

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И УРБАНИСТИКА

Научная статья

УДК/UDC 711.453.9

DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-263-276

Перспективные принципы компоновки в градостроительном планировании развития аэрокомплексов**Елена Николаевна Венгловская¹**

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

arx2811@yandex.ru

Аннотация. Меняющиеся задачи планирования международных аэрокомплексов предопределяют формирование перспективных принципов их развития. В практическом плане всегда стоит вопрос оценки принципов компоновки аэропортов с учетом перспектив их роста. Как известно, перспективное градостроительное планирование аэропортов и прилегающих к аэропорту территорий становится всё более востребованным. Для этого проводится анализ схем компоновки аэропортов на примерах Чубу в Японии, Шереметьево в России, Пудун в Китае, Даллес и Даллас Форт Уэрт в США. В качестве наиболее важных критериев оценки схем компоновки отобраны параметры времени, безопасности и перспектив развития, которые предлагаются как аналитические инструменты для формирования принципов развития аэрокомплексов. В данной статье такие принципы их градостроительного планирования формулируются на основании оценки схем компоновки.

Ключевые слова: принципы развития аэрокомплексов, градостроительное планирование аэропорта, развитие аэрокомплекса и критерии оценки перспектив его развития, типологические схемы

Для цитирования: Венгловская Е.Н. Перспективные принципы компоновки в градостроительном планировании развития аэрокомплексов // Architecture and Modern Information Technologies. 2024. №3(68). С. 263-276. URL:

https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/16_venglovskaja.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-263-276

TOWN-PLANNING AND URBAN DESIGN STUDIES

Original article

Prospective principles of layout in urban planning for the development of aerocomplexes**Elena N. Venglovskaja¹**

Moscow Architectural Institute (State Academe), Moscow, Russia

arx2811@yandex.ru

Abstract. The evolving challenges in planning international aerocomplexes predetermine the formation of prospective principles for their development. Practically, the evaluation of airport layout principles with consideration for future growth is always a key issue. As known, the prospective urban planning of airports and their adjacent territories is becoming increasingly in demand. For this purpose, layout schemes of airports such as Chubu in Japan, Sheremetyevo in Russia, Pudong in China, Dulles, and Dallas Fort Worth in the USA are analyzed. The most important criteria for evaluating these layouts are selected based on time, safety, and future development potential, proposed as analytical tools for forming principles of aerocomplex

¹ © Венгловская Е.Н., 2024

development. In this article, these principles of urban planning for aerocomplexes are formulated based on the evaluation of layout schemes.

Keywords: principles of aerocomplex development, airport urban planning, aerocomplex development and evaluation criteria for its future growth, typological schemes

For citation: Venglovskaja E.N. Prospective principles of layout in urban planning for the development of aerocomplexes. Architecture and Modern Information Technologies, 2024, no. 3(68), pp. 263-276. Available at:

https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/16_venglovskaja.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-3-263-276

В градостроительных исследованиях остается актуальным вопрос, как поэтапно и последовательно развивать международные аэрокомплексы и усовершенствовать управление их развитием [2]. Автором введено понятие «**трансформация аэрокомплекса**», которое означает как плановое развитие терминального комплекса в краткосрочной перспективе, так и его будущее развитие в перспективе долгосрочного градостроительного планирования.

Плановое развитие терминального комплекса зависит от текущих задач, требующих незамедлительного решения [9]. Долгосрочное планирование терминального комплекса зависит от длительных перспектив развития всего аэрокомплекса, в основе которого находится прогнозное увеличение пассажирского потока с учетом действующих нормативов². Именно поэтому необходимо учитывать несколько основных параметров, в первую очередь – перспективную площадь территории развития и расположение взлетно-посадочных полос, что, в свою очередь, отражено в федеральных авиационных правилах³. Трансформация терминального комплекса определяется детальным анализом поэтапного развития и его реализации, а также экономическим расчетом [4]. Например, если анализ развития аэрокомплекса выполнен неверно, то впоследствии аэропорт столкнется с проблемами недостатка территории для строительства новых пассажирских терминалов и отсутствием возможности развития взлетно-посадочных полос [5]. Автором введено понятие «**вариативность развития аэрокомплекса**», которое может выражаться в форме перспективного генерального плана, который включает несколько вариантов развития аэропорта. Поэтому важным элементом трансформации аэрокомплекса является вариативность его развития на основе возможности выбора наиболее перспективного варианта этого развития, опираясь на возможности перспективного градостроительного планирования [3].

Важным элементом градостроительной структуры аэропорта является возможность трансформации аэрокомплекса в случае его модернизации или экстренной ситуации, с учётом сбалансированной ячеистой структуры терминальных комплексов [7]. В России реконструируют, модернизируют и строят новые аэропорты по государственной программе федерального проекта «Развитие региональных аэропортов и маршрутов»⁴.

² ИКАО Международные стандарты и Рекомендуемая практика. Приложение №14. Аэродромы. Том 1. URL: https://tdmegasprom.ru/uploads/images/ikao_prilozhenie-14_tom-1_aerodromy.pdf (дата обращения: 15.07.2024).

³ Федеральные авиационные правила. «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов» (утв. приказом Министерства транспорта РФ от 25 августа 2015 г. N 262). URL: <https://favt.gov.ru/public/materials/5/b/8/0/0/5b80059ee2c324e982daec15db67bd00.pdf?ysclid=m0xscmf7w914667600> (дата обращения: 15.07.2024).

⁴ Паспорт федерального проекта «Развитие региональных аэропортов». URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/8/12713?ysclid=m0xpsz80101641245> (дата обращения: 15.07.2024).

На этой основе в статье предлагается рассмотреть аэрокомплексы пяти типов: с однолинейным центральным развитием, внешним периферийным параллельным развитием, внутренним периферийным развитием, внутренним тангенциальным развитием и внутренним центральным развитием [8].

Один из них имеет однолинейную схему развития аэрокомплекса, а четыре – двухлинейную схему развития. При моделировании стадий их предшествующего развития выявлено, что два из них имеют параллельное развитие относительно взлетно-посадочной полосы, а три других – и параллельное, и перпендикулярное развитие. Таким образом, появляется возможность проверить гипотезу о влиянии расположения взлетно-посадочной полосы на развитие аэрокомплекса [14].

В свою очередь, существующая классификация международных аэрокомплексов основана на пропускной способности пассажиров в час [6]. Классификация автора основана на прямой зависимости от общего количества пассажиров в календарный год и поэтому их условно можно разделить на четыре типа: малые, средние, большие и крупные.

Аэрокомплекс представляет собой крупный аэропорт, если его пассажирский поток составляет более 40 миллионов пассажиров в год.

Аэрокомплекс представляет собой большой аэропорт, если его пассажирский поток составляет от 20 до 40 миллионов пассажиров в год.

Аэрокомплекс представляет собой средний аэропорт, если его пассажирский поток составляет от 10 до 20 миллионов пассажиров в год.

Аэрокомплекс представляет собой малый аэропорт, если его пассажирский поток составляет от 1 до 10 миллионов пассажиров в год. Аэропорты с пассажиропотоком меньше 1 миллиона пассажиров в год не получают статуса международных.

С учётом этой классификации рассмотрим особенности каждого из пяти анализируемых аэропортов. Терминальный комплекс Чубу расположен в Японии на искусственном острове и представляет собой средний аэропорт, его пассажирский поток составляет 12 миллионов пассажиров в год. Аэропорт состоит из двух терминалов, соединённых друг с другом.

Аэрокомплекс Шереметьево расположен в России и представляет собой крупный аэропорт, его пассажирский поток составляет 49,9 миллионов пассажиров в год. Аэропорт состоит из пяти терминальных комплексов, соединённых друг с другом.

Аэрокомплекс Пудун расположен в Китае, представляет собой крупный аэропорт, его пассажирский поток составляет 60 миллионов пассажиров в год. Аэропорт состоит из четырёх терминальных комплексов, частично соединённых друг с другом.

Аэрокомплекс Даллес расположен в США, представляет собой большой аэропорт, его пассажирский поток составляет 25,1 миллионов пассажиров в год. Аэропорт состоит из трёх терминальных комплексов, частично соединённых друг с другом.

Аэрокомплекс Даллас Форт Уэрт расположен в США, представляет собой крупный аэропорт, его пассажирский поток составляет 73,3 миллионов пассажиров в год. Аэропорт состоит из пяти терминальных комплексов, соединённых друг с другом.

Таким образом, пропускная способность и пассажирский поток пропорционально зависят от количества полос и терминалов в аэрокомплексе [6].

Существующие планировки терминальных комплексов

Рассмотрим уже названные аэрокомплексы пяти различных типов (рис. 1): Чубу, Шереметьево, Пудун, Даллес и Даллас Форт Уэрт [8]. На схемах аэрокомплексов указаны обозначения В1, В2 и В3, а именно В1 – привокзальная площадь, В2 – терминальный комплекс, В3 – посадочная галерея с телетрапами для воздушных судов и перрон.

Обозначения A1, A2, A3 и C1, C2, C3 имеют идентичное значение, а именно A1, C1 – привокзальная площадь, A2, C2 – терминальный комплекс, а A3, C3 – перрон. Общее количество взлетно-посадочных полос также указано сквозным цифровым обозначением R1, R2, R3, R4, R5, R6. Наибольшее общее количество взлетных полос и терминалов расположено в аэрокомплексе Даллас Форт Уэрт, а наименьшее – в аэрокомплексе Чубу.

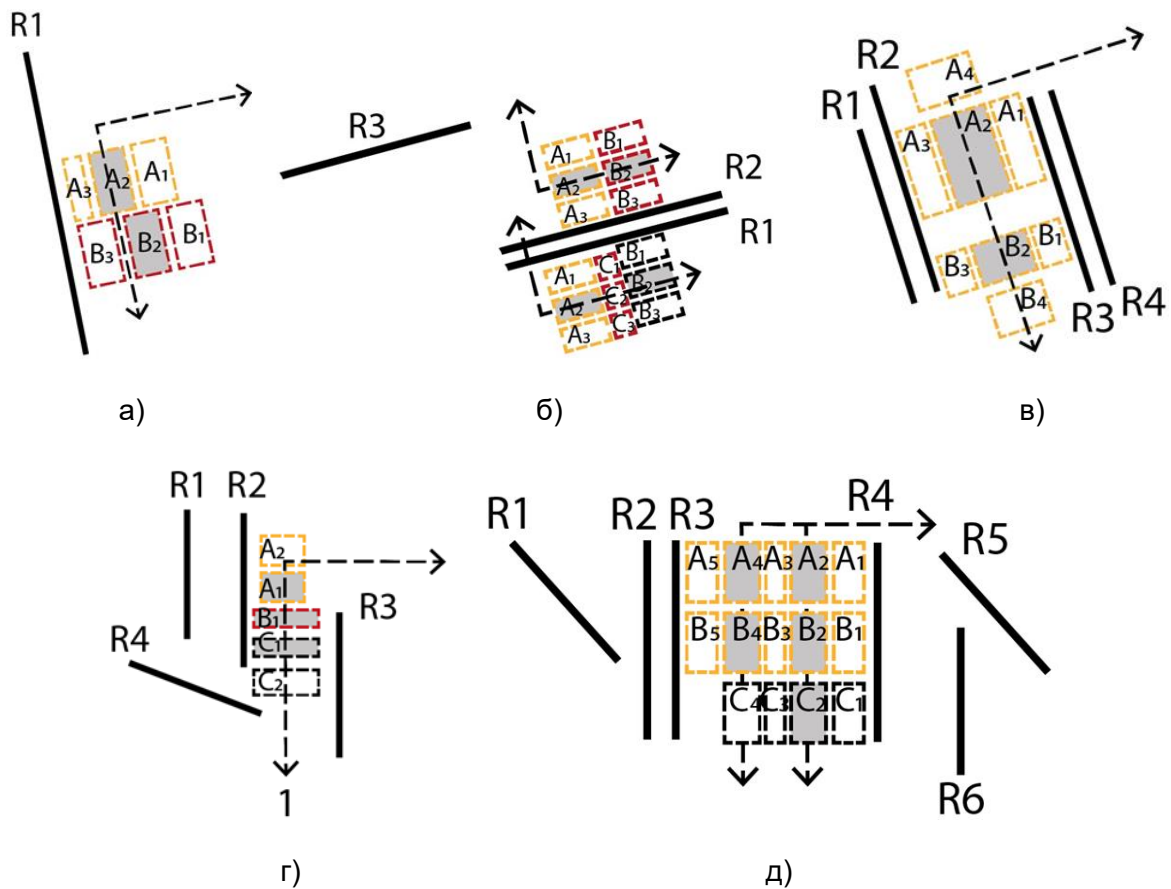


Рис. 1. Схема аэрокомплексов: а) Чубу, Япония; б) Шереметьево, Россия; в) Пудун, Китай; г) Даллес, США; д) Даллас Форт Уэрт, США

Оценка существующих терминальных комплексов

Для оценки аэрокомплексов автором выбраны критерии: время, безопасность и перспективы развития, которые в дальнейшем рассмотрены в статье. Поэтапно рассмотрим каждый из выбранных критериев оценки на примерах компоновочных схем пяти аэропортов.

«Время в аэрокомплексе и на перроне» – критерий оценки, который определяет абсолютное и относительное потраченное время пассажира на привокзальной площади, в терминале и на перроне.

«Безопасность» – критерий оценки, который определяет безопасное функционирование аэрокомплекса в случае чрезвычайных обстоятельств.

«Перспективы развития» – этот критерий оценки определяет возможные варианты развития аэрокомплекса.

1.1 Аэрокомплекс Чубу в Японии

Развивающийся аэрокомплекс Чубу в Японии имеет двухуровневую привокзальную площадь, разделяющую потоки пассажиров, прилетающих и вылетающих, а также подъездную эстакаду к аэрокомплексу (рис. 2а).

Аэрокомплекс состоит из двух терминальных комплексов, разъединенных между собой и состоящих из трех уровней. Между терминалами курсирует автобус-шаттл (рис. 2б).

Перрон состоит из двух уровней, включая 28 выходов с телескопическими трапами на втором уровне и 3 автобусных выхода на посадку на первом уровне (рис. 2в).

«Время в аэрокомплексе Чубу» – критерий оценки, определяющий потраченное пассажиром время на привокзальной площади, в терминале и перроне. В аэрокомплексе Чубу сокращено время на привокзальной площади, увеличено в перемещении между терминалами и сокращено в перемещении на перроне с помощью использования телескопических трапов.

Среди особенностей развития аэропортов Японии является важным недостаток территории для их дальнейшего развития⁵.

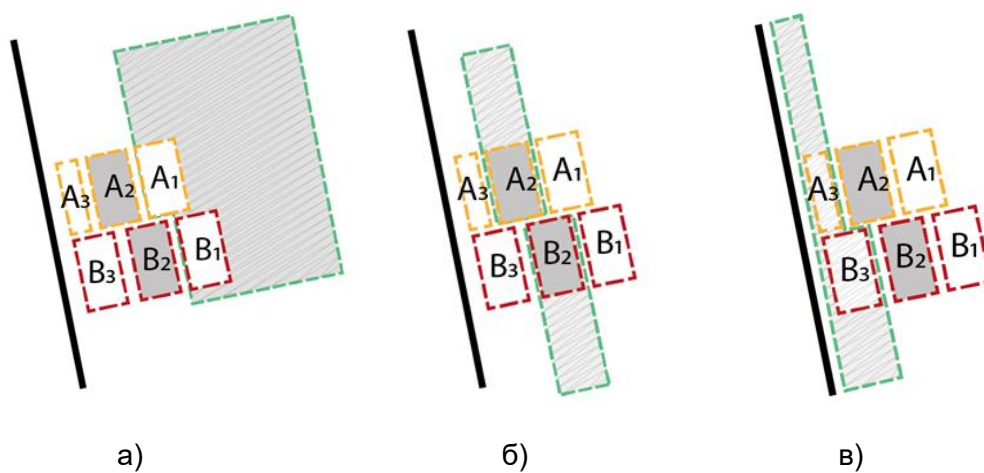


Рис. 2. Схема аэропорта Чубу в Японии: а) привокзальная площадь; б) терминальный комплекс; в) перрон

1.2 Аэрокомплекс Шереметьево в России

Развивающийся аэрокомплекс Шереметьево в России имеет двухуровневую привокзальную площадь, разделяющую потоки пассажиров, прилетающих и вылетающих, а также подъездную эстакаду к аэрокомплексу на южном терминальном комплексе и одноуровневую привокзальную площадь и эстакаду на северном терминальном комплексе (рис. 3а). Аэрокомплекс спроектирован и реконструируется на основе действующей нормативной документации⁶.

Аэрокомплекс состоит из двух терминальных комплексов, разъединенных между собой и состоящих из трех уровней. Терминалы соединены между собой подземными электрическими шаттлами (рис. 3б).

Перрон состоит из двух уровней, включая 35 выходов с телескопическими трапами на втором уровне и 6 автобусных гейтов на первом уровне в северном терминальном комплексе и 44 выхода с телескопическими трапами на южном терминальном комплексе на втором уровне и 6 автобусных выходов на посадку на первом уровне (рис. 3в).

⁵ «Кансай» – первый в мире аэропорт на искусственном острове. URL: <https://bigasia.ru/publication/kansai-pervyj-v-mire-aeroport-na-iskusstvennom-ostrove/> (дата обращения: 15.07.2024).

⁶ Приказ об утверждении СП 121.13330.2019. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/2e4/SP-121.pdf> (дата обращения: 15.07.2024).

«*Время в аэрокомплексе Шереметьево*» – критерий оценки, который определяет потраченное пассажиром время на привокзальной площади, в терминале и на перроне. В аэрокомплексе Шереметьево увеличено время на привокзальной площади, но сокращено время на перемещение между терминалами и на перемещение на перроне благодаря использованию телескопических трапов.

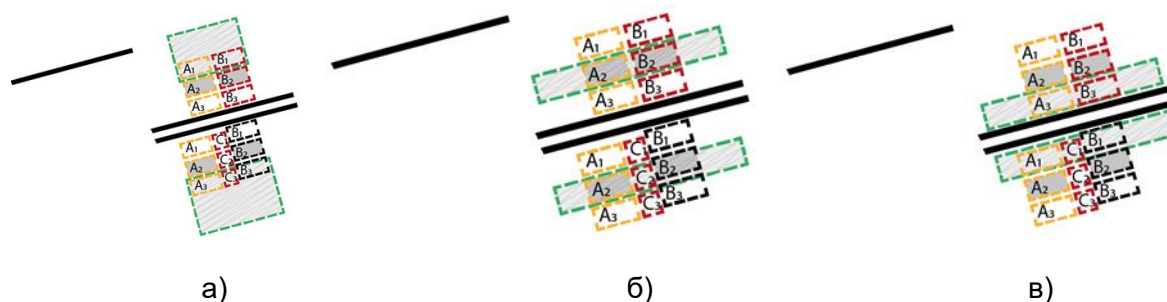


Рис. 3. Схема аэропорта Шереметьево: а) привокзальная площадь; б) терминальный комплекс; в) перрон

В Российской Федерации в целях обеспечения авиатранспортной связанности регионов страны и мобильности населения разработана комплексная программа развития авиационной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.06.2022 г.⁷ Аэрокомплексы будут развиваться по мере выделения финансов [1].

1.3 Аэрокомплекс Пудун в Китае

Развивающийся аэрокомплекс Пудун в Китае имеет двухуровневую привокзальную площадь, разделяющиеся потоки пассажиров, прилетающих и вылетающих, а также подъездную эстакаду к аэрокомплексу (рис. 4а).

Аэрокомплекс Пудун состоит из двух терминальных комплексов, разъединенных между собой и состоящих из трех уровней. Между терминалами ходит надземный поезд на магнитной подвеске (рис. 4б).

Перрон состоит из двух уровней, включая 67 выходов с телескопическими трапами на втором уровне и 6 автобусных гейтов на первом уровне в северном терминальном комплексе и 95 выходов с телескопическими трапами на южном терминальном комплексе на втором уровне и 12 автобусных гейтов на первом уровне (рис. 4в).

«*Время в аэрокомплексе Пудун*» – критерий оценки, определяющий потраченное пассажиром время на привокзальной площади, в терминале и на перроне. В аэрокомплексе Пудун, в связи с его весьма значительным пассажиропотоком, время сокращено и на привокзальной площади, и при перемещении между терминалами, и при перемещении на перроне с помощью использования телескопических трапов. Следует отметить, что к 2035 году Китай планирует построить ещё около 216 пассажирских аэрокомплексов, в результате чего общее количество аэрокомплексов достигнет 450.⁸

⁷ Комплексная программа развития авиационной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <http://government.ru/docs/all/141773/> (дата обращения: 18.07.2024).

⁸ Гражданская авиация в Китае. URL: https://ru.wikibrief.org/wiki/Civil_aviation_in_China (дата обращения: 18.07.2024).

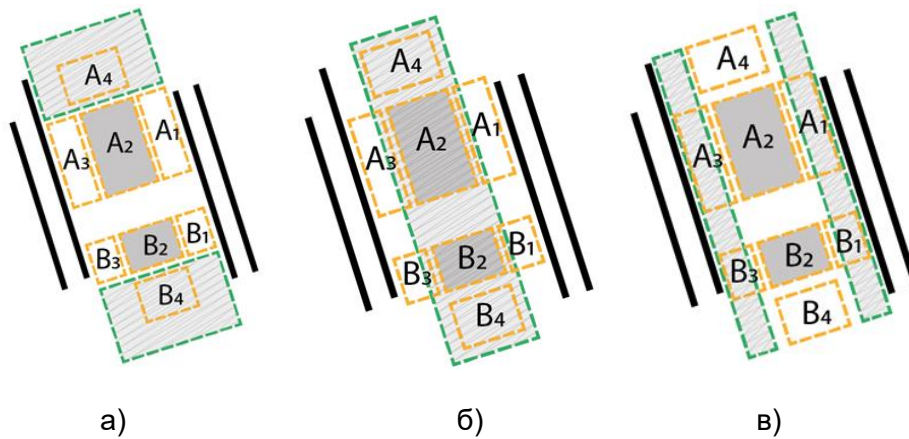


Рис. 4. Схема аэропорта Пудун в Китае: а) привокзальная площадь; б) терминальный комплекс; в) перрон

1.4 Аэрокомплекс Даллес в США

Развивающийся аэрокомплекс Даллес в США имеет трехуровневую привокзальную площадь, разделяющую потоки пассажиров, прилетающих и вылетающих, а также подъездную эстакаду к аэрокомплексу (рис. 5а). Аэрокомплекс состоит из трех терминальных комплексов, разъединенных между собой и состоящих из трех уровней. Между терминалами ходит автобусный шаттл (рис. 5б). Перрон состоит из двух уровней, включая 100 выходов с телескопическими трапами на втором уровне и 15 автобусных гейтов на первом уровне (рис. 5в).

«Время в аэрокомплексе Даллес» – критерий оценки, который определяет потраченное пассажиром время на привокзальной площади, в терминале и на перроне. В аэрокомплексе Даллес сокращено время на привокзальной площади, увеличено для перемещения между терминалами и сокращено при перемещении на перроне с помощью использования телескопических трапов.

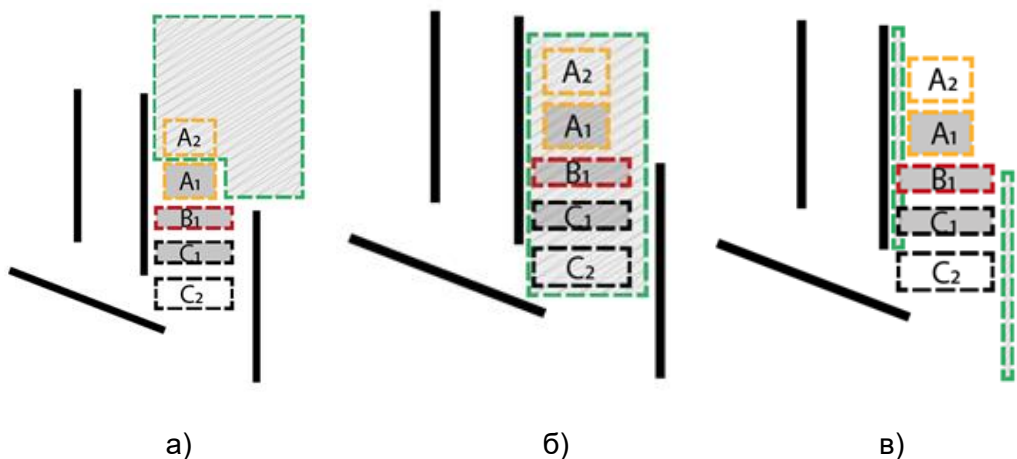


Рис. 5. Схема аэропорта Даллес в США: а) привокзальная площадь; б) терминальный комплекс; в) перрон

1.5 Аэрокомплекс Даллас Форт Уэрт в США

Наиболее крупный динамично развивающийся аэрокомплекс Даллас Форт Уэрт в США имеет двухуровневую привокзальную площадь, разделяющую потоки пассажиров, прилетающих и вылетающих, а также подъездную эстакаду (рис. 6а). Аэрокомплекс

состоит из пяти терминальных комплексов, разъединенных между собой и состоящих из трех уровней. Терминалы соединены пешеходными галереями, надземными электрическими шаттлами и автобусным шаттлом (рис. 6б). Перрон, как и в других аэропортах, состоит из двух уровней, включая 193 выходов с телескопическими трапами на втором уровне и 10 автобусных гейтов на первом уровне (рис. 6в).

Следует отметить, что аэропорты Соединённых штатов Америки участвуют в крупнейшей программе капитального ремонта с момента создания авиационной системы [12]. Сегодня в модернизацию инвестируются значительные средства, чтобы увеличить пропускную способность в ближайшие несколько лет.⁹

«Время в аэрокомплексе Даллас Форт Уэрт» – критерий оценки, который определяет потраченное пассажиром время на привокзальной площади, в терминале и на перроне. В аэрокомплексе Даллас Форт Уэрт это время сокращено как на привокзальной площади, так и для перемещения между терминалами и на перроне с помощью использования максимального количества телескопических трапов.

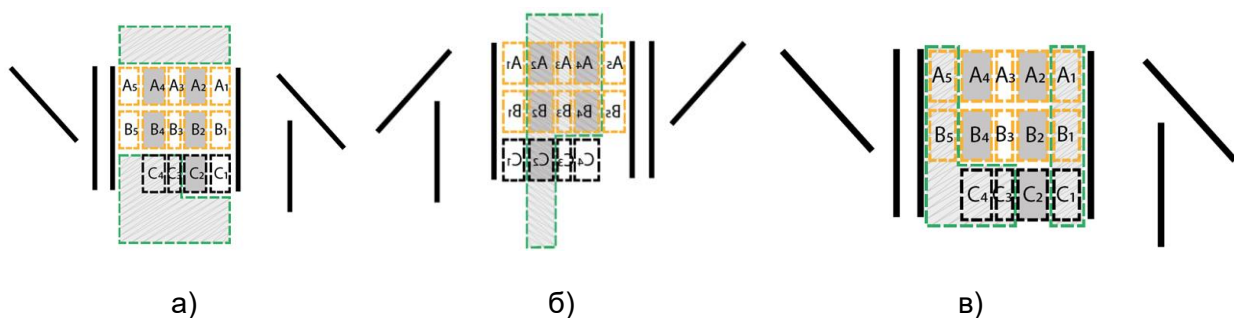


Рис. 6. Схема аэропорта Даллас Форт Уэрт в США: а) привокзальная площадь; б) терминальный комплекс; в) перрон

1.6 Время на перроне в аэрокомплексах

Поскольку в аэрокомплексе Даллас Форт Уэрт сокращено время пребывания и на привокзальной площади, и для перемещения между терминалами, и при перемещении на перроне, следовательно, наименьшее количество времени будет потрачено пассажиром в аэрокомплексах Пудун в Китае и Далас Форт Уэрт в США.

Развивающиеся аэрокомплексы также должны обеспечить «время на перроне» пассажиров от терминала до взлетно-посадочной полосы, которое рассчитывается при взлёте и посадке. Время пассажиров также связано с преодолением расстояния от момента приземления на взлетно-посадочную полосу до входа пассажира в аэрокомплекс, и наоборот, от входа в аэрокомплекс до взлетно-посадочной полосы. Чем удобнее расположение пассажирских терминалов, тем быстрее становится путь воздушного судна с летной полосы до него [5]. На схемах показаны кратчайшие расстояния до взлетно-посадочной полосы и терминалов аэрокомплексов (рис. 7).

В аэрокомплексах Чубу в Японии (рис. 7а) и Шереметьево в России (рис. 7б) на схемах показано заметно более длительное расстояние S1 и S2, что в свою очередь увеличивает время руления пассажирского борта к перрону аэрокомплекса для посадки и высадки пассажиров. Следовательно, наименьшее количество времени, потраченное пассажирами от аэрокомплекса до взлетно-посадочной полосы, обеспечивают аэрокомплексы Пудун в Китае (рис. 7в), Даллес (рис. 7г) и Даллас Форт Уэрт в США (рис. 7д).

⁹ Крупнейшие аэропорты США. URL: <https://zagranportal.ru/ssha/transport-ssha/aeroporty-ssha.html> (дата обращения: 18.07.2024).

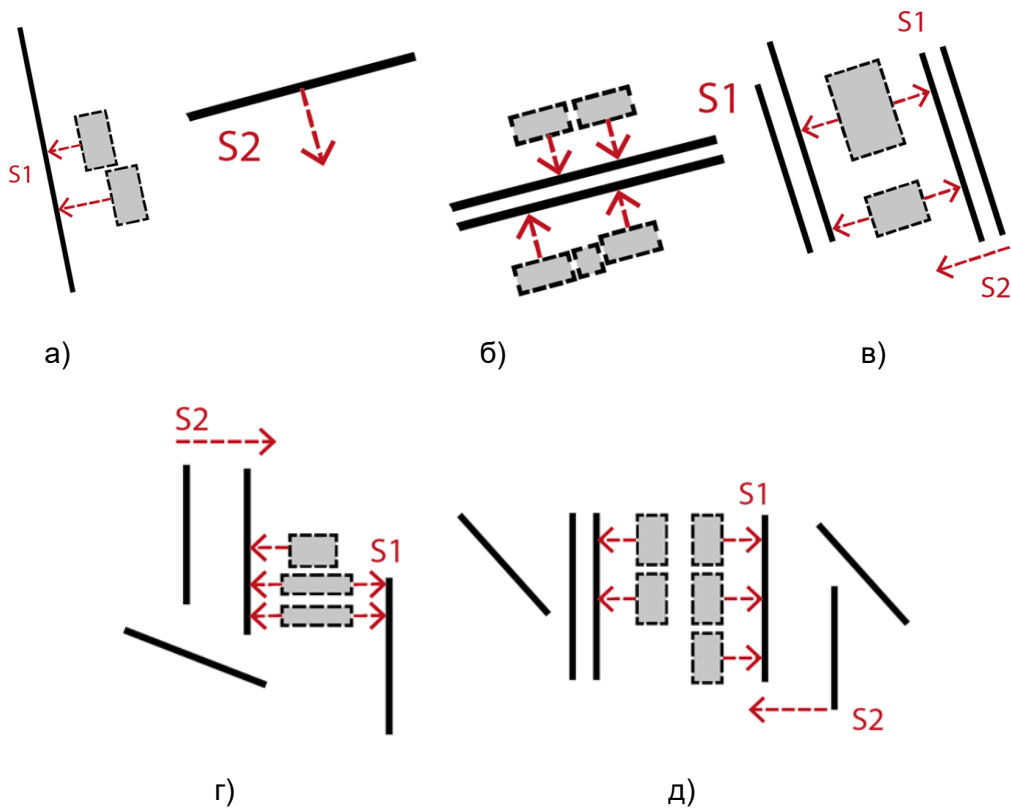
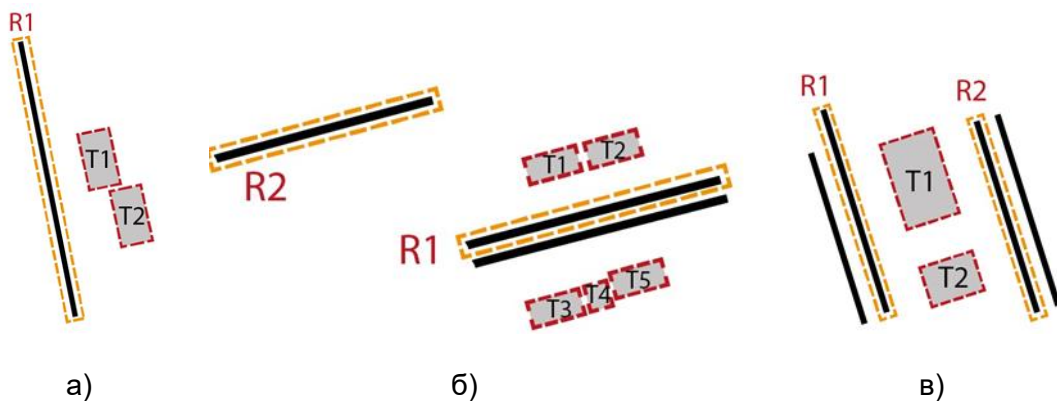


Рис. 7. Схема моделирования комфортного расстояния: а) Чубу, Япония; б) Шереметьево, Россия; в) Пудун, Китай; г) Даллес, США; д) Даллас Форт Уэрт, США

2.1 Безопасность

Безопасность – один из важнейших критериев оценки, который обеспечивает бесперебойную работу аэрокомплекса, в том числе в случае экстренных ситуаций, что в свою очередь необходимо формировать на основе существующей планировки и перспективного генерального плана [13]. На схемах указаны Т1, Т2 – терминалы.

Развивающимся и трансформируемым аэрокомплексам необходимо обеспечить дублирование инфраструктуры в случае экстренной и нестандартной ситуации, которая может быть связана с закрытием взлетно-посадочной полосы и терминала или необходимости их изолированного использования в случае пандемии, подобной COVID-19. Например, в аэропорту Чубу (рис. 7а) отсутствуют дублиеры терминала и взлетно-посадочной полосы. В остальных рассматриваемых аэропортах – Шереметьево (рис. 7б), Пудун (рис. 7в), Даллес (рис. 7г) и Даллас Форт Уэрт (рис. 7д) такие дублиеры присутствуют. Следовательно, более безопасными являются аэрокомплексы Шереметьево в России, Пудун в Китае, Даллес и Даллас Форт Уэрт в США.



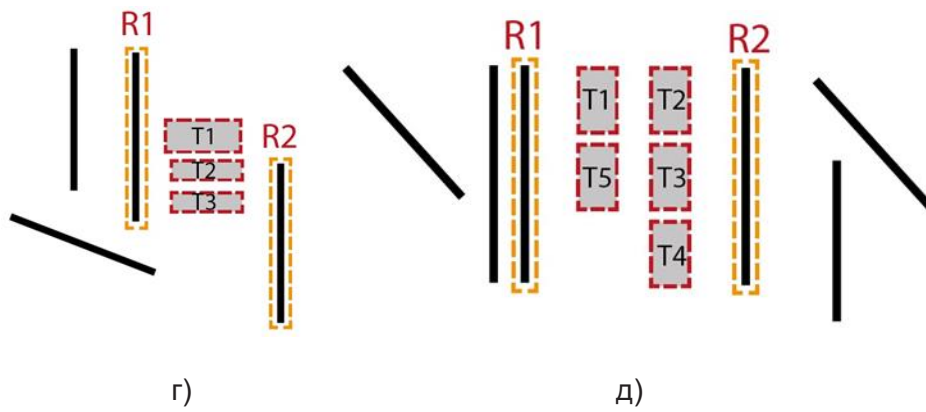


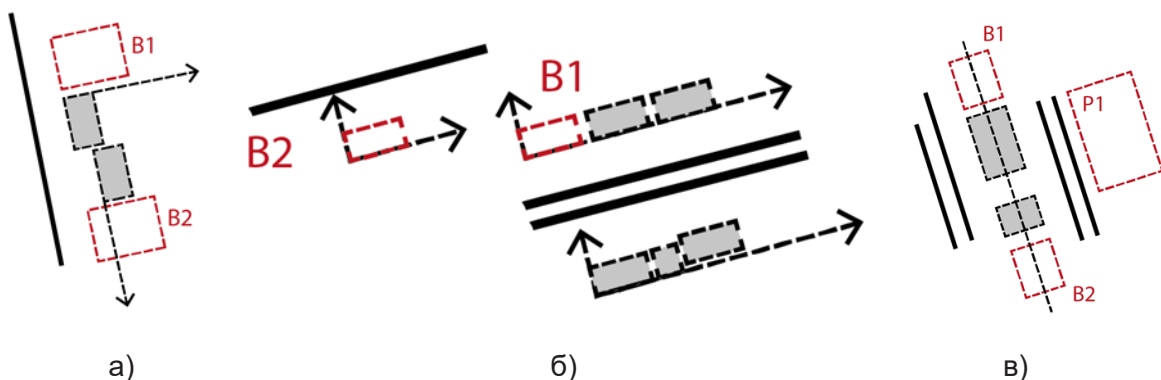
Рис. 8. Схема моделирования безопасных маршрутов в аэрокомплексах: а) Чубу, Япония; б) Шереметьево, Россия; в) Пудун, Китай; г) Даллес, США; д) Даллас Форт Уэрт, США

3.1 Перспектива развития

Перспективы развития – критерий, который с большей или меньшей вероятностью оценивает будущее развитие аэрокомплекса, которое в свою очередь необходимо формировать на длительный промежуток времени с учетом планируемых этапов развития [11]. Также важнейшим фактором является развитие экологической безопасности аэропорта [9]. На схемах указаны обозначения Р1, а именно территория развития.

В современных условиях понятие «развивающегося аэрокомплекса» можно считать синонимом «трансформируемого», что подразумевает вариативность его развития, в частности, различные варианты компоновки путей перемещения пассажиров в аэропорт и из аэропорта [10]. На схемах указаны обозначения В1, В2, а именно варианты развития.

Рассмотрим возможные варианты развития пяти аэрокомплексов. В аэрокомплексе Чубу в Японии (рис. 9а) и в Шереметьево в России (рис. 9б) есть два варианта развития аэрокомплекса, что, в свою очередь, говорит о среднем потенциале увеличения пропускной способности. В аэрокомплексах Пудун в Китае (рис. 9в) и Даллас Форт Уэрт (рис. 9д) возможны три варианта развития аэрокомплекса, что в свою очередь говорит о высоком потенциале. В аэрокомплексе Даллес (рис. 9г) только один вариант развития, что говорит о низком потенциале. Следовательно, аэрокомплексы Пудун в Китае и Даллас Форт Уэрт являются наиболее перспективными.



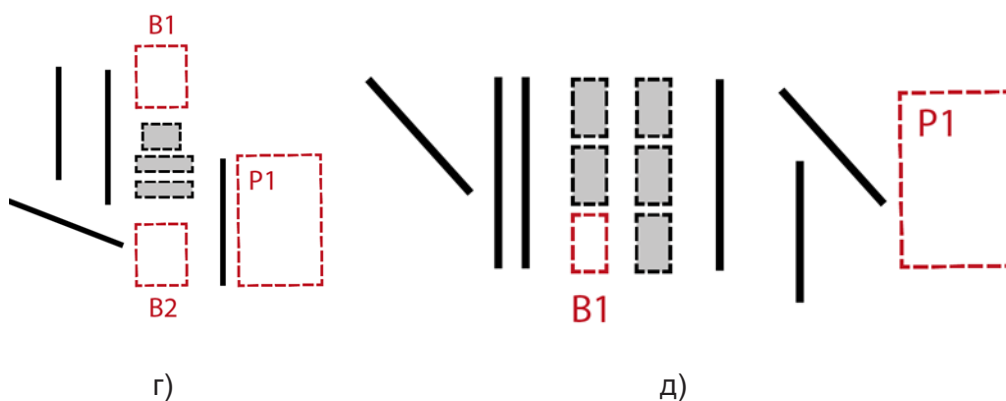


Рис. 9. Схема моделирования перспективы развития аэрокомплексов: а) Чубу, Япония; б) Шереметьево, Россия; в) Пудун, Китай; г) Даллес, США; д) Даллас Форт Уэрт, США

Принципы градостроительного планирования существующих терминальных комплексов

Для выявления принципов градостроительного планирования аэрокомплексов введены оценки критериев их эффективного и устойчивого развития по шкале от 1 до 3, что обозначает: 1 – достаточное минимальное значение, 2 – оптимальное среднее значение, 3 – максимально высокое значение. Для анализа рассмотрены различные типы аэрокомплексов, представленные уже известными примерами. По числу рассмотренных аэрокомплексов выявлены пять принципов их развития (Табл. 1).

Табл. 1. Принципы градостроительного планирования аэрокомплексов

Принципы градостроительного планирования аэрокомплексов					
Критерии оценки	Время	Безопасность	Перспектива развития	Итого	Принципы
Чубу (Япония)	1	1	2	4	Безопасность (дублиры инфраструктуры)
Шереметьево (Россия)	2	3	2	7	Компактность (экономичность размещения инфраструктуры)
Пудун (Китай)	3	3	3	9	Перспективность (резервирование территории развития)
Даллес (США)	2	3	2	7	Целостность (единство аэрокомплекса)
Даллас Форт Уэрт США	3	3	3	9	Трансформация (вариативность развития)

Заключение

В работе произведен анализ пяти аэрокомплексов различных типов, в результате которого выявлены принципы их развития и градостроительного планирования [8]. В статье представлена авторская классификация аэрокомплексов: малые, средние, большие и крупные. Введено понятие «трансформация аэрокомплекса», подразумевающее плановое развитие терминального комплекса в краткосрочной перспективе и будущее развитие терминального комплекса в перспективе его долгосрочного преобразования в соответствии с быстро меняющимися технологиями, требованиями комфорта и безопасности пассажиров.

В статье рассмотрены основные критерии оценки аэрокомплексов – время, безопасность и перспектива развития.

«*Время в аэрокомплексе и на перроне*» – критерий оценки, который определяет потраченное пассажиром время «в аэрокомплексе» и «на перроне». Анализ пяти аэрокомплексов с помощью введенного критерия оценки «*время в аэрокомплексе*» показывает, что наименьшее количество времени будет потрачено пассажиром от приезда на привокзальную площадь до попадания на перрон в аэрокомплексах Пудун в Китае (рис. 1в) и Даллас Форт Уэрт в США (рис. 1д).

Анализ с помощью введенного критерия оценки «*время на перроне*», затрачиваемое пассажирами на перроне в ожидании посадки показывает, что наиболее комфортными в этом отношении являются аэрокомплексы Пудун в Китае (рис. 7в), Даллес (рис. 7г) и Даллас Форт Уэрт в США (рис. 7д).

Анализ пяти аэрокомплексов с помощью введенного критерия оценки «*безопасность*» показывает, что наиболее безопасными могут считаться планировочные схемы аэропортов с двумя взлетно-посадочными полосами и дублерами терминальных комплексов, применяемые в аэрокомплексах Шереметьево в России (рис. 8б), Пудун в Китае (рис. 8в), Даллес в США (рис. 8г) и Даллас Форт Уэрт в США (рис. 8д).

Анализ пяти аэрокомплексов с помощью введенного автором критерия оценки «*перспективы развития*» показывает, что наиболее перспективными по количеству вариантов планировочного развития являются Пудун в Китае (рис. 9в) и Даллас Форт Уэрт в США (рис. 9д).

Таким образом, в результате анализа планировочной структуры средних, больших и крупных международных аэропортов выявлены пять принципов развития аэрокомплексов: безопасность, компактность, устойчивое развитие, целостность и трансформация на основе сформированных критериев оценки. Выполненное исследование показывает необходимость и эффективность использования данных принципов проектирования для развития аэрокомплексов.

Также введено понятие «*вариативность развития аэрокомплекса*», подразумевающее разработку перспективного генерального плана, включающего несколько вариантов развития. Впоследствии в дальнейших исследованиях на основе полученных данных предполагается провести анализ существующих аэрокомплексов России, с помощью которого будут сформированы несколько основных градостроительных моделей развития и трансформации новых и действующих аэропортов для условий различных регионов страны [15].

Источники иллюстраций

Рис. 1-10. Схемы и рисунки автора.

Список источников

1. Моисеев Ю.М. Обстоятельства места, времени и действия в меняющейся грамматике градостроительства // Архитектура и строительство России. 2011. № 3. С. 2-13.
2. Моисеев Ю.М. Фантомы деструктуризации системы градостроительного планирования // Architecture and Modern Information Technologies. 2019. №4(49). С. 224-234. URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/4kvart19/PDF/15_moisseev.pdf
DOI: 10.24411/1998-4839-2019-00016

3. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. Москва: Стройиздат, 1984. 176 с.
4. Ресин В.И. Развитие больших городов в условиях переходной экономики: Систем. подход / В.И. Ресин, Ю.С. Попков. Москва: Эдиториал УРСС, 2000. 326 с.
5. Комский М.В. Аэровокзалы / М.В. Комский, М.Г. Писков. Москва: Стройиздат, 1987. 196 с.
6. Писков М.Г. Аэровокзальные комплексы аэропортов. Москва: Стройиздат, 1983. 158 с.
7. Венгловская Е.Н. Градостроительный анализ пространственной организации пассажирских терминалов // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2023. №3(64). С. 160-167. URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/3kvart23/PDF/10_venglovskaja.pdf
8. Венгловская Е.Н. Перспективы развития аэрокомплексов // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2024. №1 (66). С. 190-198. URL: https://marhi.ru/AMIT/2024/1kvart24/PDF/15_venglovskaja.pdf
9. Bridger R. Rise of the aerotropolis // *Resurgence*. 2013. №301-302. С. 19-21. ISSN 0128-357X
10. Güller M. From airport to airport city. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 2003.
11. Kasarda J.D. The Evolution of Airport Cities and the Aerotropolis. London: Insight Media, 2008. 105 p.
12. Hillier B. Space is the Machine. Cambridge: University Press, 1996. 368 p.
13. Karimi K. Continuity and change in old cities: an analytical investigation of the spatial structure in Iranian and English historic cities before and after modernization: PhD Thesis. University of London, 1998. 405 p.
14. Kozlowski J. Threshold Theory and the Sub-Regional Plan. *The Town Planning Review*, 1968. Vol. 39. №2. P. 99-116.
15. Siksna A. The effects of block size and form in North American and Australian City Centers. *Urban Morphology*, 1997. № 1. P. 19-33.

References

1. Moisseev I.M. Circumstances of place, time and action in the changing grammar of urban planning. *Architecture and Construction of Russia*, 2011, no. 3, pp. 2-13.
2. Moisseev I.M. Deconstructurization Phantoms within a System of Urban Development Planning. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2019, no.4(49), pp. 224-234. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2019/4kvart19/PDF/15_moisseev.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2019-00016
3. Gutnov A.E. *Jevoljucija gradostroitel'stva* [Evolution of urban planning]. Moscow, 1984, 176 p.
4. Resin V.I., Popkov I.S. *Razvitie bol'shikh gorodov v uslovijah perehodnoj jekonomiki: Sistem. podhod* [Development of large cities in a transitional economy]. Moscow, 2000, 326 p.
5. Komskii M.V. *Aerovokzali* [Public centers]. Moscow, 1987, 196 p.
6. Piskov M.G. *Ajerovokzal'nye kompleksy ajeroportov* [Airport terminal complexes]. Moscow, 1983, 158 p.

7. Venglovskaja E.N. Urban planning analysis of the spatial organization of passenger terminals. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2023, no.3(64), pp. 160-167. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/3kvart23/PDF/10_venglovskaja.pdf
DOI: 10.24412/1998-4839-2023-3-160-167
8. Venglovskaja E.N. Prospects for the development passenger terminals. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2024, no.1(66), pp. 190-198. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2024/1kvart24/PDF/15_venglovskaja.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2024-1-190-198
9. Bridger Rose. *Rise of the aerotropolis*, 2013, pp.19-21.
10. Hillier B. Cities as movement economies. *Urban Design International*, 1996, no.1(1), pp. 49-60.
11. Kasarda J.D. *The Evolution of Airport Cities and the Aerotropolis*. London, 2008, 105 p.
12. Hillier B. *Space is the Machine*. Cambridge, University Press, 1996, 368 p.
13. Karimi K. *Continuity and change in old cities: an analytical investigation of the spatial structure in Iranian and English historic cities before and after modernization: PhD Thesis*. University of London, 1998, 405 p.
14. Kozlowski J. Threshold Theory and the Sub-Regional Plan. *The Town Planning Review*, 1968, vol. 39, no. 2, pp. 99-116.
15. Siksna A. The effects of block size and form in North American and Australian City Centers. *Urban Morphology*, 1997, no. 1, pp. 19-33.

ОБ АВТОРЕ

Венгловская Елена Николаевна

Соискатель степени кандидата архитектуры, кафедра «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

arx2811@yandex.ru

ABOUT THE AUTHOR

Venglovskaja Elena N.

Applicant PhD in Architecture, Chair «Urban Planning», Moscow Architectural Institute (State Academe), Moscow, Russia

arx2811@yandex.ru