

## ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И УРБАНИСТИКА

Научная статья

УДК/UDC 711.453.9

DOI: 10.24412/1998-4839-2024-1-190-198

**Перспективы развития аэрокомплексов****Елена Николаевна Венгловская<sup>1</sup>**

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

arx2811@yandex.ru

**Аннотация.** Долгосрочные планы развития аэрокомплекса предполагают перспективы долгосрочного планирования его модернизации и строительства. Необходимость проработать различные варианты его дальнейшей трансформации на начальном этапе проектирования увязывается с целью оптимизации затрат на модернизацию и реконструкцию. Динамика авиаперевозок и рост пассажирского потока определяют новые задачи комплексного планирования аэрокомплексов. Решение этих задач заставляет сформировать динамичную типологию аэрокомплексов и, таким образом, обосновать пространственные направления развития и определить этапы реализации программ их последующей модернизации. Характеристики оценки типологических схем находят свое отражение в параметрах формирования аэрокомплекса по отношению к взлетно-посадочным полосам, которые предлагаются для моделирования перспективной градостроительной схемы аэрокомплексов.

**Ключевые слова:** планировочные оси развития аэрокомплекса, градостроительный анализ аэрокомплекса, оценки перспектив развития аэрокомплекса, типологические схемы аэрокомплекса

**Для цитирования:** 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](https://marhi.ru/AMIT/2024/1kvart24/PDF/15_venglovskaja.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2024-1-190-198

## TOWN-PLANNING AND URBAN DESIGN STUDIES

Original article

**Prospects for the development passenger terminals****Elena N. Venglovskaja<sup>1</sup>**

Moscow Architectural Institute (State Academe), Moscow, Russia

arx2811@yandex.ru

**Abstract.** In connection with the long-term plans for the development of the airport imply prospects for long-term planning of its modernization and construction. The need to work out various options for its further transformation at the initial stage of design is linked to the purpose of optimizing the cost of modernization and reconstruction. The dynamics of air transportation and the growth of passenger flow determine the new tasks of integrated airport planning. Solving these problems forces to form a dynamic typology of the airport and, thus, to justify the spatial directions of development and determine the stages of implementation of programs for their subsequent modernization. Characteristics of evaluation of typological schemes are reflected in parameters of airport formation in relation to runway, which are proposed for modeling of perspective urban planning scheme of airport.

**Keywords:** airport development planning axes, airport urban planning analysis, airport development prospects assessments, airport typological schemes

---

<sup>1</sup> © Венгловская Е.Н., 2024

**For citation:** 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](https://marhi.ru/AMIT/2024/1kvart24/PDF/15_venglovskaja.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2024-1-190-198

В градостроительных исследованиях задача моделирования поэтапного развития аэровокзальных комплексов ставится в связи с увеличением пассажирского потока. Главными элементами рассматриваемых комплексов являются аэровокзалы, которые подразделяются на малые, средние, большие [4]. При этом развитие аэровокзальных комплексов обусловлено пропускной способностью взлетно-посадочных полос [9], а количество взлетно-посадочных операций в свою очередь зависит от фактической или прогнозируемой интенсивности движения и структуры парка воздушных судов [3]. В большинстве аэропортов России имеется одна взлетно-посадочная полоса, которая может обеспечить перевозку для одного аэропорта максимально от 10 до 20 миллионов пассажиров в год. При превышении пассажиропотока пропускной способности одной взлетно-посадочной полосы необходимо предусматривать строительство второй на достаточном расстоянии от первой для их независимого использования [11].

### Терминальные комплексы

Автором в проводимом исследовании введено понятие «аэрокомплекс» – совокупность нескольких пассажирских терминалов аэропорта.

Развивающийся аэрокомплекс для анализа разделен на три типа (рис. 1): непрерывный, смешанный и разъединенный. Непрерывный аэрокомплекс – это терминальные комплексы, которые развиваются поэтапно и соединены между собой переходами и пешеходными галереями. Обозначены пунктиром зоны A1, A2 и A3, а именно A1 – привокзальная площадь, A2 – терминальный комплекс, A3 – посадочная галерея с телетрапами для воздушных судов и перрон. В данном случае аэрокомплекс имеет единую привокзальную площадь, единый терминал и единый перрон. Смешанный – это терминальные комплексы, которые формируются поэтапно, но независимо друг от друга на различной территории, по причине недостатка площадей для развития. В таком случае аэрокомплекс имеет две привокзальные площади, два терминала и два перрона. Разъединенный аэрокомплекс – независимые терминальные комплексы, развивающиеся на значительном расстоянии друг от друга. В данном случае аэрокомплекс имеет три привокзальные площади, три терминала и три перрона.

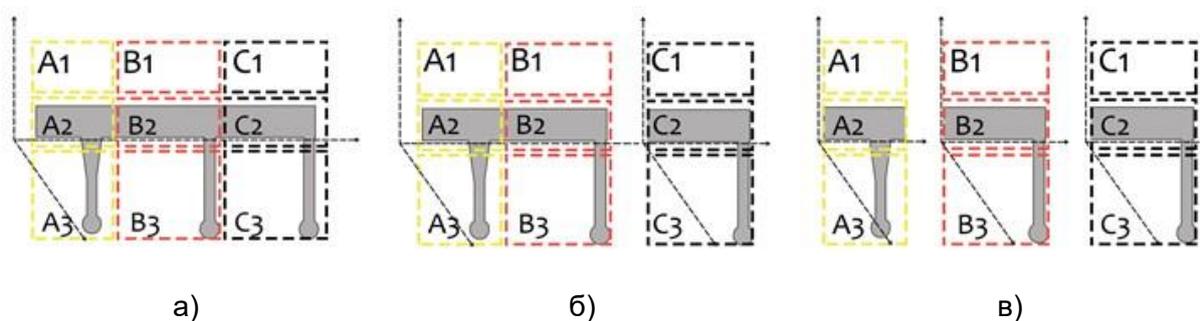


Рис. 1. Схема развивающихся аэрокомплексов: а) непрерывный; б) смешанный; в) разъединённый

Наиболее комфортабельный аэрокомплекс для пассажира – непрерывный (рис 1а) по причине простой коммуникации внутри него.

## Взлетно-посадочные полосы

Приемы развития планировочных осей взлетно-посадочных полос условно можно разделить на два типа (рис. 2): параллельные и пересекающиеся.

Воздушные суда при посадке зависимы от сильного бокового ветра, поэтому ранее проектировались зависимые пересекающиеся взлетно-посадочные полосы.<sup>2</sup> Современные воздушные суда также зависят от направления ветра при посадке и по этой причине проектирование пересекающихся полос актуально. Наиболее оптимальной для развития планировочных осей взлетно-посадочных полос является схема с параллельными взлетно-посадочными полосами по причине простой коммуникации между ними и возможности их независимого использования. Для того, чтобы эти полосы функционировали независимо друг от друга, расстояние между ними должно соответствовать действующим нормативам.<sup>3</sup>

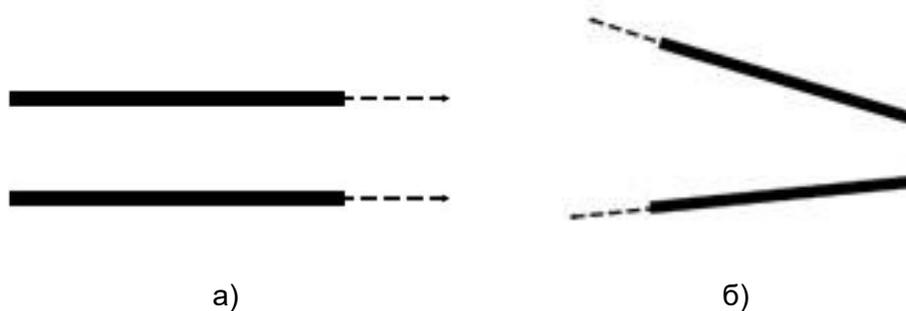


Рис. 2. Схема развивающихся планировочных осей взлетно-посадочных полос: а) параллельные; б) пересекающиеся

## Варианты взаиморасположения пассажирских терминалов аэропорта

Развитие пассажирских терминалов возможно разделить на два типа (рис. 3): внутреннее развитие пассажирских терминалов (рис. 3а) и внешнее развитие пассажирских терминалов (рис. 3б).

Наиболее оптимальное расположение пассажирских терминальных комплексов – внутри взлетно-посадочных полос (рис. 3а) по причине удобного выруливания пассажирского самолета на любую из полос и отсутствия возможности ее пересечения воздушным судном.

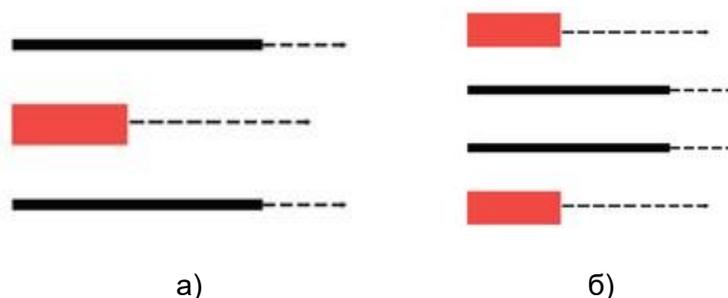


Рис. 3. Схема развития терминалов: а) внутреннее развитие; б) внешнее развитие

<sup>2</sup> 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://fap-avia.ru/index.php?doc\\_num=10](https://fap-avia.ru/index.php?doc_num=10)

Вариант развития аэрокомплекса зависит от размещения взлетно-посадочных полос (рис. 4). Возможно формирование комплекса в соответствии с параллельным расположением взлетно-посадочных полос (рис. 4а) и пересекающемся расположении полос (рис. 4б). Наиболее оптимальное с точки зрения дальнейшего развития аэрокомплекса является его расположение при параллельной схеме планировочных осей взлетно-посадочных полос (рис. 4а).

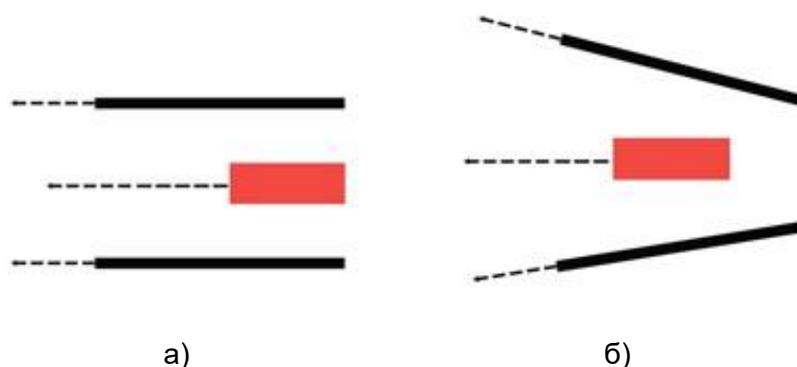


Рис. 4. Расположения терминала относительно планировочной схемы взлетно-посадочных полос: а) при параллельной схеме; б) при пересекающейся схеме

В свою очередь параллельное развитие аэрокомплекса при параллельной схеме расположения взлетно-посадочных полос бывает различным в зависимости от расположения терминальных комплексов и делится на пять типов (рис. 5), а именно: двухлинейное внешнее периферийное параллельное развитие (рис. 5а), внутреннее тангенциальное развитие (рис. 5б), внутреннее периферийное развитие (рис. 5в), внутреннее центральное развитие (рис. 5г) и однолинейное центральное развитие (рис. 5д).

Наиболее оптимальное расположение терминальных комплексов во внутреннем центральном развитии – по причине одинакового расстояния воздушного судна до взлетно-посадочной полосы, что в свою очередь сокращает время руления до взлётно-посадочной полосы воздушного судна.

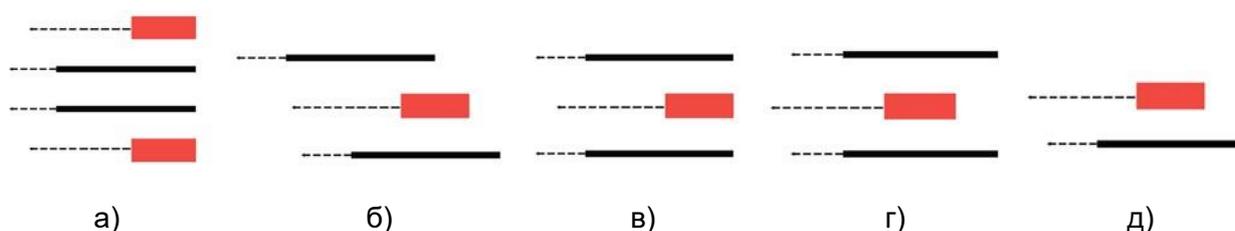


Рис. 5. Схема параллельного развития аэрокомплекса: а) внешнее периферийное параллельное развитие; б) внутреннее тангенциальное развитие; в) внутреннее периферийное развитие; г) внутреннее центральное развитие; д) однолинейное центральное развитие

Анализ возможных схем развития аэропортов России аэровокзальных комплексов позволил выявить, что перспективное развитие терминального комплекса можно представить с помощью параллельного размещения взлетно-посадочных полос (рис. 2а), внутреннего развития (рис. 3а), параллельного развития (рис. 4а) и внутреннего центрального развития (рис. 5г).

Для анализа перспектив развития аэрокомплекса (рис. 6) рассмотрены три возможных направления. Схематично они обозначены тремя планировочными осями, две из них проходят перпендикулярно и параллельно по отношению к взлетно-посадочной полосе, а третья простирается в вертикальном направлении. Использование ресурса этой планировочной оси необходимо для увеличения количества этажей терминального комплекса, в случае недостатка территории для его развития [2].

Основные перспективы развития аэрокомплексов можно разделить на три типа (рис. 6): по однолинейной схеме (рис. 6а), двухлинейной схеме (рис. 6б) и пересекающейся схеме (рис. 6в).

**Однолинейная схема развития аэрокомплекса** (рис. 6а) – развитие аэрокомплекса происходит при одной взлетно-посадочной полосе. Развитие такого терминального комплекса наиболее перспективно по оси параллельной взлетно-посадочной полосе.

**Двухлинейная схема развития аэрокомплекса** (рис. 6б) – этот вариант предполагает наличие двух планировочных осей развития терминального комплекса и двух осей развития взлетно-посадочных полос. Такая схема развития наиболее перспективна по осям перпендикулярной, параллельной и вертикальной.

**Пересекающаяся схема развития аэрокомплекса** (рис. 6в) – состоит из одной планировочной оси развития терминального комплекса и двух планировочных осей развития взлетно-посадочных полос. Такой вариант развития терминального комплекса затруднителен и возможен только по оси параллельной летному полю, то есть внутри аэрокомплекса.

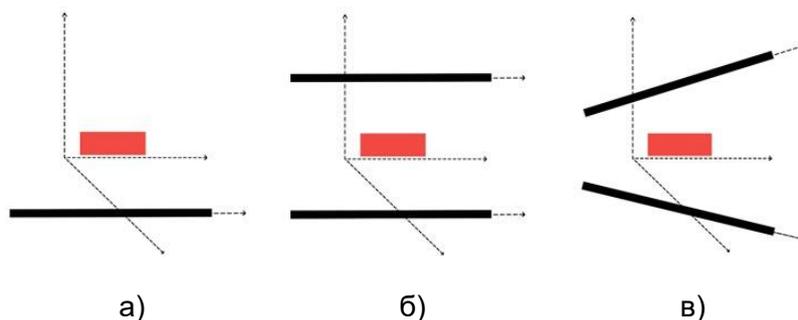


Рис. 6. Схема развития аэрокомплекса: а) однолинейное развитие; б) двухлинейное развитие; в) пересекающееся развитие

Наиболее оптимальными являются однолинейная и двухлинейная схема развития по причине оптимального расположения взлетно-посадочных полос.

### Моделирование стадий развития аэрокомплексов

Для анализа моделирования стадий развития аэрокомплекса рассмотрен ряд возможных направлений. Схематично они обозначены планировочными осями, проходящими перпендикулярно или параллельно относительно взлетно-посадочной полосы, а также четырьмя зонами перспективного развития относительно начального положения пассажирского терминала. Кроме того, моделирование рассмотрено и увязано с несколькими этапами развития в зависимости от роста объемов перевозок [6]. Развитие терминала и аэровокзального комплекса при одной взлётно-посадочной полосе осуществляется, как правило, в направлении продольной внешней оси в одну и другую сторону параллельно взлетно-посадочной полосе (рис. 6а).

Далее возникает вопрос: как именно развивать аэровокзальные комплексы и в каком направлении по отношению к взлетно-посадочной полосе или полосам? Ниже

рассмотрены варианты направления развития аэрокомплекса без дополнительной детализации формы терминалов и их конфигураций [1]. При двух взлетно-посадочных полосах в работе рассматривается четыре этапа развития. Показано, что расширение терминалов при двух взлетно-посадочных полосах при реализации первого этапа развития возможно в четырех направлениях, а именно параллельное или перпендикулярное относительно взлетно-посадочной полосы: перпендикулярно положительное (рис. 7а), параллельно положительное (рис. 7б), перпендикулярно отрицательное (рис. 7в) и параллельно отрицательное (рис. 7г).

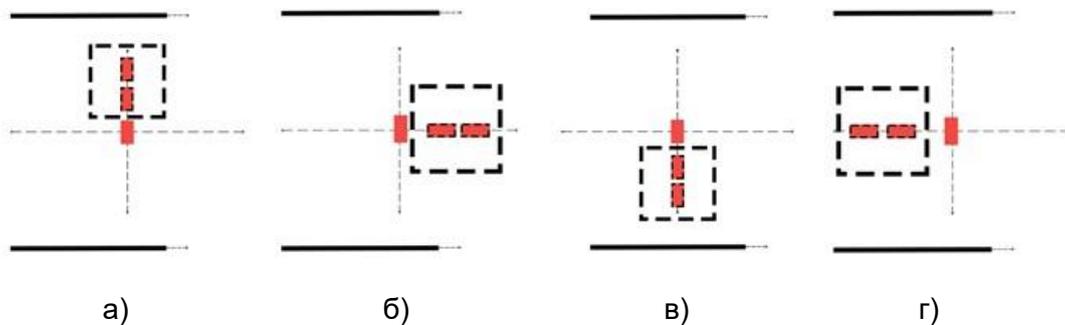


Рис. 7. Схема развития терминалов на первом этапе: а) развитие перпендикулярно положительное; б) развитие параллельно положительное; в) развитие перпендикулярно отрицательное; г) развитие параллельно отрицательное

При анализе развития терминалов на втором этапе выделяются направления, а именно параллельное или перпендикулярное относительно взлетно-посадочной полосы их также возможно разделить на четыре типа (рис. 8): развитие параллельно положительное (рис. 8а), развитие перпендикулярно отрицательное (рис. 8б), развитие параллельно отрицательное (рис. 8в) и развитие перпендикулярно положительное (рис. 8г).

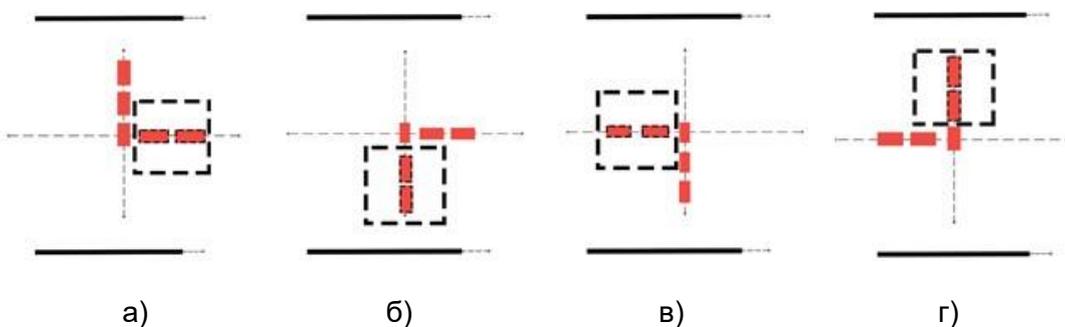


Рис. 8. Схема развития терминалов на втором этапе: а) развитие параллельно положительное; б) развитие перпендикулярно отрицательное; в) развитие параллельно отрицательное, г) развитие перпендикулярно положительное

Развитие терминалов на третьем этапе возможно параллельное или перпендикулярное относительно взлетно-посадочной полосы, которые могут быть разделены на четыре типа: развитие параллельно отрицательное (рис. 9а), развитие перпендикулярно положительное (рис. 9б), развитие параллельно положительное (рис. 9в) и развитие перпендикулярно отрицательное (рис. 9г).

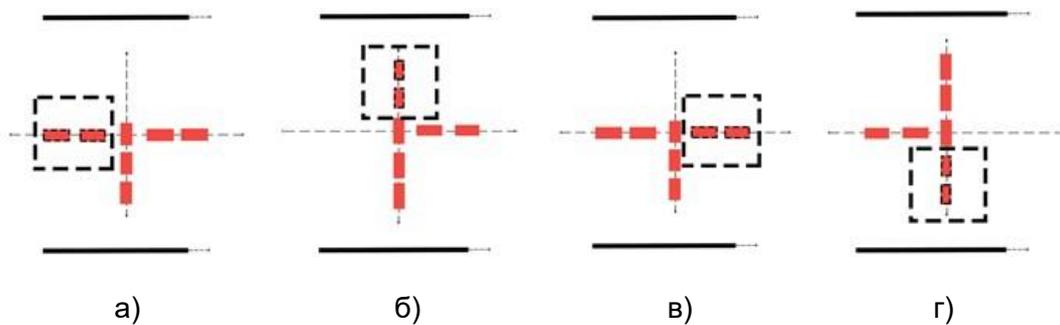


Рис. 9. Схема развития терминалов на третьем этапе: а) параллельно отрицательное; б) перпендикулярно положительное; в) параллельно положительное; г) перпендикулярно отрицательное

Развитие терминалов на четвертом этапе аналогично предыдущим и возможно в четырех направлениях, а именно перпендикулярное и параллельное относительно взлетно-посадочной полосы, которые можно разделить на четыре типа: развитие перпендикулярно положительное (рис. 10а), развитие параллельно отрицательное (рис. 10а), развитие перпендикулярно положительное (рис. 10а) и развитие параллельно положительное (рис. 10а).

Дальнейшее развитие терминального комплекса возможно посредством увеличения количества этажей, а именно по вертикали перпендикулярно положительное и отрицательное (рис. 10б), и по вертикали параллельно положительное и отрицательное (рис. 10в).

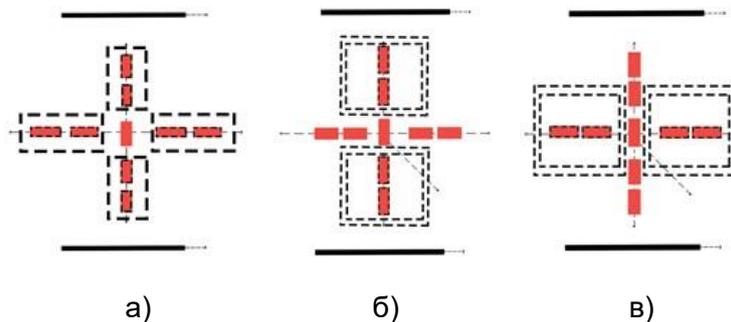


Рис. 10. Схема развития пассажирских терминалов на четвертом этапе: а) параллельно положительное и отрицательное, перпендикулярно положительное и отрицательное; б) развитие объема по вертикали перпендикулярно положительное и отрицательное; в) развитие объема по вертикали параллельно положительное и отрицательное

## Заключение

При рассмотрении существующих схем размещения взлетно-посадочных полос в аэропортах был выявлен наиболее перспективный тип – с параллельной схемой расположения взлетно-посадочных полос по причине независимого использования при выполнении действующих нормативов<sup>4</sup> (рис. 2а). Анализ аэровокзальных комплексов в аэропортах России позволил отметить, что при наиболее перспективной схеме развития – параллельном расположении двух независимых друг от друга взлетно-посадочных полос с достаточным расстоянием между ними (рис. 4а), оптимальным является расположение терминальных комплексов вдоль взлетно-посадочной полосы. При этом внутреннее

<sup>4</sup> ИКАО Международные стандарты и Рекомендуемая практика. Приложение №14. Аэродромы. Том 1. URL: [https://tdmegasprom.ru/uploads/images/ikao\\_prilozhenie-14\\_tom-1\\_aerodromy.pdf](https://tdmegasprom.ru/uploads/images/ikao_prilozhenie-14_tom-1_aerodromy.pdf)

центральное расположение терминальных комплексов по отношению к взлетно-посадочной полосе наилучшее с точки зрения их дальнейшего развития (рис. 5г).

Полученную типологию возможно применить при анализе развития терминальных комплексов в зависимости от расположения взлетно-посадочных полос и в дальнейшем исследовании автора. Развитие аэрокомплекса без учета перспективных (резервных) направлений впоследствии приведет к необходимости переноса или закрытия взлетно-посадочной полосы. Внешние планировочные оси развития перпендикулярная, параллельная и вертикальная (рис. 6) позволяют поэтапно планировать развитие нового или существующего терминального комплекса. Предложено использовать полученную типологию для моделирования четырех этапов развития аэрокомплексов.

В то же время все терминальные комплексы сохраняют основную внутреннюю ось развития, которая позволяет выявить определенные закономерности градостроительного планирования [5]. При этом, основные направления внешних осей развития определяют не только общие закономерности развития внутренних осей терминалов, но и необходимый резерв территории в долгосрочной перспективе. В теоретическом плане важно определить перспективное влияние резерва территории и перспективного планирования внешних осей развития терминалов на развитие аэрокомплекса в целом.

### Источник 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](https://marhi.ru/AMIT/2019/4kvart19/PDF/15_moisseev.pdf)  
DOI: 10.24411/1998-4839-2019-00016
3. Комский М.В. Аэровокзалы / М.В. Комский, М.Г. Писков. Москва: Стройиздат, 1987. 196 с.
4. Писков М.Г. Аэровокзальные комплексы аэропортов. Москва: Статдартинформ, 2019. 158 с.
5. 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/index.php>
6. Говоренкова Т.М. Применение графоаналитических методов для решения градостроительных задач / Т.М. Говоренкова, Ю.М. Моисеев. Москва: МАрхИ, 1987. 80 с.
7. Bridger R. Rise of the aerotropolis // *Resurgence*. 2013. №301-302. С. 19-21. ISSN 0128-357X
8. Güller M. From airport to airport city. Barcelona: Editorial Gustavo Gili SA, 2003.
9. Kasarda J.D. The Evolution of Airport Cities and the Aerotropolis. London: Insight Media, 2008. 105 с.
10. Hillier B. Space is the Machine. Cambridge: University Press, 1996. 368 p.

11. 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.

## 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. 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](https://marhi.ru/AMIT/2019/4kvart19/PDF/15_moisseev.pdf) DOI: 10.24411/1998-4839-2019-00016
3. Komskaa M.V. *Aerovokzali* [Public centers]. Moscow, 1987, 196 p.
4. Piskov M.G. Airport terminal complexes [Public centers]. Moscow, 1983, 158 p.
5. Venglovskaa 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/2019/4kvart19/PDF/15\\_moisseev.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2019/4kvart19/PDF/15_moisseev.pdf) DOI: 10.24412/1998-4839-2023-3-160-167
6. Govorenkova T.M., Moiseev Yu.M. Application of graphoanalytic methods for solving urban planning problems. Moscow, 1987, 80 p.
7. Bridger R. Rise of the aerotropolis. *Resurgence*, 2013, pp.19-21.
8. Hillier B. Cities as movement economies. *Urban Design International*, 1996, no.1(1), pp. 49-60.
9. Kasarda J.D. *The Evolution of Airport Cities and the Aerotropolis*. London, 2008, 105 p.
10. Hillier B. *Space is the Machine*. Cambridge, University Press, 1996, 368 p.
11. 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.

## ОБ АВТОРЕ

### Венгловская Елена Николаевна

Соискатель степени кандидата архитектуры кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия  
[arx2811@yandex.ru](mailto:arx2811@yandex.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### Venglovskaa Elena N.

Applicant PhD in Architecture, Department of «Urban Planning», Moscow Architectural Institute (State Academe), Moscow, Russia  
[arx2811@yandex.ru](mailto:arx2811@yandex.ru)

---

Статья поступила в редакцию 11.12.2023; одобрена после рецензирования 04.03.2024; принята к публикации 05.03.2024.