

DOI: 10.18372/2415-8151.25.16786

УДК 656.13

ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО СПОЛУЧЕННЯ МІСТА ТА АЕРОПОРТУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИХ ВУЗЛІВ

Пустовойт Руслан Олександрович

Аспірант, Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
e-mail: gmail97@ukr.net, orcid: 0000-0002-2139-4032

Анотація: Мета дослідження полягає в проведенні аналізу закордонного та вітчизняного досвіду щодо організації транспортного сполучення між містом та аеропортом та виявленні його впливу на формування транспортно-пересадочних вузлів. У статті представлені узагальнені результати сучасного стану транспортної системи аеропорту та міста та розкрито фактори впливу транспортного сполучення на формування транспортно-пересадочних вузлів. Розглянуто напрямки вдосконалення та розвитку транспортної системи аеропортів. На основі проведеного аналізу, виведений метод вибору транспорту між містом та аеропортом на основі пасажиропотоку.

Стаття усвідомлює своє призначення, а саме представляє узагальнені результати стану транспортної системи аеропорту та міста, визначає фактори впливу на формування транспортно-пересадочних вузлів в аеропортах.

Аналіз поточного розвитку залізничного транзиту багатоаеропортних систем світових агломерацій показує, що аеропортові транспортні системи інтегровані в залізничні системи міських агломерацій і формують ефективні транспортно-пересадочні вузли, як комбінацію різних типів залізничного транспорту.

Закордонний досвід залізничного транспорту показав, що нині українські аеропорти тільки почали свій рух до рівня світового класу організації залізничних сполучень та їх інтеграції в міський та приміський транспорт.

Проведене дослідження дозволило виявити основні фактори, які впливають на формування транспортно-пересадочних вузлів в аеропортах. До них належать: наявність транзитних ліній залізничного транспорту всередині аеропорту; включення транспортної системи аеропорту до приміського та міського транспорту; різноманітність автомобільних та залізничних типів транспортних засобів (автобуси, таксі, метро, електротранспорт, монорельси).

Ключові слова: залізничний транспорт; транспортно-пересадочний вузол; транспортна система; багатоаеропортна система; аеропорт; термінальний комплекс.

ВСТУП

В останній час проблеми транспортної системи аеропортів набувають все більшого значення. Першочергово, це пов'язано зі зростанням пасажиропотоків в аеропортах, підвищенням рівня автомобілізації населення, несанкціонованими паркуваннями та нерозподіленими пішохідними та транспортними потоками на аеровокзальній площі. Витрати часу на переміщення з одного виду транспорту на інший перевищують нормативні значення, що робить некомфортним та ускладненим рух пасажирів на території термінальної площі та з аеропорту до міста. Необхідність створення транспортно-пересадочних вузлів обумовлена можливістю підвищення ефективності організації пасажиропотоків у системі аеровокзального комплексу та покращення якості обслуговування перевезень між аеропортом та містом.

Транспортно-пересадочний вузол є ключовим елементом транспортної системи аеропорту. Оскільки він забезпечує перерозподіл пасажиропотоків по напрямленню руху в аеровокзальному комплексі і між різними видами транспорту. У зв'язку з кордонами міст, що постійно розширюються, стає все складніше пасажирам здійснювати поїздки до аеропорту безпересадковими маршрутами. Тому питання аналізу організації транспортно-пересадочних вузлів у аеропортах є особливо важливим, оскільки система ТПВ аеропортів являється частиною приміської транспортної системи. І від того, як будуть формуватися і де розміщуватися транспортно-пересадочні вузли на території аеропортів, залежатимуть ефективність організації пасажиропотоків в термінальному комплексі та загальний стан приміської транспортної системи.

Аналіз теоретичного та практичного досвіду дозволить виявити основні фактори, які впливають на формування транспортно-пересадочних вузлів в сучасних умовах та основні задачі, від яких буде залежити ефективність функціонування ТПВ в аеропортах.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В сучасний час накопичений ряд наукових досліджень в області розвитку і функціонування транспортно-пересадочних вузлів, які можна розділити на дві групи.

Перша група наукових праць охоплює окремі аспекти організації пасажирських перевезень, технології роботи ТПВ з ж.-д вокзальними комплексами, станціями метрополітену, аналізу схем і технології роботи

пасажирських станцій, їх розміщення в межах ТПВ, взаємодії з другими видами транспорту, і включає праці А.А. Бычковой [3], П.В. Голубева [4], Н.Ю. Еврееновой [6], Н.А. Калужного [8], Е.В. Копыловой [10], С.А. Леоновой [11], В.Я. Негрея, Н.В. Правдіна [14], Пазойского Ю.О. [12], С.М. Резера [15], Г.О. Самчук [16].

До другої групи наукових праць можна віднести дослідження, в яких ТПВ розглядаються в комплексі аеропорту, зокрема, аеровокзалу. Результати таких досліджень знайшли відображення в працях наступних дослідників: Ю. Н. Евреинов («Объёмно-планировочные решения аэростанции и аеровокзалов местных воздушных линий» 1965р.) [7], И. Э. Абдалла («Принципы проектирования аеровокзалів аеропортів Судану», 1992 р.) [1], К. А. Парфьонова («Формування архітектурно-просторових рішень міжнародних аеровокзалів при їх реконструкції», 2005 р.) [13], В. В. Денисов («Принципы архитектурного проектирования аеровокзальных комплексов на модульной основе», 2005 р.) [5], Anna Harrison («Principles of Experience Design for Airport Terminals», 2015 р.) [17], Sarah N. Shuchi «A Novel Concept for Airport Terminal Design Integrating Flexibility», 2015 р.) [19], М. Б. Касім («Принципы архитектурно-планировальной організації терміналів аеропортів (на прикладі аеропортів Іраку)», 2019 р.) [9].

Аналіз теоретичних джерел дав змогу виділити такі проблеми проектування та формування транспортно-пересадочних вузлів як: концептуальні засади формування середовища ТПВ та специфіка проектування транспортних хабів аеропортів. Істотним недоліком зазначених вище робіт є те, що вони не акцентують повністю на дослідження ТПВ в аеропортах і не висвітлюють основних аспектів функціонально-просторових рішень сучасних транспортно-пересадочних вузлів аеропортів.

МЕТА

Мета дослідження полягає в проведенні аналізу закордонного та вітчизняного досвіду щодо організації транспортного сполучення між містом та аеропортом та виявленні його впливу на формування транспортно-пересадочних вузлів в аеропортах.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У більшості аеропортів України транспортне сполучення між аеропортом і містом відбувається за допомогою автобусів, тро-

лейбусів, автомобілів та таксі. Але дані транспортні засоби не задовольняють зростаючі обсяги пасажирів та швидкісне і комфортне переміщення. Тому для обслуговування великих аеропортів, використовують більш швидкісні види транспорту. Такі як монорельси, вертольоти, метро, швидкісна залізниця. Прикладом швидкісного приміського поїзда є міжнародний аеропорт «Бориспіль», який з'єднує аеропорт, розташований у Київській області, з містом Києвом. Велика кількість аеропортів підтримує використання залізничного транспорту, щоб забезпечувати максимально комфортно та безпечно транспортне сполучення між містом та аеропортом. Ефективні приклади різноманітних рішень доступу до аеропорту за допомогою залізничного транспорту включають: метро в Мадриді та Штутгарті; високошвидкісні мережі у Франкфурті, Шарлі де Голлі, Копенгагені; міська залізниця у Вашингтоні/Балтіморі, Бремені; високошвидкісні залізниці у Хітроу, Осло, Стокгольмі, Гонконгу [18].

В сучасній світовій практиці організація та формування транспортно-пересадочних вузлів безпосередньо пов'язана із залізничним транзитним транспортом, який виступає ядром та основою аеропортного транспортного вузла. У світовому контексті, за французьким

географом Джейном Готтманом, у світі існує шість агломерацій світового рівня: Тихоокеанська з центром в Токіо, Китайська з центром Шанхаю, агломерація північно-західної Європи з Парижем, Лондонська з центром в Лондоні, Атлантична агломерація північного сходу США з Нью-Йорком і агломерація Великих озер Північної Америки з центром Чикаго [20]. До складу кожної агломерації входять визначені аеропорти, які підключені до залізничної транспортної системи. Так, наприклад, мультиаеропортна система на Тихоокеанському узбережжі складається з дев'яти аеропортів, з яких шість (Токіо Ханеда, Токіо Наріта, Нагоя Центральна Інтернешнл, Осака Кансай, Осака Інтернешнл (Ідан) і Кобе) безпосередньо запровадили залізничні транзитні лінії (табл.1).

Мультиаеропортна система північно-західної Європи складається з 14 транспортних аеропортів, з яких сім аеропортів, у тому числі де Голль, Схіпхол, Оллі, Брюссель, Дюссельдорф, Кельн Бонн і Лілль, безпосередньо підключені до залізничних транзитних ліній. Також, Лондонська багатоаеропортна система Британії складається з 13 транспортних аеропортів, з яких Хітроу, Гатвік, Манчестер, Станстед, Лутон, Бірмінгем, Лондон-Сіті та Саутенд безпосередньо запровадили або тісно пов'язали залізничні транзитні лінії [20].

Таблиця 1.

Система збору та розподілу наземного трафіку для кожного аеропорту узбережжя Тихого океану системи аеропортів Японії (2021 р.) [20]

№	Назва аеропорту	Пасажирська пропускна здатність (десять тисяч осіб)	Вантажна пропускна здатність (десять тис. тонн)	Залізнична транзитна лінія
1	Токіо Ханеда	8550	126	Кюкооама Express Electric Залізниця Токійський монорейковий трамвай
2	Токіо Наріта	4435	226	Electric Railway Air Por Narita Лінія електричної залізниці
3	Центральний Міжнародний Нагоя	1235	19	Лінія залізничного аеропорту Нагоя
4	Сідзуока	73	0	-
5	Осака Інтернешнл (Ідан)	1619	13	Монорейковий трамвай Осаки

6	Осака Кансай	2941	81	JR West Japan Kansai Airport Line Трамвайна лінія аеропорту
7	Кобе	319	0	Лінія штучного острова гавані
8	Нагоя	93	0	-
9	Nanji Bai Bang	16	0	-

Таблиця 2.
Система збору та розподілу наземного трафіку для кожного аеропорту північно-західної Європи багатоаеропортної системи (2021 р.)

№	Назва аеропорту	Пасажирська пропускна здатність (десять тисяч осіб)	Вантажна пропускна здатність (десять тис. тонн)	Залізнична транзитна лінія
1	Шарль де Голль	7617	193	Французька магістральна високошвидкісна залізниця приміського експреса (RER-B)
2	Оллі	3312	12	Залізничний транспорт до аеропорту (Орлівал)
3	Боу-Тіллей	379	-	-
4	Ліль	208	-	Airport Express (la navette) ICE (High Speed Rail)
5	Кельн Бонн	1296	85	RE (регіональний експрес) S-Bahn (Столична залізниця)
6	Дюссельдорф	2428	8	Лінійна колія аеропорту Монорейкова лінія
7	Схіпхол	7105	174	Лінія міжміського легкорейсового транспорту S11
8	Роттердам-Гаага	178	-	Голландська національна залізниця
9	Ейндховен	620	-	-
10	Антверпен	28	-	-
11	Брюссель	2569	54	Бельгійська національна залізниця
12	Southern Shalova	803	-	-
13	Остенде Брюгге	42	3	-
14	Льєж	30	87	-

Таблиця 3.
Система збору та розподілу наземного трафіку для кожного аеропорту лондонської
мультиаеропортової системи Британії (2021 р.)

№	Назва аеропорту	Пасажирська пропускна здатність (десять тисяч осіб)	Вантажна пропускна здатність (десять тис. тонн)	Залізнична транзитна лінія
1	Хітроу	8089	159	Залізнична лінія аеропорту Лінія метро Пікаділлі
2	Гатвік	4609	12	Аеропорт Експрес (Гатвік Експрес) Британська національна залізниця
3	Станстед	2800	24	Аеропорт Експрес (Станстед Експрес) Британська національна залізниця
4	Лутон	1677	3	Британська національна залізниця
5	Лондон Сіті	482	0	Легкорельсовий залізничний транспорт DLR
6	Бич	0.2	0	-
7	Саутенд	148	0	Британська національна залізниця
8	Бірмінгем	1246	3	Британська національна залізниця
9	Ліверпуль	505	0	Система швидкого транзиту
10	Манчестер	2829	12	Британська національна залізниця
11	Ліззі Бредфорд	404	0	-
12	Донкастер Шеффілд	122	1	-

З наведених (табл. 1, 2, 3.) можна зробити висновок, що ключовим фактором для створення додаткових стаціонарних ліній транспорту в напрямленні аеропорту є його пасажирообіг. Виходячи з наведених даних, залізничне сполучення між містом та аеропортом, формується переважно в аеропортах з пасажирообігом більше як 2 млн. Також важливим показником є вантажообіг, який впливає на формування транзитних сполучень.

З досвіду аеропортобудування, залізничний транзит аеропортів складається зі швидкісної залізниці (обслуговується середні

та дальні пасажирські перевезення по міській агломерації або між міською агломерацією) та міжміської залізниці (забезпечуються ефективні та зручні транспортні послуги для пасажирів середніх і близьких відстаней, між сусідніми містами міської агломерації). Переважна більшість аеропортів агломерацій мають доступ до швидкісної, міської та міжміської залізниці, що створює транзитні лінії в інтегрованих транспортних вузлах аеропортів. Своєю чергою, на транзитних лініях формуються пересадочні станції, які можуть розташовуватися в терміналах (в різних рівнях) та на аеровокзальній площі. Наприклад, аеропорт

Хітроу (Великобританія) має загалом чотири термінали 2, 3, 4 і 5, залізнична лінія аеропорту має одну зупинку в терміналі 2 і 3 і ще одну в терміналі 5, лінія метро Piccadilly має станції у всіх чотирьох терміналах. Аеропорт Гатвік має два термінали (північний і південний), а британська національна залізниця та аеропортовий експрес (Gatwick Express) мають станції всередині аеропорту. На першому поверсі терміналу аеропорту Станстед

знаходиться залізнична станція аеропорту та станція Airport Express (Stansted Express).

Таким чином, аеропортна транзитна залізнична мережа формує інтегрований транспортно-пересадочний вузол, який є ключовим компонентом транспортної системи міської агломерації. За допомогою аеропортних транспортних вузлів забезпечується залізничне сполучення між аеропортами та аеропортом і містом.

Таблиця 4.

Аналіз застосування додаткових залізничних ліній в містах світу.

Місто	Аеропорт	Пасажиропотік, млн чол. в рік (2021 р.)	Відстань від центра міста, км	Типи залізничних ліній	Час шляху, хв.
Київ	Бориспіль	9 433 000	29	Kyiv Boryspil Express	40
	Жуляни	1 517 900	8	-	-
Львів	«Львів»	1 834 051	7	-	-
Токіо	Ханеда	85 500 975	15	Монорельс Hamamatsucho	18
Лондон	Хітроу	80 890 000	22	Heathrow Express	25
				Метро	45
Барселона	Ель-Прат	44 100 000	14	Поїд RENFE	25
Шанхай	Пудун	35 000 000	30	Маглев Transrapid	15

Запровадження залізничних ліній в аеропорт є відмінною особливістю великих міст та світової практики. Основними критеріями рентабельності будівництва залізничних ліній є:

- достатній рівень пасажиропотоку понад 2 млн пасажирів на рік (без урахування трансферних пасажирів);
- співвідношення ціни/якість послуги;
- віддаленість аеропорту — понад 14 км від центру міста;
- конкурентоспроможність у порівнянні з іншими альтернативами.

Одні з найбільших міжнародних аеропортів України «Київ» (Жуляни) та «Львів», на відміну від аеропорту «Бориспіль», не мають інтегрованої прямої залізничної лінії, і як наслідок пасажир повинні користуватися послугами автобусів, таксі та приватних автомобілів. Тому в рамках дослідження, варто

відповісти на питання — чи є дане положення закономірним із-за меншого показника пасажирообігу чи це значний недолік міської планувальної системи. Отже, проблему зростаючого пасажирообігу можна вирішити його діленням на великі кількості варіантів розміщення, тобто введенням додаткових залізничних стаціонарних ліній. В сучасних умовах існує ряд технологічних інновацій, які здатні забезпечити швидкісні маршрутні сполучення. Так, наприклад, в Шанхаї магнітно-левітаційний поїзд рухається в аеропорт Пудун із середньою маршрутною швидкістю 223 км/год (при максимальному значенні 430 км/год). При цьому світова практика показує, що вартість будівництва магнітно-левітаційних ліній нижча, чим трас для залізничного руху (табл. 5) [2].

Таблиця 5.
Вартість будівництва високошвидкісних залізниць.

Країна	Траса	Вартість 1 км полотна, млн дол. США
Італія	«TVA» Неаполь–Рим	42,00
Корея	«КТХ»	40,00
Німеччина	«ICE» Франкфурт-Кельн	30,00
Тайвань	«Shinkansen Taiwan»	46,00
США	California High Speed Rail	60,00
КНР	Маглев «SMT» Шанхай–Пудонг	24,00

Таким чином, магнітно-левітаційні поїзди мають ряд переваг у порівнянні з швидкісними експресами, які основані на технології «колесо-рейка». А саме:

- швидкість, підтримувана на рівні 450 км/ч;
- більш комфортна динаміка розгону та гальмування;
- зниження експлуатаційних витрат, шляхом відсутності механічного та електричного контакту між поїздом та рейкою;
- менші викиди CO.

ВИСНОВКИ

Аналізуючи та розглядаючи поточний розвиток залізничного транзиту багатоаеропортної системи на тихоокеанському узбережжі Японії, системи кількох аеропортів у північно-західній Європі та лондонської системи кількох аеропортів Великобританії, можна стверджувати, що аеропортівні транспортні системи інтегровані в залізничні системи міських агломерацій світового класу, і формують ефективні транспортно-пересадочні вузли, як комбінацію різних типів залізничного транспорту. Проведений аналіз встановив, що основним фактором впливу на

запровадження залізничного транспорту є пасажиропотік, який формує метод вибору транспорту між містом та аеропортом (табл. 6).

Закордонний досвід залізничного транспорту показав, що українські аеропорти тільки наближаються до рівня світового класу організації залізничних сполучень та їх інтеграції в міський транспорт.

До основних факторів, які впливають на формування транспортно-пересадочних вузлів в аеропортах належать: наявність транзитних ліній залізничного транспорту всередині аеропорту; включення транспортної системи аеропорту до приміського та міського транспорту; різноманітність автомобільних та залізничних типів транспортних засобів (автобуси, таксі, метро, електротранспорт, моно-рельси).

Перспективи подальших досліджень. Представлені результати дозволяють у перспективі формувати транспортне сполучення між містом та аеропортом, за умови фактору пасажиропотоку, та використовувати отримані дані для проектування транспортно-пересадочних вузлів в аеропортах. Результати також будуть використовуватися в наукових роботах, у сфері транспортних аеропортних систем.

Таблиця 6.
Метод формування транспорту між містом та аеропортом.

Пасажиропотік аеропорту, млн в рік	Рішення вибору транспорту	Типи транспорту	Приклади аеропортів
0 – 1,5	Автомобільний транспорт	Автобус, приватний транспорт, таксі	Сідзуока, Нагоя, Nanji Bai Bang, Антверпен, Остенде Брюгге, Льеж, Донкастер Шеффілд
1,5 – 20,0	Будівництво однієї додаткової залізничної гілки	Експрес/поїзд/швидкісний трамвай	Бориспіль, Центральний Міжнародний Нагоя, Осака Інтернешнл (Ідан), Кобе, Ліль, Роттердам-Гаага, Саутенд, Лутон, Лондон Сіті, Бірмінгем, Ліверпуль,
Більше 20,0	Будівництво кількох залізничних гілок.	Поїзд + метро/ високошвидкісний поїзд (маглев)	Ханеда, Токіо Наріта, Осака Кансай, Дюссельдорф, Хітроу, Гатвік, Станстед

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Абдалла И. Э. Принципы проектирования аэровокзалов аэропортов Судана: автореф. дис. канд. арх.:18.00.02. МОТКЗАИ. Москва, 1992. 21 с.
- [2] Антонов Ю. Ф. Магнитолевитационная транспортная технология / Ю. Ф. Антонов, А. А. Зайцев. — СПб. : Физматлит, 2014. 476 с.
- [3] Бычкова, А.А. Методы повышения уровня сервисного обслуживания на железнодорожных вокзалах: дисс. канд. технич. наук: 05.22.08 / Бычкова Анна Алексеевна. – Москва, Московский государственный университет путей сообщения, 2013. 144 с.
- [4] Голубев, П.В. Выбор параметров пассажирских устройств при организации пригородно-городских перевозок в узле [Текст]: дисс. канд. технич. наук: 05.22.08 / Голубев Пётр Владимирович. — Москва, 2005. 165 с.
- [5] Денисов В.В. Принципы архитектурного проектирования аэровокзальных комплексов на модульной основе. дис. канд. арх.: 18.00.02. МАИ. Москва, 2005. 189 с.
- [6] Евреенова, Н.Ю. Выбор параметров транспортно-пересадочных узлов, формируемых с участием железнодорожного транспорта: дисс. канд. технич. наук: 05.22.08 / Евреенова Надежда Юрьевна. — М, 2014. 185 с.
- [7] Евреинов Ю. Н. Объёмно- планировочные решения аэрогавани и аэровокзалов местных воздушных линий: дис. канд. арх.: 18.00.02. ЗНИПИ. Київ, 1965. 147 с.
- [8] Калюжный Н.А. Методика оптимизации размещения транспортно-пересадочных узлов в системе городского пассажирского транспорта: дисс. канд. технич. наук: 05.22.01 / Калюжный Николай Анатольевич. — Санкт-Петербург, 2019. 254 с.
- [9] Касим М. Б. Принципы архитектурно-планувальної організації терміналів аеропортів (на прикладі аеропортів Іраку. дис. канд. арх.: 18.00.02. КНУБА. Київ, 2019. 255 с.
- [10] Копылова, Е.В. Организация работы интермодальных транспортных систем для обслуживания пригородных пассажиропотоков в периоды предоставления «окон»: Дис. канд. технич. наук: 05.22.08 / Копылова Екатерина Витальевна. – Москва, Московский государственный университет путей сообщения, 2007. 128 с.
- [11] Леонова С.А. Методические основы выбора мест размещения транспортно-пересадочных узлов: Дис. канд. технич. наук: 05.22.01 / Леонова Светлана Александровна. — Самара, 2020. 172 с.
- [12] Пазойский, Ю.О. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте (примеры, задачи, модели, методы и решения) /

REFERENCES

- [1] Abdalla Y. E. Pryntsypy proektyrovannya aэrovokzalov aeroportov Sudana [Principles for the design of airport terminals in Sudan]: avtoref. dys. kand. arkh.:18.00.02. MOTKZAY. Moskva, 1992. 21 s. [in Russian]
- [2] Antonov Yu. F. Mahnytolevytatsyonnaia transportnaia tekhnolohyia [Maglev transport technology] / Yu. F. Antonov, A. A. Zaitsev. — SPb. : Fyzzmatlyt, 2014. 476 s. [in Russian]
- [3] Bychkova, A.A. Metody povysheniya urovnia servysnoho obsluzhyvaniya na zheleznodorozhnykh vokzalakh [Methods for improving the level of service at railway stations]: dyss. kand. tekhnich. nauk: 05.22.08 / Bychkova Anna Alekseevna. — Moskva, Moskovskiy gosudarstvennyi unyversytet putei soobshcheniya, 2013. 144 s. [in Russian]
- [4] Holubev, P.V. Vybory parametrov passazhyrskiykh ustroystv pry orhanyzatsyy pryhorodno-horodskiykh perevozok v uzle [The choice of parameters of passenger devices in the organization of suburban-urban transportation in the node]: dyss. kand. tekhnich. nauk: 05.22.08 / Holubev Pётr Vladymyrovych. — Moskva, 2005. 165 s. [in Russian]
- [5] Denysov V.V. Pryntsypy arkhitekturnoho proektyrovannya aэrovokzalnykh kompleksov na modulnoi osnove [Principles of architectural design of air terminal complexes on a modular basis]. dys. kand. arkh.: 18.00.02. MAI. Moskva, 2005. 189 s. [in Russian]
- [6] Evreenova, N.Iu. Vybory parametrov transportno-peresadochnykh uzlov, formyruemykh s uchastyem zheleznodorozhnoho transporta [Choice of parameters of transport interchange nodes formed with the participation of railway transport]: dyss. kand. tekhnich. nauk: 05.22.08 / Evreenova Nadezhda Yurevna. — M, 2014. 185 s. [in Russian]
- [7] Evreynov Yu. N. Объёмно- планировочные решения аэрогавани у аэровокзалов местных воздушных линий [Space-planning solutions for the air station and air terminals of local airlines]: dys. kand. arkh.: 18.00.02. ZNYPY. Kyiv, 1965. 147 s. [In Ukraine]
- [8] Kaliuzhnyi N.A. Metodyka optymyzatsyy razmeshcheniya transportno-peresadochnykh uzlov v sisteme horodskoho passazhyrskoho transporta [Methodology for optimizing the placement of transport hubs in the system of urban passenger transport]: dyss. kand. tekhnich. nauk: 05.22.01 / Kaliuzhnyi Nikolai Anatolevych. — Sankt-Peterburh, 2019. 254 s. [in Russian]
- [9] Kasim M. B. Pryntsypy arkhitekturno-planuvальноi orhanizatsii terminaliv aeroportiv (na prykladi aeroportiv Iraku) [Principles of architectural and planning organization of airport terminals (on the example of Iraqi airports)]. dys. kand. arkh.: 18.00.02. KNUBA. Kyiv, 2019. 255 s. [In Ukraine]
- [10] Kopylova, E.V. Orhanyzatsyia raboty yntermodalnykh transportnykh system dlia obsluzhyvaniya pryhorodnykh passazhyropotokov v peryody predostavlenniya «okon» [Organization of work of intermodal transport systems for service of suburban passenger flows in the periods of providing "windows"]: Dys. kand. tekhnich. nauk: 05.22.08 / Kopylova Ekateryna Vytalevna. — Moskva, 2007. 128 s. [in Russian]
- [11] Leonova S.A. Metodicheskiye osnovy vybora mest razmeshcheniya transportno-peresadochnykh uzlov [Methodical bases of a choice of locations of transport interchanges]: Dys. kand. tekhnich. nauk: 05.22.01 / Leonova Svetlana Aleksandrovna. — Samara, 2020. 172

Ю.О. Пазойский, В.Г. Шубко, С.П. Вакуленко. — М.: УМЦ ЖДТ, 2009. 342 с.

[13] *Парфенова К.А.* Формирование архитектурно-пространственных решений международных аэровокзалов при их реконструкции: дис. кан. арх.:18.00.02. МАИ. Москва — 2005. 122 с.

[14] *Правдин, Н.В.* Взаимодействие различных видов транспорта / Н.В. Правдин, В.Я. Негрей, В.А. Подкопаев. Под ред. Н.В. Правдина. — М.: Транспорт, 1989. 208 с.

[15] *Резер, С.М.* Логистика пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте / С.М. Резер. М.: ВНИТИ РАН, 2007. 516 с.

[16] *Самчук Г.О.* Підвищення ефективності функціонування транспортно-пересадочних вузлів наземного міського пасажирського транспорту: дис. канд. техніч. наук: 05.22.01 / Самчук Ганна Олександрівна. — Харків, 2018. 206 с.

[17] *Anna Harrison.* Principles of Experience Design for Airport Terminals. Phd thesis. Queensland University of Technology. Brisbane. 2015. 245 с.

[18] *Mihetec T., Petrovic M. & Starcevic M.* Model of connecting an airport by rail – case study: the city of Zagreb / Urban Transport XVI 229. Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, Croatia, 2010. 229-239 с.

[19] *Sarah N. Shuchi B. A.* Novel Concept for Airport Terminal Design Integrating Flexibility. Phd thesis, Queensland University of Technology, Brisbane, 2015. 264 с.

[20] *Yongliang Wang¹, and Chunfeng Wang²* Rail Transit Development Experience of World-class Multiairport System at Abroad / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 621 (2021) 012170 / 1China Academy of Civil Aviation Science and Technology, Beijing 100028, China. 2CAAC Settlement Center, Beijing 100029, China, 2021.

s. [in Russian]

[12] *Pazoiskyi, Yu.O.* Passazhyrskyye perevozky na zheleznodorozhnom transporte (prymery, zadachy, modely, metody y resheniya) [Passenger transportation in railway transport (examples, tasks, models, methods and solutions)] / Yu.O. Pazoiskyi, V.H. Shubko, S.P. Vakulenko. — М.: UMTs ZhDT, 2009. 342 с. [in Russian]

[13] *Parfenova K.A.* Formyrovanye arkhytekturno-prostranstvennykh resheniy mezhdunarodnykh aэrovokzalov pry ykh rekonstruksyy [Formation of architectural and spatial solutions of international air terminals during their reconstruction]: dys. kan. arkh.:18.00.02. MAY. Moskva – 2005. 122 s. [in Russian]

[14] *Pravdyn, N.V.* Vzaymodeistvye razlychnykh vydiv transporta [Interaction of different modes of transport] / N.V. Pravdyn, V.Ia. Nehrei, V.A. Podkopaev. Pod red. N.V. Pravdyna. — М.: Transport, 1989. 208 с. [in Russian]

[15] *Rezer, S.M.* Lohystyka passazhyrskykh perevozok na zheleznodorozhnom transporte [Logistics of passenger transportation on railway transport] / S.M. Rezer. М.: VYNYTY RAN, 2007. 516 с. [in Russian]

[16] *Samchuk H.O.* Pidvyshchennia efektyvnosti funktsionuvannia transportno-peresadochnykh vuzliv nazemnoho miskoho pasazhyrskoho transportu [Improving the efficiency of the functioning of transport and interchange hubs of the ground passenger transport]: dys. kand. tekhnich. nauk: 05.22.01 / Samchuk Hanna Oleksandrivna. — Kharkiv, 2018. 206 с. [In Ukraine]

[17] *Anna Harrison.* Principles of Experience Design for Airport Terminals. Phd thesis. Queensland University of Technology. Brisbane. 2015. 245 с. [In Australia]

[18] *Mihetec T., Petrovic M. & Starcevic M.* Model of connecting an airport by rail – case study: the city of Zagreb / Urban Transport XVI 229. Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, Croatia, 2010. 229-239 с. [In Croatia]

[19] *Sarah N. Shuchi B. A.* Novel Concept for Airport Terminal Design Integrating Flexibility. Phd thesis, Queensland University of Technology, Brisbane, 2015. 264 с. [In Australia]

[20] *Yongliang Wang¹, and Chunfeng Wang²* Rail Transit Development Experience of World-class Multiairport System at Abroad / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 621 (2021) 012170 /China, 2021. [In China]

ABSTRACT

Pustovoit R. A. Practical experience in organizing transport links between the city and the airport and its impact on the formation of transport interchanges.

The purpose of the study is to analyze foreign and domestic experience in the organization of transport links between the city and the airport and identify its impact on the formation of transport interchanges. The article presents the generalized results of the current state of the transport system of the airport and the city and reveals the factors influencing the transport connection on the formation of transport interchanges. The directions of improvement and development of the transport system of airports are considered. Based on the analysis, the method of choosing transport between the city and the airport based on passenger traffic is derived.

The article is aware of its purpose, namely, presents the generalized results of the state of the transport system of the airport and the city, identifies factors influ-

encing the formation of transport interchanges at airports.

Analysis of the current development of railway transit of multi-airport systems of world agglomerations shows that airport transport systems are integrated into the railway systems of urban agglomerations and form efficient transport interchanges as a combination of different types of railway transport.

Foreign experience of railway transport has shown that today Ukrainian airports have just begun their movement to the level of world-class organization of railway connections and their integration into urban and suburban transport.

The study revealed the main factors influencing the formation of interchanges at airports. These include: the presence of transit lines of railway transport within the airport; inclusion of the airport transport system in suburban and urban transport; variety of automobile and railway types of vehicles (buses, taxis, subways, electric vehicles, monorails).

Keywords: railway transport; transport interchange; transport system; multi-airport system; airport; terminal complex.

AUTHOR`S NOTE:

Pustovoiit Ruslan, postgraduate, National aviation university, Kyiv, Ukraine,
e-mail: gmail97@ukr.net, orcid: 0000-0002-2139-4032

Стаття подана до редакції 01.05.2022р.
Стаття прийнята до друку 18.05.2022р.