які можуть інвестувати в розвиток інфраструктури Міжнародного аеропорту «Миколаїв», логістичних центрів і комерційних зон. Упровадження механізмів публічно-приватного партнерства дасть змогу ефективно поєднати державні та приватні ресурси для досягнення спільних цілей [12].

Стратегічним напрямом у реалізації цих завдань є створення національної програми відновлення транспортної інфраструктури, яка передбачатиме конкретні заходи, терміни виконання й джерела фінансування. Важливими складниками такої програми можуть бути реконструкція злітно-посадкових смуг,



Рис. 2. Схема (план) МА «Миколаїв» з відображенням прилеглих територій (програмне забезпечення QGIS)



Рис. 3. Місце розташування МА «Миколаїв» (сателітний знімок – платформа Google Earth) [11]

терміналів, під'їзних доріг Міжнародного аеропорту «Миколаїв», а також упровадження сучасних технологій і матеріалів для підвищення ефективності й безпеки. Додатково розвиток комерційних зон навколо аеропорту, залучення міжнародних авіакомпаній і реалізація екологічних ініціатив сприятимуть підвищенню не лише привабливості аеропорту, а і його стійкості й екологічній безпеці [13].

Важливою умовою успішного відновлення Міжнародного аеропорту «Миколаїв» є підтримка місцевих громад. Залучення місцевого населення до процесів реконструкції створить нові робочі місця, підвищить рівень життя та сприятиме соціальній стабільності. Надання громадських консультацій дасть змогу врахувати потреби й побажання місцевих жителів, що забезпечить їхню підтримку та мінімізує

Таблиця 2

Обґрунтування особливостей наявного стану територіального планування МА «Миколаїв» і перспективи розвитку

<i>Аспект</i>	<i>Обґрунтування</i>
<i>Аналіз наявного стану територіального планування</i>	
<i>Функціональна зональність</i>	Наразі аеропорт має основний термінал, злітно-посадкову смугу й декілька допоміжних об'єктів, які зазнали руйнувань. Відсутні розвинені комерційні та вантажні зони.
<i>Інтеграція з транспортною інфраструктурою</i>	Миколаївський аеропорт має обмежені транспортні зв'язки з містом та іншими регіонами. Потребує розширення й модернізації під'їзних доріг і розвитку громадського транспорту.
<i>Безпека й захист</i>	Унаслідок війни інфраструктура безпеки була пошкоджена. Необхідно відновити й модернізувати системи відеоспостереження та контролю доступу.
<i>Екологічна стійкість</i>	Потрібно розробити стратегії з управління шумом і зниження впливу на навколишнє середовище, зокрема управління водними ресурсами й озеленення території.
<i>Пропозиції та рекомендації для поліпшення</i>	
<i>Аспект</i>	<i>Обґрунтування</i>
<i>Розширення транспортної інфраструктури</i>	Розробити плани щодо покращення під'їзних доріг та інтеграції аеропорту із залізничною системою. Упровадити маршрути громадського транспорту для забезпечення доступності.
<i>Розвиток комерційних і вантажних зон</i>	Запровадити розвиток комерційних зон навколо терміналу, включаючи готелі, ресторани й бізнес-центри. Створити сучасний вантажний термінал для підтримки регіональної економіки.
<i>Відновлення й модернізація безпеки</i>	Відновити пошкоджені об'єкти безпеки, упровадити сучасні системи відеоспостереження й контролю доступу. Підвищити рівень безпеки відповідно до міжнародних стандартів.
<i>Екологічна стійкість</i>	Розробити програми щодо зниження шумового й повітряного забруднення. Упровадити сонячні панелі й інші відновлювані джерела енергії для забезпечення енергоефективності.
<i>Соціальна інтеграція</i>	Залучити місцеву громаду до відновлення аеропорту, створюючи робочі місця та сприяючи розвитку місцевого бізнесу. Проводити регулярні громадські слухання й надавати консультації.
<i>Довгострокове планування</i>	Розробити довгострокову стратегію розвитку аеропорту з урахуванням можливостей розширення терміналів і злітно-посадкових смуг, з огляду на прогнози зростання пасажиропотоку й вантажних перевезень.

Джерело: сформовано авторами за даними джерела [12; 13].

конфлікти. Таким чином, комплексний підхід до відновлення аеропорту із залученням міжнародної допомоги, приватних інвестицій та ефективним використанням державних ресурсів є реалістичним і забезпечує довгостроковий успіх для Міжнародного аеропорту «Миколаїв».

Висновки. Проведені дослідження дають можливість виділити основні аспекти територіального планування земель аеропортів, які необхідні в сучасних умовах їх відновлення.

Передусім необхідно звернути увагу на особливості використання земельних ресурсів під час планування й розвитку аеропортів, зокрема враховувати зони безпеки й обмеження, провести оптимізацію

технічної інфраструктури аеропортів, урахувавши зарубіжний досвід, упроваджувати використання резервних та аварійних зон, забезпечити участь громадськості й органів місцевої влади відповідних регіонів, оскільки саме вони володіють достовірною інформацією щодо стану земель аеропортів у регіоні.

Ключовими принципами територіального планування земель аеропортів, які спрямовані на забезпечення сталого розвитку територій, є такі:

- оптимізація організації руху й оптимальне використання території аеропорту;
- взаємодія аеропортів з основними транспортними коридорами, автомобільними, залізничними (транспортний менеджмент);

- забезпечення використання буферних зон, які б сприяли забезпеченню належних умов для мінімізації впливу аеропорту на навколишнє середовище, управління шумовим і повітряним забрудненням;
- формування економічної гнучкості авіаційної галузі до економічних умов (інвестиційна діяльність, державно-приватне партнерство);
- забезпечення соціальної інфраструктури навколо аеропорту й соціально-економічного розвитку регіону загалом.

Щодо відновлення інфраструктури Міжнародного аеропорту «Миколаїв», то тут потрібний комплексний підхід, який буде враховувати розширення транспортної інфраструктури, відновлення безпеки й формування модернізаційних заходів щодо її дотримання, забезпечення екологічної стійкості регіону, економічного та соціального розвитку й інтеграції, а також розроблення стратегії щодо довгострокового планування використання земель аеропорту.

Список використаних джерел:

1. Al-Ghzawi M., El-Rayes K. Machine learning and multi-objective optimization methodology for planning construction phases of airport expansion projects. *Journal of Air Transport Management*. 2024. Vol. 115. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102550>.
2. Guo Z., Li B., Taylor G., Zhang X. Infrastructure planning for airport microgrid integrated with electric aircraft and parking lot electric vehicles. *eTransportation*. 2023. Vol. 17. URL: <https://doi.org/10.1016/j.etrans.2023.100257>.
3. Jia Q., Hu H., Yu J. The model construction in airport renewable energy system scale planning based in Multi-Criteria Decision Making. *Energy Reports*. 2021. Vol. 7. Supplement 6. P. 92–98. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.08.068>.
4. Mańkowska M., Tłoczyński D., Wach-Kłoskowska M., Bulczak G. Factors determining the implementation of green practices in airport management. The case study of Polish airports. *Journal of Air Transport Management*. 2023. Vol. 111. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102438>.
5. Waltert M., Jimenez Perez E., Pagliari R. Flexible facility requirements for strategic planning of airport passenger terminal infrastructure. *Transportmetrica A Transport Science*. 2024. <https://doi.org/10.1080/023249935.2023.2287502>.
6. Wit J. de. Black swans or gray rhinos on the runway? The role of uncertainty in airport strategic planning. The Air Transportation Industry. Ed. by R. Macário, E. Van de Voorde. *Elsevier*. 2022. P. 225–245. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91522-9.00005-1>.
7. Zhang Y., Wen W., Wang L. Resilience assessment of airport aircraft area network operations under thunderstorm weather. *Journal of Air Transport Management*. 2024. Vol. 119. P. 102656. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102656>.
8. Zuniga C., Boosten G. Queretaro Airport Business model. Proposal to update the Airport Master Plan. *Transportation Research Procedia*. 2021. Vol. 56. P. 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.09.002>.
9. Проект Плану відновлення України. 2022. URL: https://uploads-ssl.webflow.com/625d81ec8313622a52e2f031/62c19ac16c921fc712205f03_NRC%20Ukraine%27s%20Recovery%20Plan%20blueprint_UKR.pdf.
10. Новаковська І.О., Скрипник Л.Р. Екологічнобезпечне використання земель авіаційного транспорту : монографія. Київ, 2020. 212 с.
11. Google Earth. URL: <https://earth.google.com/web/search>.
12. Modernizing Ukraine's Transport and Logistics Infrastructure. 2022. URL: <https://www.csis.org/analysis/modernizing-ukraines-transport-and-logistics-infrastructure>.
13. Airport planning standards (New York, New Jersey). 2018. URL: <https://www.panynj.gov/business-opportunities/pdf/panynj-terminal-planning-guidelines.pdf>.

References:

1. Guo, Z., Li, B., Taylor, G., & Zhang, X. (2023). Infrastructure planning for airport microgrid integrated with electric aircraft and parking lot electric vehicles. *eTransportation*, 17. <https://doi.org/10.1016/j.etrans.2023.100257> [in English].
2. Zhang, Y., Wen, W., & Wang, L. (2024). Resilience assessment of airport aircraft area network operations under thunderstorm weather. *Journal of Air Transport Management*, 119, 102656. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102656> [in English].

3. Zuniga, C., & Boosten, G. (2021). Queretaro Airport Business model. Proposal to update the Airport Master Plan. *Transportation Research Procedia*, 56, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.09.002> [in English].
4. Jia, Q., Hu, H., & Yu, J. (2021). The model construction in airport renewable energy system scale planning based in Multi-Criteria Decision Making. *Energy Reports*, 7 (Supplement 6), 92–98. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.08.068> [in English].
5. Mańkowska, M., Tloczyński, D., Wach-Kloskowska, M., & Bulczak, G. (2023). Factors determining the implementation of green practices in airport management. The case study of Polish airports. *Journal of Air Transport Management*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102438> [in English].
6. Wit, J. de. (2022). Black swans or gray rhinos on the runway? The role of uncertainty in airport strategic planning. In R. Macário & E. Van de Voorde (Eds.), *The Air Transportation Industry* (pp. 225–245). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91522-9.00005-1> [in English].
7. Al-Ghzawi, M., & El-Rayes, K. (2024). Machine learning and multi-objective optimization methodology for planning construction phases of airport expansion projects. *Journal of Air Transport Management*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2024.102550> [in English].
8. Waltert, M., Jimenez Perez, E., & Pagliari, R. (2024). Flexible facility requirements for strategic planning of airport passenger terminal infrastructure. *Transportmetrica A Transport Science*. <https://doi.org/10.1080/023249935.2023.2287502> [in English].
9. Projekt Planu vidnovlennia Ukrainy [Project of the Recovery Plan of Ukraine]. (2022). Materialy robochoi hrupy «Vidnovlennia ta rozbudova infra-struktury» [Materials of the working group “Restoration and development of infrastructure”]. Kyiv: National Council for the Recovery of Ukraine from the Consequences of the War. 155 p. [in Ukrainian].
10. Novakovska, I.O., & Skrypnyk, L.R. (2020). *Ekolohobezpechne vykorystannia zemel aviatsiinoho transportu [Ecologically safe use of aviation transport lands]*. Monograph. 212 p. [in Ukrainian].
11. Google Earth. (n.d.). Retrieved from <https://earth.google.com/web/search> [in English].
12. Modernizing Ukraine’s Transport and Logistics Infrastructure. (2022). Retrieved from <https://www.csis.org/analysis/modernizing-ukraines-transport-and-logistics-infrastructure> [in English].
13. Port Authority of New York and New Jersey. (2018). Airport planning standards. Retrieved from <https://www.panynj.gov/business-opportunities/pdf/panynj-terminal-planning-guidelines.pdf> [in English].