

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2024.68.62-71>

УДК 725.39

**Семикіна Олена В'ячеславівна,**

*кандидат архітектури,*

*доцент кафедри інформаційних технологій в архітектурі*

*Київського національного університету будівництва і архітектури*

[semykina.ov@knuba.edu.ua](mailto:semykina.ov@knuba.edu.ua)

<http://orcid.org/0000-0002-2267-6808>

**Літошенко Ганна Володимирівна,**

*кандидат архітектури,*

*доцент кафедри інформаційних технологій в архітектурі*

*Київського національного університету будівництва і архітектури*

[litoshenko.gv@knuba.edu.ua](mailto:litoshenko.gv@knuba.edu.ua)

<http://orcid.org/0000-0002-1130-5163>

## **ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ КОНЦЕПЦІЇ АЕРОПОРТІВ (МИНУЛЕ ТА СЬОГОДЕННЯ)**

Анотація: у статті розглянуті проблеми появи та змін функціонально-технологічних концепцій обслуговування авіапасажирів, що вплинули на організацію генпланів аеропортів та на архітектуру аеровокзальних комплексів.

В статті було зазначено, що деякі концепції є застарілими, деякі занадто футуристичними, деякі припинили своє існування через невідповідності сучасним заходам безпеки, а деякі пройшли випробування часу та стали домінуючими в сучасному проектуванні аеропортів.

Ключові слова: аеропорт; аеродром; аеровокзал; авіаційні пасажирські перевезення.

**Постановка проблеми.** Хоча авіаперевезення існують не більше ніж сто років, відповідно стільки існують аеропорти та аеровокзали, що їх забезпечують, вони вже спромоглися зазнати багатьох змін. Деякі з аеропортів значно розширились, а деякі вже припинили своє існування.

Зміна умов безпеки, економічних та соціальних умов суспільного життя, розвиток техніки призводить до багатьох змін в функціонально-технологічних схемах обслуговування авіаційних пасажирів. Це в свій час впливає на планувальні та об'ємно-просторові рішення аеровокзалів та на зміни в організації генпланів аеропортів. Логічним є припущення що ці зміни не є останніми, існує потреба у прогнозуванні подальших можливих змін. Але це не можливо без огляду та систематизації явищ, які вже відбулися в проектуванні та будівництві аеропортів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Сучасні теоретичні дослідження що стосуються архітектури аеропортів є поодинокими та вкрай не достатніми. Нажаль найбільша кількість теоретичних досліджень, як в Радянському Союзі, так в Європі та Америці, відбулась наприкінці ХХ сторіччя. Свого часу новітні концепції розвитку аеропортів та їх терміналів пропонували такі відомі компанії як «Локхид», «Отис», «Ер БП». Найбільша кількість їх концепцій була занадто футуристичної, таким чином вони залишились усі в паперовому варіанті.

**Метою публікації** є аналіз деяких концепцій функціонально-технологічних схем обслуговування пасажирів, що впливали на розвиток аеропортів, відповідно на архітектуру аеровокзалів та організацію генпланів аеропортів, як в минулого так і сьогодні.

**Основна частина.** За багато років функціонування пасажирських повітряних перевезень, аеропорти пройшли великий шлях розвитку, в основі якого були різноманітні концепції організації обслуговування авіапасажирів. Деякі концепції осталися на рівні теоретичних ідей, деякі мали застосування, але доволі не великий проміжок часу, деякі мали два та більше варіантів застосування, але зараз ми можемо впевнено констатувати перемогу одного з варіантів.

На жаль головні дослідження що стосуються проектування аеропортів була зроблені у 70-80 роках ХХ сторіччя, до того часу було побудовано найбільшу кількість аеропортів світу. Потім ми спостерігали період деякого застою цієї теми, пов'язаний з не актуальністю будівництва аеропортів.

Тільки зараз об'єм проектування та будівництва знов збільшується за рахунок двох тенденцій – розвитку економіки азійського регіону (в основному Китаю) та нагальної потреби будівництва аеропортів на нових місцях, на заміну аеропортів що повністю використали свій ресурс розвитку. Це відбулось в багатьох країнах світу, де майже одночасно декілька аеропортів було закрито, тому що вони втратили свою економічну ефективність. Так склалось перш за все за рахунок використання ресурсу збільшення (розвитку) аеропортів, відбулось повне використання земельної ділянки на який вони існували. Також в сучасній архітектурі, це створює містобудівну проблему використання територій на яких знаходились аеропорти, що було закрито, але це є тема окремого дослідження.

На такому історичному зламі було би доречно проаналізувати деякі концепції будівництва аеропортів та аеровокзальних комплексів. Ці концепції були дуже різними. Перейдемо до їх безпосереднього їх розгляду.

Концепція злітно-посадкових смуг (ЗПС) у вигляді кола. На першому етапі розвитку будівництва аеропортів (1920–1941р.) характерною рисою їх генпланів була доволі хаотична конфігурація злітно-посадкових смуг, по декуди це були

різні за геометрією трикутники або трапеції. Також одним з варіантів була організація злітно-посадкової смуги у вигляді кола або еліпса. Усі ці конфігурації дозволяли вирішувати одну з головних проблем для літаків того часу - залежності зльоту або посадки літака від напрямку та швидкості вітру. В той час круглу або овальну конфігурацію мали ЗПС аеропортів Берліну, Гамбургу, Любечу, Мюнхену та багатьох інших. Зі збільшенням розміру літаків та їх потужності, залежність їх від вітру стала мінімальною. Таким чином вже в наступному періоді будівництва аеропортів, після Другої Світової війни, конфігурація у вигляді кола ніколи не застосовувалась.

Більш нагальною потребою сучасного аеропорту є довжина ЗПС, яку звісно не може забезпечити коло (бо його радіус був би дуже великим), але в останні роки в соціальних мережах з'являються анімаційні зображення літаків, які злітають з колоподібних смуг, це подається як дуже великий винахід. Схема з можливістю зльоту літака по колу є морально та технологічно застарілою, що не як не відповідає розмірам та потужності сучасних літаків, та не як не враховує сучасну інфраструктуру великих аеропортів, що складається з декількох пасажирських терміналів та багатьох інших супутніх об'єктів. Можливо зі звісною долею впевненості стверджувати що ця концепція відійшла в історичне минуле. Найбільш ефективним зараз вважається по парно паралельне розташування злітно-посадкових смуг.

Концепція контейнеризації пасажирських перевезень. Ця ідея з'явилась, як футуристичне припущення десь на початку 80-х років ХХ сторіччя. На розробку цієї концепції фахівців спонукало майбутня можливість створення дуже великих літаків на 800-1000 пасажирів одночасно. Такий літак мав би 20 дверей, його заповнення потребувало би багато часу, що було би нераціонально та можливо небезпечно. Це потребувало би довгого часу прибування літаків на пероні біля терміналу, що значно би сповільнювало інтенсивність роботи аеропорту. Тому в цій ситуації було запропоновано використовувати контейнери для пасажирів, які поступово заповнювались би людьми, а потім переміщались до фюзеляжу літака спеціальної конструкції. Також на цю концепцію надихнула ідея І. Сікорського створити гібрид гвинтокрила з автобусом. Автобус збирав би в місті пасажирів, а потім великий гвинтокрил переносив би їх в цьому автобусі до аеропорту.

Гіпотеза полягала у тому що при використанні вантажних та пасажирських контейнерів, де всі операції, в тому числі оформлення квитків та багажу будуть відбуватись зовні літака та перону, таким чином час простою великих літаків зніжувався до мінімуму та в вочевидь, підвищувалась би ефективність авіаперевезень.

Практика показала що виробники сучасних літаків не стали доводити кількість пасажирів до таких великих значень, тому ідея осталась чистою

теорією. Хоча практика завантаження в контейнери або в піддони успішно використовується в вантажних літаках.

Концепція міських аеровокзалів. Протягом усього розвитку аеропортів дуже гостро стояло питання зручності та швидкості руху авіапасажирів з міста до аеропорту. Це питання вирішувалось за допомогою різних видів транспорту, що сполучали місто та аеропорт (метро, залізниця, автобус, таксі, приватні автомобілі). На певному етапі було запропоновано побудувати аеровокзал, який було би розташовано в місті, окремо від аеропорту. Тобто пасажир проходив би оформлення квитків та здачу багажу в місті, та спеціалізованими автобусами, та скажемо «на легке», пересувалися би до літака в аеропорту.

Так наприклад, такий аеровокзал було запроєктовано та побудовано у 1964 р. у Москві за проєктом архітекторів Д. Бурдіна, Г. Елькіна та інших. У цій будівлі відбувалась реєстрація пасажирів, що відлітали. На той час це була доволі зручна процедура, що дозволяла пасажирам звільнитися від багажу та комфортно прямувати в аеропорт прямо з середмістя. Але від цього типу будівель були змушені відмовитись після 1971 р. (перші терористичні атаки, які відбулися за допомогою пасажирських літаків). Більш жорсткі вимоги до перевірки авіапасажирів не дозволяли їм знаходитись певний проміжок часу без нагляду, в автобусах. В зв'язку з неможливістю дотримання потрібного рівня безпеки польотів, при даній технологічній схемі, ця концепція обслуговування авіапасажирів зникла, як і відповідно тип будівлі – міський аеровокзал. Зрозуміло що після терористичних атак 2001 р., заходи безпеки в аеропортах стали ще більш посиленними, складними та жорсткими. Ця концепція навряд чи зможе відродитись, не дивлячи на її можливі переваги стосовно комфорту авіапасажирів.

Концепція централізованого або децентралізованого обслуговування авіапасажирів. Основою розвитку цієї концепції є розуміння що авіапасажира обслуговує як аеропорт так і авіакомпанія, яка безпосередньо виконує рейс. Певна конфігурація розподілу процесів у функції обслуговування авіапасажирів лежить в основі цієї концепції.

При централізованій системі обслуговування пасажир оформлює посадковий талон та здає багаж в центральній залі у стойки реєстрації, яку аеропорт надає в оренду тій чи іншій авіакомпанії для оформлення певного рейсу. Також багаж сортується та транспортується через загальне багажне відділення. При децентралізованій системі - оформлення відбувається в відокремленому приміщенні або навидь будинку, у стійкі яка належить безпосередньо авіакомпанії, багаж сортується теж в окремому приміщенні або зоні яка належить авіакомпанії.

Випробовування цих двох концепцій почалось ще в перших аеропортах світу, починаючи з 30-х років ХХ сторіччя. Більшість європейських аеропортів того часу працювало за централізованою схемою. Піонерами створення децентралізованих аеропортів були США. Це було обумовлено двома специфічними соціально-економічними факторами цієї країни. Першим чинником була велика кількість внутрішніх перевезень при достатній кількості національних авіакомпаній, що дозволяло значно спростувати процес обслуговування авіапасажирів. Другим чинником була наявність великої кількості приватних автомобілів, що створило попит на під'їзд к аеровокзалу та за можливості безпосередньо до трапу літаків. Першим у світі аеровокзалом децентралізованого типу став термінал в аеропорті Нью-Йорк – Ла Гардія, що було побудовано у 1939 році.

Найбільш яскравим прикладом цього типу обслуговування авіапасажирів є побудовані в 1958-1959 роках декілька терміналів в аеропорту Нью-Йорка ім. Кеннеді, які належали різним авіакомпаніям – європейським авіалініям, «Істерн», «Американ», «Пан-Американ», «Юнайтед та Дельта». Цікавим є те що термінали з децентралізованим обслуговування були не дуже великими за розмірами та мали модульне планування, щоби за потреби можливо було повторювати проєкт декілька разів. Таким чином сучасні аеропорти стали мати приклади поетапного розширення аеровокзальних комплексів за допомогою модульного методу.

З часом стало зрозуміло що децентралізована форма обслуговування авіапасажирів є більш економічно затратною, складною для організації потрібних заходів безпеки, зменшує можливості оптимізації руху пасажирів в аеропорті також зменшує можливості створення компактних схем обслуговування без зайвого використання наземного транспорту на території аеропорту. В сучасних аеропортах, особливо в найбільших, які виконують великі об'єми транзитних перевезень між різними континентами, поєднання обслуговування є запорукою згадженості та комфорту обслуговування пасажирів. Зараз при далеких перельотах пасажир від дверей терміналу в одній країні встає майже на конвеєр, де через низку терміналів та переходів, через закриті галереї до літаків. він опиняється біля виходу з терміналу на іншому континенті.

Також таке комплексне обслуговування пасажирів далеких транзитних рейсів, що змушені проводити багато часів в аеропорті, на перше місце висуває створення креативного, цікавого та дуже привабливого інтер'єру аеровокзалу. Збільшення можливостей авіапасажирів для проведення вимушено вільного часу є нагальним. Ця проблема загострюється тому що при здійсненні далеких перельотів пасажирів стикаються з проблемою не можливості покинути

аеропорт. Це відбувається з багатьох причин, наприклад, відсутність потрібної визи, велика відстань між аеропортом та містом, що потребує багато часу для його відвідування та інших. Для сучасних архітекторів питання створення цікавого та комфортного інтер'єру аеровокзалу майже посунуло на другий план створення цікавого зовнішнього образу терміналу.

Хотілось би зауважити, що при наявності географічної можливості бути світовим хабом - аеропорт Київ-Бориспіль, втратив цю можливість. Це відбулося за рахунок недолугого роз'єднання побудованих нових терміналів та як наслідок не раціональної конфігурації інфраструктури аеропорту загалом.

Концепція додаткового (не транспортного) обслуговування пасажирів. Ще 30 років тому назад ІКАО зауважило що чим аеропорт є більшим тим додаткове обслуговування (крамниці, кафе, готелі та багато іншого) є найбільш ефективним та необхідним. Це дає додатковий прибуток аеропорту, знижує вартість перевезень та збільшує комфорт пасажирів. Ми самі свідки цього, в будь якому аеропорті дуже успішно працює система «duty-free». Великі аеропорти впритул до території опоясані багатьма готелями та бізнес-центрами. Аеропорти, що є найбільш сучасними, змагаються у кількості заходів комфорту, зручностей та цікавих незабутніх речей, які вони пропонують пасажирам. Аеропорти змушені так поступати бо на ринку транзитних хабів також є жорстка конкуренція.

Так наприклад, аеропорт Чангі (Сінгапур) пропонує для відпочинку транзитних пасажирів – масажні крісла, послуги спортзалу, басейну та кінотеатру.

Аеропорт Інчхон (Південна Корея) наряду з казковими ресторанами та крамницями пропонує відвідати музей історії культури Кореї. Аеропорт Мюнхен (Німеччина) пропонує послуги казино, аквапарку, історичного музею літаків з можливістю їх повного огляду.

В аеропорті Хамад - Доха (Катар) на південь від пасажирського терміналу знаходиться громадська мечеть яка служить символічним серцем аеропорту. Купольний молитовний зал та стрункий мінарет видно з в'їзної дороги до аеропорту. Також до послуг гостей аеропорту - два готелі, велика кількість магазинів безмитної торгівлі, а також спа-центр та оздоровчий клуб. Широка публічна мистецька програма включає роботи місцевих та міжнародних художників по всьому терміналу.

В сучасних аеропортах багато уваги приділяється пасажирам з дітьми - це особливі санітарні зручності, наявність багатьох дитячих ігрових зон.

Таким чином розвиток цієї концепції набирає все більше обертів в багатьох сучасних аеропортах.

**Висновки.** Під впливом багатьох чинників, головними з яких є соціально-економічний, чинник безпеки та розвитку авіаційної техніки, змінюються

функціональні та технологічні концепції та схеми обслуговування літаків та пасажирів. Це безпосередньо призводить до змін архітектурних рішень аеропортів та аеровокзальних комплексів.

Ефективність та функціональну спроможність цих концепцій показав час, деякі з них вже історичне минуле, деякі успішне сьогодення, а можливо і майбутнє. Тому осмислення та підсумовування наслідків дій тих чи інших функціонально-технологічних концепцій розвитку аеропортів є запорукою їх майбутнього життя та ефективної праці. Це завдання є доволі складним та потребує глибоких досліджень з залученням багатьох фахівців, не тільки в галузі архітектури та дизайну, також соціології, економіки, літакобудування, маркетингу та менеджменту.

#### Список джерел

1. Блохин В.И. Генеральные планы аэропортов. К.: Изд-во КИИГА, 1976. 132с.
2. Бородач А.И. Город и авиация. М.: Стройиздат, 1980. 183 с.
3. Викторов Б.И. Наземные сооружения аэропортов. М.: Транспорт, 1991. 392с.
4. Ильченко Д. М. Проблеми формування сучасних аеровокзалів в Україні. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2014. Вип. 14. С. 235-240
5. Комский М.В., Писков М.Г., Аэровокзалы. М.: Стройиздат, 1987. 197с.
6. Писков М.Г. Аэровокзальные комплексы аэропортов. М., Воздушный транспорт, 1983. 158с.
7. Румянцева З.П. Мировой воздушный транспорт. М.: Знание, 1971. 48 с.
8. Семикіна О.В. Етапи розвитку архітектури аеропортів. *Архітектура*. Київ: ЗНДІЕП, 1996. С.90-96.
9. Семикіна О.В. Зародження архітектури аеропортів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2016. Вип. 42. С.103-108.
10. Семикіна О.В. Другий етап розвитку аеропортів світу (частина 1, американські аеропорти). *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2017. Вип.48. С. 522-526.
11. Семикіна О.В. Другий етап розвитку аеропортів світу (частина 2, європейські аеропорти). *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2018. Вип.50. С. 456-461.
12. Komsky M.V. Development of airport. *Journal of advanced transportation/Israel*, 1995. P 53-87.
13. Classic scenery. (реконструкції історичних аеропортів). URL: <http://www.calclassic.com/scenery.htm> (дата звернення 12.03.2024)

14. Сучасні аеропорти. Url: <https://edition.cnn.com/travel/article/new-airports-and-terminals/index.html> (дата звернення 05.03.2024)

15. Розвиток авіатранспорту. URL: <https://vue.gov.ua/%D0%90%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F> (дата звернення 05.03.2024)

#### References

1. Bloshin, V. (1976) Generalnie plany airoportov. [General plan of airports] s.132. (in Russia)
2. Borodach, A. (1980) Gorod i aviatsiya. [Town and aviation] s.183. (in Russia)
3. Viktorov, B. (1991) Nazemnie sooruzhenia airoportov. [Ground building of airports] s.392. (in Russia)
4. Ilchenko, D. (2014) Problemy formuvannya suchasnix aeroportiv Ukrainy. [Problems of forming modern airports] Suchasni problem arxitekturi ta mistobuduvanya (№ 14), 235-240. (in Ukrainian)
5. Komsky, M., Piskov, M. (1987) Aerovokzali. [Terminal of airports] s.197. (in Russian)
6. Piskov, M. (1983) Aerovokzalni komplekxy aeroportov. [Terminal of airports] s. 158 (in Russian)
7. Rummyantseva, Z. (1971) Mirovoi vozdushnii transport. [International air transport]. s. 48(in Russia)
8. Semykina, E. (1996). Etapy rozvitku arxitektury aeroportiv. [Stages of development architecture of airports]. Architecture. 90-96. (in Ukrainian)
9. Semykina, E.(2017) Zarodzhennya arxitektury aeroportiv. [Origin architecture airports]. Suchasni problem arxitekturi ta mistobuduvanya, (№42). 103-108. (in Ukrainian)
10. Semykina, E. (2017) Drugii etap rozvitku aeroportiv svitu (chastina 1, amerikanski aeroporty). [Second stage of development airports (part 2, airport of America)]. Suchasni problem arxitekturi ta mistobuduvanya. (№48). 522-526. (in Ukrainian)
11. Semykina, E. (2018) Drugii etap rozvitku aeroportiv svitu (chastina 2, evropeiski aeroporty). [Second stage of development airports (part 2, airport of Europe) ]. Suchasni problem arxitekturi ta mistobuduvanya (№50). 456-461. (in Ukrainian)
12. Komsky, M. (1995) Development of airport. Journal of advanced transportation/Israel. 53-87. (in English)
13. Classic scenery. (rekonstruktsiya istorichnix aeroportiv) URL: <http://www.calclassic.com/scenery.htm> (data zvernennia 12.03.2024). (in English)
14. Modern airports. Url: <https://edition.cnn.com/travel/article/new-airports-and-terminals/index.html> (data zvernennia 05.03.2024). (in English)

15. Rozvitok aviatransporty [Development of air transport] URL: <https://vue.gov.ua/%D0%90%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F> (data zvernennia 05.03.2024) (in English)

#### Annotation

**Olena Semykina**, PhD in architecture, docent of the Department of Information technologies in architecture, Kyiv National University of Construction and Architecture

**Hanna Litoshenko**, PhD in architecture, docent of the Department of Information technologies in architecture, Kyiv National University of Construction and Architecture

#### **Functional and technological concepts of airports (past and present)**

The article discusses the impact of security factors, economic and social conditions of public life, and the development of technology, which leads to many changes in the functional and technological schemes of air passenger services.

This, in turn, affects the planning and volumetric-spatial solutions of airport terminals and changes in the organization of airport master plans. It is logical to assume that these changes are not the last, and there is a need to predict further possible solutions. But this is not possible without reviewing and systematizing the changes that have already taken place in the design and construction of airports.

The article discusses several concepts of functional and planning passenger service, namely:

The concept of runways in the form of a circle. The takeoff and landing of the first passenger airplanes depended heavily on wind speed and power. The airfield configuration in the form of a circle allowed solving this problem. Now this solution is outdated and not used.

The concept of containerization of passenger transportation. An assumption was made about the construction of large-capacity passenger aircraft with up to 1000 passengers. Accordingly, it was proposed to first place passengers in specialized containers and then attach these containers to specialized aircraft to save time during handling. The concept remained futuristic due to the fact that passenger aircraft of this capacity are not produced, but it may happen in the future.

The concept of urban airports. For the comfort of air passengers, it was proposed to build airports directly in the city. After a certain period of time, this concept was forced to be abandoned due to modern requirements and air traffic safety measures.

The concept of centralized or decentralized air passenger service. The concept has been evolving throughout the history of airport construction. At the present stage, the concept of centralized service is more widespread, as it is the most comfortable and economically feasible.

The concept of additional (non-transportation) passenger services. The commercial industry of air passenger services at the airport, in the form of shops, cafes, hotels, and much more, is now successfully developing. This allows airports to increase the level of comfort and affects the reduction of costs and lower prices for the transportation of each individual air passenger.

The article notes that some concepts are outdated, some are too futuristic, some have ceased to exist due to inconsistencies with modern security measures, and some have stood the test of time and become dominant in modern airport design.

Analysis, comprehension and summarization of the consequences of the introduction of certain functional and technological concepts of air passenger service leads to changes in the organization of airports. The process of scientific research of these phenomena is the key to the future life of airports and their efficient operation. This task is quite complex and requires a lot of studies, not only in the field of architecture and design, but also in sociology, economics, marketing, and management.

Keyword: airport; airfield; terminal passenger; aviation transport.