

УДК 711

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2024.34.12>

## ОСНОВНІ ЗАСАДИ КОМПЛЕКСНОГО ПІДХОДУ ЩОДО ПЛАНУВАННЯ ТА ЗАБУДОВИ НАБЛИЖЕНИХ ДО АЕРОПОРТІВ ТЕРИТОРІЙ

Степанчук Олександр Васильович<sup>1</sup>, Омеляненко Максим Вікторович<sup>2</sup>,  
Лапенко Олександр Іванович<sup>3</sup>

<sup>1</sup> доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри комп'ютерних технологій будівництва,  
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,  
Київ, Україна,

e-mail: [oleksandr.stepanchuk@npp.nau.edu.ua](mailto:oleksandr.stepanchuk@npp.nau.edu.ua), orcid: 0000-0002-2822-3471

<sup>2</sup> доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри архітектури та просторового планування,  
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,  
Київ, Україна,

e-mail: [maksym.omelianenko@npp.nau.edu.ua](mailto:maksym.omelianenko@npp.nau.edu.ua), orcid: 0000-0002-5692-8890

<sup>3</sup> доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри комп'ютерних технологій будівництва,  
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,  
Київ, Україна,

e-mail: [oleksandr.lapenko@npp.nau.edu.ua](mailto:oleksandr.lapenko@npp.nau.edu.ua), orcid: 0000-0002-2029-0792

**Анотація.** Стаття досліджує основні засади комплексного підходу щодо планування та забудови територій, які знаходяться в приаеропортовій зоні, з урахуванням безпеки польотів, впливу шумового забруднення, забезпечення транспортної доступності, сталого розвитку та екологічної стійкості. Розглянуто також вплив наявності аеропортів на економіку, міську інфраструктуру та соціальну структуру населених пунктів, а також необхідність впровадження нових підходів щодо розвитку авіаційної інфраструктури в умовах зростання попиту на авіаційні послуги.

**Метою** дослідження є розробка комплексного підходу щодо планування та забудови територій і визначення можливих шляхів для вирішення питань з удосконалення умов планування та забудови територій навколо аеропортів, які полягають у врахуванні інтересів різних суб'єктів містобудівних відносин. Стаття спрямована на виявлення можливих конфліктів інтересів між аеропортами, міською адміністрацією, бізнесом та громадськістю, а також на розробку підходів до мінімізації цих конфліктів через багатокритеріальну оптимізацію. Досягнення цієї мети дозволяє забезпечити сталий розвиток територій навколо аеропортів, гармонізуючи інтереси всіх зацікавлених сторін та сприяючи раціональному використанню міських земельних ресурсів.

**Методологія.** Методи дослідження: аналіз літературних джерел, матеріалів, що стосуються питань планування та забудови територій навколо аеропортів.

**Результати.** Вивчається та розглядається важливість всебічного підходу до планування та забудови територій навколо аеропортів. Стаття підкреслює необхідність врахування не тільки технічних, але й містобудівних та економічних

аспектів для забезпечення гармонійного розвитку територій навколо аеропортів.

Визначено конфлікти інтересів між різними суб'єктами містобудівних відносин — такими як аеропорт, міська влада, бізнес та громадськість, вирішення яких потребують ретельного аналізу й прийняття компромісних рішень. Інтереси кожної зі сторін мають бути гармонізовані, щоби забезпечити сталий розвиток не тільки прилеглих територій, а й території всього населеного пункту. Визначено ключові етапи розробки, які б задовольняли інтереси всіх сторін у містобудівних відносинах, зокрема навколо територій аеропортів, а саме: ідентифікація інтересів усіх сторін, проведення відкритих консультацій, аналіз можливих рішень, оцінка наслідків, впровадження механізмів контролю та зворотного зв'язку, довгострокове планування та забезпечення юридичної основи. Встановлено, що комплексний підхід до управління та планування територій навколо аеропортів здатний забезпечити збалансований розвиток населеного пункту, який враховує інтереси всіх учасників і сприятиме підвищенню якості життя населення.

**Практична значущість.** Практична цінність цього дослідження полягає у використанні математичної моделі для аналізу та оптимізації взаємозв'язків між суб'єктами містобудівних відносин щодо використання територій навколо аеропортів, а також мінімізація конфліктних взаємодій шляхом багатокритеріальної оптимізації, що враховує інтереси всіх сторін та забезпечує сталий розвиток територій. Запропонована модель дозволяє систематизувати процес ухвалення рішень, забезпечуючи пошук компромісів, які сприяють гармонізації різних інтересів у містобудівному процесі.

**Ключові слова:** аеропорт, міська влада, бізнес, громадськість, територія навколо аеропорту, математична модель, інтереси, конфлікт, планування та за будова територій.

## ВСТУП

Аеропорти відіграють важливу роль для будь-якого населеного пункту, поблизу якого вони розміщені, а саме активно сприяють його економічному зростанню та розвитку. Аеропорти є важливими об'єктами транспортної інфраструктури, які сприяють підвищенню якості життя в містах. Їхній вплив виявляється у багатьох аспектах, таких як мобільність населення, розвиток бізнесу, залучення інвестицій та туристів, а також у зміцненні міжнародних зв'язків. Проте, поряд із перевагами, аеропорти створюють для населення міст, що проживають поруч, та деяких об'єктів міської інфраструктури певні виклики та негативний вплив, які потребують комплексного підходу для їх вирішення. Забезпечення балансу між розвитком аеропортів та збереженням якості життя мешканців міста є важливим завданням для сучасного містобудування та управління міською інфраструктурою.

Забудова територій навколо аеропортів потребує особливої уваги та дотримання певних містобудівних принципів. Планування та забудова територій навколо аеропортів вимагають комплексного підходу, який враховує

інфраструктурні, екологічні, безпекові та економічні аспекти [6]. Правильне зонування, розвинена транспортна мережа, екологічні заходи та забезпечення безпеки дозволять не тільки зменшити негативні впливи функціонування аеропорту, але й максимально використати його потенціал для розвитку регіону.

Основним завданням забудови території навколо аеропорту є забезпечення умов збалансованого її розвитку та функціонування, що характеризується раціональним використанням земельних ресурсів, а саме розвитком відповідної території в просторовому, екологічному, економічному та соціальному аспекті.

## АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Забезпечення сталого розвитку аеропортів є важливим завданням для міських планувальників та управлінців.

За останні роки можна зустріти не так багато вітчизняних та закордонних наукових праць щодо особливостей розміщення, проектування та будівництва аеропортів на території міста. Здебільшого це наукові роботи, а саме праці [1–5; 7–16].

У цій статті розглянемо основні виклики, які виникають у зв'язку з функціонуванням

аеропортів, та можливі шляхи їх вирішення. Буде визначено ключові аспекти планування та забудови територій, розташованих у безпосередній близькості від аеропортів, з урахуванням їх впливу на екологію, безпеку та комфорт життя.

### МЕТА

Метою дослідження є розробка підходів і визначення можливих шляхів для вирішення питань з удосконалення умов планування та забудови територій навколо аеропортів, які полягають у врахуванні інтересів різних суб'єктів містобудівних відносин. Стаття спрямована на виявлення можливих конфліктів інтересів між аеропортами, міською адміністрацією, бізнесом та громадськістю, а також на розробку підходів до мінімізації цих конфліктів через багатокритеріальну оптимізацію. Досягнення цієї мети дозволить забезпечити сталий розвиток територій навколо аеропортів, гармонізуючи інтереси всіх зацікавлених сторін та сприяючи раціональному використанню міських земельних ресурсів.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

На сьогодні аеропорти перестають виконувати функції лише об'єктів інфраструктури зовнішнього транспорту, а стають центрами тяжіння людей та місцями розвитку об'єктів комерційної діяльності, внаслідок чого виникає потреба у розміщенні поруч з аеропортом різноманітних будівель і споруд підприємств та організацій, діяльність яких тісно пов'язана з функціонуванням повітряного транспорту та наданням послуг і обслуговуванням людей. Вирішення цього питання вимагає здійснення забудови на вільних територіях навколо аеропорту, придатних для відповідного використання. Але, як відомо, територія, наближена до аеропорту, розглядається фахівцями з містобудування як зона, на яку здійснюється вплив від роботи повітряного транспорту та від функціонування об'єктів його інфраструктури. Зазвичай це є негативний вплив аеропорту на навколишнє середовище, викликаний різноманітними факторами. Відповідно до умов та особливостей такого впливу навколо аеродрому визначається санітарно-захисна зона з особливим режимом використання території. Саме такі обмеження і є головними перешкодами для якісного розвитку та раціональної забудови відповідних територій [1; 10].

Планування та забудова територій, що знаходяться поруч з аеропортами, вимагає спеціального підходу з урахуванням питань безпеки, екології, впливу на мешканців населеного пункту і міську інфраструктуру, потреб

пасажирів. Основні принципи цього процесу містять наступні фактори:

- безпека польотів;
- шумове забруднення;
- транспортна доступність;
- сталість розвитку;
- екологічна стійкість.

Врахування безпеки польотів та руху на землі є найважливішою умовою під час планування територій поруч з аеропортами. Встановлення зон обмеження висоти будівель, а також використання спеціальних матеріалів та технологій, які зменшують вплив будівель на роботу аеропортового обладнання, є ключовими аспектами.

Планування територій повинно враховувати вплив шуму від роботи аеропорту на житлові та комерційні зони. Це може включати встановлення зон зменшеного шуму, використання шумопоглинаючих матеріалів під час будівництва, а також розміщення житлових будинків та інфраструктури подалі від аеропорту.

Забезпечення зручного та ефективного доступу до аеропорту для мешканців та пасажирів. Це може включати розвиток систем громадського транспорту, будівництво доріг та залізничних мереж, а також розміщення паркінгів та інших інфраструктурних об'єктів.

Планування та забудова територій повинна враховувати можливість майбутнього розширення аеропорту та зростання обсягів пасажирського та вантажного обігу. Це передбачає резервування земельних ділянок для майбутнього розвитку, а також урахування потенційного впливу нових будівель на існуючу інфраструктуру.

Забезпечення збалансованого підходу до використання природних ресурсів та збереження навколишнього середовища – це може включати розробку зелених зон, застосування енергоефективних технологій у будівництві, мінімізацію викидів та іншого забруднення.

Ці принципи допомагають забезпечити раціональне та стійке використання територій поблизу аеропортів з урахуванням різноманітних потреб й інтересів різних зацікавлених сторін.

Потрібно зазначити, що в сучасному світі аеропорти мають великий вплив на особливості розвитку та забезпечення життєдіяльності міст, де вони розташовані. Авіаційний транспорт загалом не є основним видом транспорту, який безпосередньо впливає на головний фактор добового циклу життєдіяльності людини – витрат часу, на відміну від автомобільного транспорту, але має значний

вплив на забезпечення надійного та зручного переміщення людей та постачання товарів споживання.

Як уже було зазначено вище, розміщення аеропорту на території населеного пункту має значний вплив на його економіку, навколишнє середовище, міську транспортну систему та навіть на соціальну структуру. З кожним роком потреби у використанні авіаційного транспорту тільки збільшуються, і це призводить до необхідності впровадження нових підходів щодо розвитку та вдосконалення інфраструктури авіаційного транспорту на території конкретного населеного пункту.

Потрібно відмітити, що функціонування аеропорту потребує не тільки технічного та економічного регулювання, але й містобудівного.

Сучасні проблеми, які пов'язані з раціональним використанням територій навколо аеропортів, дуже часто супроводжуються конфліктом інтересів різних суб'єктів містобудівних відносин. Зокрема, в цьому питанні задіяні інтереси самих аеропортів, міської адміністрацій, бізнесу та громадськості. Важливим є знаходження компромісних рішень, які дозволять забезпечити раціональне використання земельних ресурсів з урахуванням інтересів усіх сторін [10].

Зрозуміло, що раціональне використання територій навколо аеропортів вимагає глибокого аналізу інтересів різних суб'єктів містобудівних відносин та їх гармонізації. Розглянемо ймовірні інтереси усіх можливих учасників цього процесу.

**Інтереси аеропорту.** Основним інтересом аеропорту є забезпечення безпеки польотів та ефективне використання територій для розвитку інфраструктури, необхідної для розширення пасажиропотоку та вантажних перевезень. Це зокрема будівництво нових терміналів, злітно-посадкових смуг та допоміжних об'єктів. Водночас, аеропорт має враховувати екологічний вплив своєї діяльності та забезпечувати відповідність екологічним стандартам і нормам.

**Інтереси адміністрації міста.** Міські адміністрації прагнуть до забезпечення збалансованого розвитку міських територій, де аеропорти є важливими складовими економіки. Водночас, адміністрації повинні враховувати соціальні аспекти, такі як забезпечення належної якості життя населення, розвиток інфраструктури, транспортного сполучення та збереження екологічної рівноваги.

**Інтереси бізнесу.** Для підприємців та бізнесу важливою є наявність доступу до аеропортів як до транспортних вузлів, що сприяє

розвитку торгівлі, туризму та наданню послуг. Разом з тим, вони зацікавлені у зменшенні регуляторних бар'єрів та створенні сприятливих умов для реалізації бізнес-проектів на прилеглих територіях.

**Інтереси громадськості.** Громадськість, зокрема мешканці прилеглих територій, зацікавлена в мінімізації негативного впливу аеропорту на якість життя. Це зокрема зниження рівня шуму, забезпечення доступу до зелених зон та збереження природного середовища. Громадськість часто вимагає прозорості у прийнятті рішень та врахування їхньої думки в процесі містобудівного планування.

На основі проаналізованих інтересів можна зазначити, що інтереси бізнесу часто не співпадають з інтересами громадськості та міської влади. Наприклад, розвиток комерційної діяльності на прилеглих до аеропорту територіях може призводити до збільшення шумового та екологічного забруднення, що суперечить інтересам місцевих жителів. З іншого боку, підприємці можуть відчувати труднощі через занадто жорсткі регуляції, що впливають на економічну активність. Тому важливим є розробка компромісних рішень, які б задовольняли інтереси всіх сторін, включаючи запровадження ефективних механізмів діалогу та планування.

Так, саме пошук компромісів дозволить врахувати економічні, екологічні та соціальні аспекти розвитку територій. Лише такий підхід здатний забезпечити сталий розвиток міських територій та підвищити якість життя населення.

Розробка компромісних рішень, які б задовольняли інтереси всіх сторін у містобудівних відносинах, зокрема навколо територій аеропортів, є складним процесом, що містить декілька ключових етапів. Розглянемо їх.

**Ідентифікація інтересів усіх сторін.** Першим кроком є визначення інтересів та потреб кожного з учасників містобудівних відносин: аеропорту, міської адміністрації, підприємців та громадськості. Це може включати як економічні, так і соціальні та екологічні інтереси. Наприклад, аеропорт може бути зацікавлений у розширенні своєї інфраструктури, тоді як місцеві жителі можуть вимагати мінімізації шумового забруднення.

**Проведення консультацій та обговорень.** Важливо організувати відкриті консультації, де всі зацікавлені сторони можуть висловити свої позиції та занепокоєння. Це дозволяє створити атмосферу довіри та відкритості, що є основою для досягнення компромісу. Регулярні зустрічі, публічні



обговорення та залучення громадськості до процесу прийняття рішень допомагають уникнути конфліктів і забезпечують прозорість процесу.

**Аналіз можливих рішень.** На основі зібраної інформації та врахування інтересів сторін необхідно розробити декілька варіантів рішень, що можуть задовольнити всі сторони. Наприклад, для аеропорту можна запропонувати альтернативні маршрути польотів або запровадити технології шумозахисту, а для громадськості – створення зелених зон або обмеження комерційної забудови в певних районах.

**Оцінка наслідків та вибір оптимального рішення.** Кожне з потенційних рішень має бути ретельно оцінене з точки зору його впливу на кожну із зацікавлених сторін. Важливо знайти таке рішення, яке б максимально задовольняло потреби більшості сторін і мінімізувало негативні наслідки для інших. Можливо, для цього буде потрібно провести додаткові консультації або ввести корективи в запропоновані варіанти.

**Впровадження механізмів контролю та зворотного зв'язку.** Після вибору компромісного рішення важливо забезпечити механізми контролю за його виконанням та регулярний зворотний зв'язок від усіх сторін. Це дозволить вчасно вносити необхідні корективи та адаптувати рішення до змінних умов. Наприклад, проведення періодичних аудитів можуть допомогти підтримувати баланс інтересів.

**Довгострокове планування та прогнозування.** Крім того, слід враховувати довгострокові перспективи розвитку територій. Планування має бути гнучким, з можливістю адаптації до нових обставин, таких як зміни у законодавстві або нові технології. Важливо також передбачити можливі конфлікти в майбутньому і мати плани їхнього вирішення.

**Забезпечення юридичної основи.** Для реалізації компромісного рішення необхідно забезпечити його юридичну базу, яка б гарантувала захист інтересів усіх сторін. Це може бути зокрема підписання угод, розробку нових нормативних актів або внесення змін до існуючих законодавчих норм.

Загалом, успішна розробка компромісних рішень передбачає відкритий діалог, глибокий аналіз ситуації та довгострокове планування, що дозволяє забезпечити стабільний розвиток територій з урахуванням інтересів усіх учасників містобудівних відносин.

Для опису взаємозв'язків між різними суб'єктами містобудівних відносин навколо територій аеропорту можна використати

математичну модель, яку було розроблено за допомогою теорії графів (рис. 1) [17].

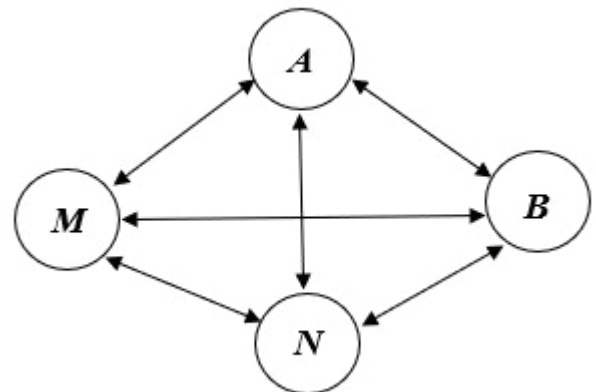


Рис. 1. Граф взаємозв'язків між різними суб'єктами містобудівних відносин (A – аеропорт; M – міська адміністрація; B – бізнес; N – громадськість)

Нехай  $V = \{A, M, B, N\}$  – множина вершин, де:

- A – аеропорт;
- M – міська адміністрація;
- B – бізнес (підприємства та організації);
- N – громадськість (населення).

Ребра  $E \subseteq V \times V$  – це взаємозв'язки або конфлікти між різними суб'єктами.

- Ребро (A,C) – взаємозв'язок між аеропортом і міською адміністрацією.
- Ребро (A,B) – взаємозв'язок між аеропортом і бізнесом.
- Ребро (A,P) – взаємозв'язок між аеропортом і громадськістю.
- Ребро (C,B) – взаємозв'язок між міською адміністрацією і бізнесом.
- Ребро (C,P) – взаємозв'язок між міською адміністрацією і громадськістю.
- Ребро (B,P) – взаємозв'язок між бізнесом і громадськістю.

Кожному ребру  $e \in E$  присвоюється вага  $w(e)$ , яка відображає силу або інтенсивність конфлікту чи співпраці між відповідними суб'єктами.

Наприклад:

- $w(A,C)$  може являти рівень узгодженості між аеропортом і міською адміністрацією,
- $w(A,P)$  може являти конфлікт через шумове забруднення і т. д.

Побудуємо модель.

Цільова функція (мінімізація конфліктів). Метою є мінімізація загальної ваги конфліктних взаємодій у графі:

$$\min \sum_{e \in E} w(e) \times d(e)$$

де  $d(e)$  – індикатор конфлікту на ребрі  $e$  (1 – якщо є конфлікт і 0 – якщо співпраця).

Обмеження можуть бути накладені на вагу певних ребер, що відображає необхідність досягнення певного рівня співпраці:

$w(e) \geq \min\_weight, \forall e \in E$  (для ребер, де співпраця обов'язкова)

Компромісом може бути підграф, де сума ваг конфліктних взаємодій мінімізована, а всі необхідні обмеження дотримані:

$G' = (V', E')$  де  $V' \subseteq V, E' \subseteq E$  та  $\sum_{e \in E'} w(e) \times d(e)$  мінімально

Так, для кожного ребра можна визначити оптимальну стратегію взаємодії (наприклад, посилення діалогу чи співпраці), що допоможе знизити вагу конфлікту  $w(e)$ .

Разом з тим, необхідно виявити чіткі компромісні рішення, які потрібно прийняти. Для цього скористаємося запропонованою нами математичною моделлю компромісних рішень між суб'єктами містобудівної діяльності. Для цього використовуємо підхід багатокритеріальної оптимізації. Це дозволить врахувати інтереси всіх сторін та знайти оптимальне рішення, яке мінімізує конфлікт.

Нехай  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  – вектор рішень або дій, які можуть бути прийняті в процесі планування та використання територій навколо аеропорту. Наприклад, це можуть бути: рівень шуму, площа зелених зон, інвестиції в інфраструктуру, обсяг комерційної забудови і т. п.

Тоді, цільові функції:

#### 1. **Інтереси аеропорту:**

$f_1(x)$  – функція, що характеризує ефективність використання території аеропортом, включаючи безпеку та експлуатаційні потреби.

#### 2. **Інтереси міської адміністрації:**

$f_2(x)$  – функція, що характеризує збалансований розвиток міської інфраструктури, забезпечення економічного й екологічного розвитку та соціальної стабільності.

#### 3. **Інтереси підприємців та бізнесу:**

$f_3(x)$  – функція, що характеризує економічну вигоду та інвестиційну привабливість території навколо аеропорту для бізнесу.

#### 4. **Інтереси громадськості:**

$f_4(x)$  – функція, що характеризує комфорт та якість життя населення, враховуючи соціальні фактори й екологічні стандарти.

Вирішення відповідних питань повинно задовольняти певні обмеження  $q_i(x)$ , де  $i=1, 2, \dots, m$

$$q_i(x) \geq b_i, i=1, 2, \dots, m$$

$b_i$  – гранично допустимі значення для відповідних обмежень. Наприклад, допустимий рівень шуму, максимальна щільність забудови і т. д.

Для вирішення питань конфліктності між суб'єктами містобудівних відносин необхідно знайти рішення  $x^*$ , яке б оптимізувало компроміс між цільовими функціями:

$$x^* = \operatorname{argmin} / \operatorname{max} \{f_1(x), f_2(x), f_3(x), f_4(x)\}$$

водночас задовольняючи систему:

$$q_i(x) \geq b_i, i=1, 2, \dots, m$$

Одним із способів вирішення задачі є використання зважених коефіцієнтів для кожної цільової функції. Значення  $x^*$ , що мінімізує або максимізує

$$F(x) = w_1 f_1(x) + w_2 f_2(x) + w_3 f_3(x) + w_4 f_4(x),$$

де  $w_1, w_2, w_3, w_4$  – вагові коефіцієнти, що відображають важливість кожної цільової функції.

Необхідно зазначити, що в контексті багатокритеріальної оптимізації може бути використаний підхід Парето, коли рішення вважається оптимальним, якщо жодну цільову функцію не можна покращити без погіршення іншої.

Запропонована математична модель дозволяє систематизувати процес ухвалення рішень, враховуючи різні інтереси зацікавлених сторін та забезпечуючи пошук компромісних рішень, що мінімізують конфлікти та сприяють сталому розвитку територій навколо аеропортів. Однак, реальна ситуація може потребувати додаткових коригувань і адаптації в залежності від специфіки конкретного проекту та інтересів учасників.

## ВИСНОВКИ

Для раціонального використання територій навколо аеропортів необхідно враховувати інтереси всіх зацікавлених сторін – аеропортів, міських адміністрацій, бізнесу та громадськості. Це вимагає пошуку компромісів та впровадження інноваційних рішень, які дозволять збалансувати економічні, екологічні та соціальні аспекти розвитку. Зважаючи на тенденції зростання пасажиропотоків і вантажних перевезень, а також на потребу в модернізації аеропортової інфраструктури, цей процес потребує постійного вдосконалення та адаптації до нових викликів.

А отже, успішне вирішення питань розвитку приаеропортових територій є ключовим фактором для забезпечення їхньої ефективної інтеграції в міський простір, збереження екологічного балансу та покращення якості життя мешканців прилеглих районів.

Таким чином, пошук компромісів щодо якісного розвитку територій навколо аеропортів є ключовим елементом, який може забезпечити сталий розвиток міських територій і підвищити рівень життя населення. Цей процес вимагає від усіх учасників містобудівних відносин уважного підходу, зокрема ідентифікацію інтересів, проведення консультацій, аналіз можливих рішень, оцінку їхніх наслідків, а також впровадження механізмів контролю та зворотного зв'язку.

Важливо, щоб кожен етап процесу був прозорим і містив активне залучення всіх зацікавлених сторін. Це дозволить не лише зменшити напругу між учасниками, але й сприяти довгостроковому співробітництву і забезпечити сталий розвиток приаеропортних територій.

Запропонована математична модель є ефективним інструментом для опису й аналізу взаємозв'язків між різними суб'єктами містобудівних відносин навколо територій аеропортів. Модель дозволяє систематизувати процес ухвалення рішень, враховуючи інтереси всіх зацікавлених сторін, таких як аеропорти, міська адміністрація, бізнес і громадськість.

Завдяки застосуванню моделі можливо не тільки мінімізувати конфлікти, але й знайти оптимальні компромісні рішення, які сприятимуть сталому розвитку прилеглих територій. Використання багатокритеріального підходу дозволяє врахувати різні аспекти, такі як економічні вигоди, екологічні стандарти, соціальні фактори і забезпечення безпеки, що є критично важливим для балансування інтересів усіх учасників процесу.

Однак, враховуючи складність і динамічність реальних умов, модель може потребувати адаптації та додаткових коригувань з урахуванням специфіки конкретного проєкту й унікальних інтересів залучених сторін. Це дозволяє досягти гармонійного розвитку територій навколо аеропортів, забезпечуючи довгострокову стабільність і покращення якості життя населення.

## ЛІТЕРАТУРА

[1] Агеева Г. М. Розв'язання містобудівних проблем аеропортобудування: освітній акцент. *European ways of the development of modern engineering research : Collective monograph*. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2021. С. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8247370>

[2] Агеева Г. М., Вент О. В. Реконструкція архітектурного середовища аеропортів. *Архітектурний вісник*, 2018, № 14–15, с. 530–540.

[3] Агеева Г. М. Декарбонізація діяльності аеропортів. *Проблеми розвитку міського середовища*, 2019, №1 (22), с. 16–32.

[4] Новаковська І. О., Скрипник Л. Р. Шляхи вдосконалення законодавства у сфері авіаційного землекористування. *Проблеми системного підходу в економіці*, 2019, №4 (72), с. 141–148.

[5] Осетрін М. М., Погуца Т. О. Основні принципи планувальних рішень пасажирських аеровокзалів (на прикладі міжнародних аеропортів України). *Містобудування та територіальне планування*, 2012, вип. 45, с. 61–65.

[6] *Планування і забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2019*. [Чинний від 2019-11-01]. Київ: Мінрегіон України, 2019. 179 с. (Державні будівельні норми).

[7] *Проектування та будівництво аеродромних комплексів: монографія / за заг. ред. В. В. Карпова*. Херсон: Олді+, 2022. 336 с.

[8] Скрипник Л. Р. Екологічнобезпечне використання земель авіаційного транспорту: дис. д-ра філос. наук: 051 Економіка / Інститут агроєкології і природокористування НААН. Київ, 2019. 287 с.

[9] Скрипник Л. Р. Стратегія розвитку мережі аеропортів і аеродромів України в контексті раціонального використання землі як основного територіального базису. *Теоретичні та прикладні питання економіки*. 2017. № 2, с. 241–246.

[10] Степанчук О. В., Чернишова О. С. Проблеми планування та забудови територій навколо аеропорту. *Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Сталий розвиток інфраструктури авіаційного транспорту: проблеми утримання та відновлення»*, 26–28 березня 2024 р. Одеса: Олді+, 2024. С. 103–105.

[11] Степанчук О. В., Пустовойт Р. О. Компоненти і планувальна структура транспортно-пересадочних вузлів на території аеропортів. *Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції «Прикладні науково-технічні дослідження»*, 14–16 травня 2024 р. Івано-Франківськ, 2024. С. 224–225.

[12] Степанчук О. В., Лапенко О. І., Чернишова О. С. Особливості розміщення автовокзалів і автостанцій у крупних і найкрупніших містах. *Теорія та практика дизайну*. К., НАУ, 2024. Вип. 32, С. 53–62.

[13] Стецюк М. П., Скрипник Л. Р. Управлінські пріоритети використання земельних ресурсів у контексті функціонування аеропортів та їх інфраструктури. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*, 2018, № 2, С. 33–40.

[14] Sieverts T. *Airport and City: An ambiguous relationship*. *Airports in Cities and Regions, Research and Practise: 1st International Colloquium on Airports and Spatial Development*. Karlsruhe, 2010. P. 9–12.

[15] Stangel M. *Airport city – an urban design question* [Electronic version]. 2019. URL: [https://www.academia.edu/36081817/AIRPORT\\_CITY\\_AN\\_URBAN\\_DESIGN\\_QUESTION\\_2019](https://www.academia.edu/36081817/AIRPORT_CITY_AN_URBAN_DESIGN_QUESTION_2019)

[16] Walker A. R., Baker D. C. *A planning support system for airport city development // Proceedings of the 14th Air Transport Research Society Conference (6–9 July 2010)*. Porto, 2010.

[17] J. A. Bondy and U. S. R. Murty. Graph Theory with Applications. North-Holland, 1976, p. 270.

## REFERENCES

[1] Aheieva, H. M. (2021). Rozviazannia mistobudivnykh problem aeroportobuduvannia: osvittii aktsent [Solving urban planning problems of airport construction: Educational focus]. In European ways of the development of modern engineering research: Collective monograph (pp. 1–25). Riga, Latvia: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8247370> [in Ukrainian].

[2] Aheieva, H. M., & Vent, O. V. (2018). Rekonstruktsiia arkhitekturnoho seredovyschcha aeroportiv [Reconstruction of the architectural environment of airports]. *Arkhitekturnyi Visnyk*, (14-15), 530–540 [in Ukrainian].

[3] Aheieva, H. M. (2019). Dekarbonizatsiia diialnosti aeroportiv [Decarbonization of airport activities]. *Problemy rozvytku miskoho seredovyschcha*, (1(22)), 16–32 [in Ukrainian].

[4] Novakovska, I. O., & Skrypnyk, L. R. (2019). Shliakhyvdoskonalennia zakonodavstva u sferi aviatsiinoho zemlekorystuvannia [Ways to improve legislation in the field of aviation land use]. *Problemy systemnoho pidkhotu v ekonomitsi*, (4(72)), 141–148 [in Ukrainian].

[5] Osetrin, M. M., & Pohutsa, T. O. (2012). Osnovni pryntsyipy planuvalnykh rishen pasazhyrskykh aerovokzaliv (na prykladi mizhnarodnykh aeroportiv Ukrainy) [The main principles of planning solutions for passenger terminals (based on the example of international airports of Ukraine)]. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia*, (45), 61–65 [in Ukrainian].

[6] Planuvannia i zabudova terytorii: DBN B.2.2-12:2019. [Planning and development of territories: DBN B.2.2-12:2019]. (2019). Kyiv: Minrehion Ukrainy [in Ukrainian].

[7] Proektuvannia ta budivnytstvo aerodromnykh kompleksiv: monohrafiia (2022). [Design and construction of airfield complexes: Monograph]. (Karpov, V,V,m Eds.). Kherson: Oldi+ [in Ukrainian].

[8] Skrypnyk, L. R. (2019). Ekolohobezpechne vykorystannia zemel aviatsiinoho transportu [Ecologically safe use of aviation transport lands]. *Doctor's thesis*. Institute of Agroecology and Nature Management of NAAS). Kyiv [in Ukrainian].

[9] Skrypnyk, L. R. (2017). Stratehiia rozvytku merezhi aeroportiv i aerodromiv Ukrainy v konteksti ratsionalnoho vykorystannia zemli yak osnovnoho

terytorialnoho bazysu [Strategy for the development of Ukraine's airport and airfield network in the context of rational land use]. *Teoretychni ta prykladi pytannia ekonomiky*, (2), 241–246 [in Ukrainian].

[10] Stepanchuk, O. V., & Chernyshova, O. S. (2024). Problemy planuvannia zabudovy terytorii navkolo aeroportu [Problems of planning and development of areas around airports]. In Proceedings of the I All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference "Sustainable development of aviation transport infrastructure: maintenance and restoration issues", 26–28 March 2024 (pp. 103–105). Odesa: Oldi+ [in Ukrainian].

[11] Stepanchuk, O. V., & Pustovyi, R. O. (2024). Komponenty i planuvanna struktura transportno-peresadochnykh vuzliv na terytorii aeroportiv [Components and planning structure of transport hubs on airport territories]. In Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference "Applied scientific and technical research", 14–16 May 2024 (pp. 224–225). Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].

[12] Stepanchuk, O. V., Lapenko, O. I., & Chernyshova, O. S. (2024). Osoblyvosti rozmishchennia avtovokzaliv i avstantsii u krupnykh i naikrypnyshkykh mistakh [Features of the location of bus stations in large and major cities]. *Teoriia ta praktyka dyzainu*, (32), 53–62 [in Ukrainian].

[13] Stetsiuk, M. P., & Skrypnyk, L. R. (2018). Upravlinski pryorytety vykorystannia zemelnykh resursiv u konteksti funktsionuvannia aeroportiv ta yikh infrastruktury [Management priorities for the use of land resources in the context of airport operations and their infrastructure]. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel*, (2), 33–40 [in Ukrainian].

[14] Sieverts, T. (2010). Airport and city: An ambiguous relationship. In *Airports in Cities and Regions, Research and Practice: 1st International Colloquium on Airports and Spatial Development* (pp. 9–12). Karlsruhe [in English].

[15] Stangel, M. (2019). Airport city – An urban design question [Electronic version]. Retrieved from: [https://www.academia.edu/36081817/AIRPORT\\_CITY\\_AN\\_URBAN\\_DESIGN\\_QUESTION\\_2019](https://www.academia.edu/36081817/AIRPORT_CITY_AN_URBAN_DESIGN_QUESTION_2019) [in English].

[16] Walker, A. R., & Baker, D. C. (2010). A planning support system for airport city development. In Proceedings of the 14th Air Transport Research Society Conference (6–9 July 2010). Porto [in English].

[17] Bondy, J. A., & Murty, U. S. R. (1976). Graph theory with applications. North-Holland [in English].

## ABSTRACT

### **Stepanchuk O., Omelianenko M., Lapenko O. Principles of a Comprehensive Approach to Planning and Developing Areas Adjacent to Airports**

*The article explores the fundamental principles of a comprehensive approach to planning and developing areas located within airport zones, taking into account flight safety, noise pollution, transportation accessibility, sustainable development, and environmental sustainability. It also examines the impact of airports on the economy, urban infrastructure, and social structure of surrounding settlements, as well as the necessity of introducing new approaches to aviation infrastructure development in response to growing demand for air services.*



**The study aims** to develop a comprehensive approach to planning and developing areas and to identify potential solutions for improving planning and development conditions around airports, considering the interests of various urban planning stakeholders. The article focuses on identifying potential conflicts of interest between airports, city administration, businesses, and the public, and on developing approaches to minimize these conflicts through multi-criteria optimization. Achieving this objective ensures the sustainable development of areas surrounding airports, harmonizing the interests of all stakeholders and promoting the rational use of urban land resources.

**Methodology.** Research methods include analysis of literature sources and materials related to the planning and development of areas around airports.

**Results.** The importance of a comprehensive approach to planning and developing areas around airports is studied and emphasized. The article underscores the need to consider not only technical but also urban planning and economic aspects to ensure harmonious development of the territories surrounding airports. Conflicts of interest between different urban planning stakeholders, such as the airport, city authorities, businesses, and the public, are identified. Resolving these conflicts requires careful analysis and compromise decisions. The interests of all parties must be harmonized to ensure sustainable development not only of the adjacent areas but also of the entire settlement. Key development stages that satisfy the interests of all parties involved in urban planning, particularly around airport areas, are identified. These stages include identifying the interests of all parties, conducting open consultations, analyzing possible solutions, assessing consequences, implementing control and feedback mechanisms, long-term planning, and ensuring a legal basis. It is established that a comprehensive approach to managing and planning areas around airports can ensure balanced development of the settlement, considering the interests of all participants and contributing to the improvement of the population's quality of life.

**Practical significance.** The practical value of this research lies in using a mathematical model to analyze and optimize interactions between urban planning stakeholders regarding the use of areas around airports, as well as minimizing conflicting interactions through multi-criteria optimization that considers the interests of all parties and ensures the sustainable development of territories. The proposed model allows for the systematic decision-making process, ensuring the search for compromises that contribute to the harmonization of different interests in the urban planning process.

**Keywords:** airport, city authorities, business, public, area around the airport, mathematical model, interests, conflict, planning and development of areas.

#### **AUTHOR'S NOTE:**

**Stepanchuk Oleksandr**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor at the Department of Computer Technologies in Construction, State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: oleksandr.stepanchuk@npp.nau.edu.ua, orcid: 0000-0002-2822-3471

**Omelianenko Maksym**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor at the Department of Architecture and Spatial Planning, State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: maksym.omelianenko@npp.nau.edu.ua, orcid: 0000-0002-5692-8890

**Lapenko Oleksandr**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor at the Department of Computer Technologies in Construction, State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: oleksandr.lapenko@npp.nau.edu.ua, orcid: 0000-0002-2029-0792