

АЭРОТРОПОЛИС: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОНЯТИЯ И ОБРЕТЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

И.М. Долинская, А.А. Токарева, К.Э. Новикова, А.В. Сосова

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

Статья посвящена эволюции понятия «аэротрополис» от футуристической художественной идеи 1930-х годов до современного урбанизированного городского образования нового типа, формирующегося на приаэропортных территориях крупнейших международных авиаузлов. От идеи взлетно-посадочного терминала, опирающегося на крыши нижележащих небоскребов, обладающего инфраструктурой транспортно-пересадочного узла, до города, не просто построенного в непосредственной близости от аэропорта, но обладающего всеми функциями центра производственной активности и инвестиционной привлекательности, связанного с базовыми возможностями и потенциалом воздушной гавани. Рассмотрены необходимые и достаточные условия формирования аэротрополиса как одного из самых современных и перспективных направлений развития крупных авиахабов.¹

Ключевые слова: аэротрополис, авиаузел, приаэропортные территории, город будущего, Джон Д. Касарда, Николас ДеСантис

AEROTROPOLIS: THE CONCEPT TRANSFORMATION AND THE URBAN CONSTRUCTION ACQUISITION

I. Dolinskaia, A. Tokareva, K. Novikova, A. Sosova

Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia

Abstract

The article is devoted to the concept of «aerotropolis» evolution from a futuristic artistic idea of the 1930's to the modern new type urbanized town formation, which is being formed on the largest international airports near-airport territories. From the idea of take-off and landing terminal resting on the roofs of underlying skyscrapers, equipped with the transport and interchange hub infrastructure, to a city not just built in the immediate vicinity of the airport, but has all the functions of a center of production activity and investment attractiveness associated with the basic capabilities and potential of the air harbor. The necessary and sufficient conditions for the formation of aerotropolis as one of the most modern and promising development directions of the large air hubs are considered.²

Keywords: aerotropolis, air hub, near-airport territories, city of tomorrow, Nicholas DeSantis, John D. Kasarda

¹ **Для цитирования:** Долинская И.М. Аэротрополис: трансформация понятия и обретение градостроительной конструкции / И.М. Долинская, А.А. Токарева, К.Э. Новикова, А.В. Сосова // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – №3(56). – С. 311–333. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/3kvart21/PDF/20_dolinskaia.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-3-311-333

² **For citation:** Dolinskaia I., Tokareva A., Novikova K., Sosova A. Aerotropolis: the Concept Transformation and the Urban Construction Acquisition. Architecture and Modern Information Technologies, 2021, no. 3(56), pp. 311–333. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2021/3kvart21/PDF/20_dolinskaia.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-3-311-333

Современные крупные аэропорты в последние десятилетия постепенно начинают напоминать реализацию фантазий архитекторов и художников первой трети XX века на тему авиаузлов будущего. Некоторые в своем объемно-пространственном и композиционном решении даже превзошли их. В конце 2018 года уже было очевидно, что «крупнейшие аэропорты мира имеют пассажиропоток от 30 до более чем 100 млн. пассажиров в год и фактически являются небольшими городами с собственным населением, территорией, инфраструктурой и центром управления»³. Именно их можно классифицировать и атрибутировать как новые градостроительные образования, называемые «аэротрополисами», или как авиахабы, имеющие вместе с приаэропортными территориями признаки формирования аэротрополиса [5].

Если попытаться сформулировать наиболее точное определение аэротрополиса (aerotropolis), то можно говорить о том, что это – совокупность городского урбанизированного поселения нового типа, авиаузла, являющегося основой и главным элементом его формирования, обладающего признаками градообразующего предприятия с интенсивно работающей транспортно-логистической инфраструктурой, бизнес-кластера и развитой промышленной территории. И изначально термин был образован с использованием не греческого слова «полис» – «πόλις» – «город», а от термина «тропосфера» – «τρόπος» – «поворот, изменение» и «σφαῖρα» – «шар», обозначающего нижний, наиболее изученный на сегодняшний день слой атмосферы. Высота этого слоя в полярных областях достигает 8–10 км, в умеренных широтах увеличивается до 10–12 км, а на экваторе до 16–18 км. Именно в тропосфере происходит движение современных самолетов, здесь сформированы все существующие на сегодняшний день трассы авиасообщения.

Забытый до недавнего времени термин «аэротрополис», придуманный в 1939 году американским художником Николасом ДеСантисом (Nicholas DeSantis) для обозначения аэропорта-небоскреба, в начале 2000-х годов вернулся в профессиональный обиход. Вернулся, благодаря исследованиям и практическим работам Джона Д. Касарда (John D. Kasarda) – экономиста и бизнес-консультанта, занимающегося изучением и проектированием аэропортов как драйверов экономического развития территорий. Именно ему принадлежит неочевидная, на первый взгляд, мысль о том, что аэропорты в XXI веке будут определять местоположение бизнеса и развитие городов так же, как автомагистрали в XX веке, железные дороги в XIX и морские порты в XVII веке [15]. Но и порты, и железные дороги, и автомагистрали всегда были и остаются частью инфраструктуры городов, их транспортным каркасом. Аэропорты же, требующие, в силу своих размеров и особенностей эксплуатации «подвижного состава» в большинстве случаев внегородского расположения, всегда рассматривались как узловые элементы региональных транспортных инфраструктур, расположенные на межселитебных территориях. Работающие и на город и на регион, они были и остаются точками притяжения интенсивной маятниковой миграции.

Современное состояние и уже сформировавшийся вектор развития крупнейших аэропортов мира показывают, что Касарда бы прав, говоря о том, что аэротрополис – это принадлежащий зоне влияния мегаполиса субрегион, инфраструктура, землепользование и экономика которого сосредоточены в аэропорту. Похожий на традиционный мегаполис с его деловым и торговым центром и окружающими жилыми районами, аэротрополис состоит из коммерческого ядра – мультимодального аэропорта – и окраин, где расположены кластеры связанных с авиацией и нуждающихся в ее скоростях предприятий, и кварталы жилой застройки. Их взаиморасположение приносит и тем и другим пользу и выгоду [15]. Именно так сегодня сформировались, например, расположенный в 37 км к юго-востоку от Чжэнчжоу аэротрополис Синьчжэн (Xinzheng), созданный вокруг и на базе открытого в 1997 году 21-го по счету международного аэропорта Китая (рис. 1а), или дубайский Аль Мактум (Al Maktoum), построенный на расстоянии 64 км от города на основе

³ Крылова М. Аэропорт как город будущего // Татлин. – 2018. – 25 ноября. – URL: https://tatlin.ru/articles/novyj_urbanizm_aeroport_kak_gorod_budushhego (дата обращения 15.09.2020).

крупнейшего авиахаба Объединенных Арабских Эмиратов (рис. 16). И, если непрофильная специализация производственного кластера Синьчжэня, пассажиропоток которого в 2016 году составил 20 763 217 человек⁴, имеющего особую бондовую зону, связана с биомедициной, сборкой смартфонов и комплектующих для компьютеров, то непрофильных резидентов в Аль Мактуме нет. По замыслам правительства ОАЭ этот аэрополис должен стать частью проекта Dubai World Central – стратегического проекта развития авиации, туризма, торговли и грузоперевозок страны до 2050 года. К моменту завершения проекта пропускная способность аэропорта должна составлять более, чем 160 млн. человек в год (по разным источникам эта цифра колеблется от 160 до 260 млн. человек в год), а ежегодный грузооборот должен превышать 12 млн. тонн, делая аэропорт крупнейшим в мире транспортно-логистическим кластером⁵, территория строительства которого вдвое превышает площадь Гонконга⁶. При этом сам Аль Мактум является центром более крупного проекта – многофазной застройки шести кластерных зон площадью 140 км², в которую входят логистический центр Дубай Логистик Сити (DLC), жилой город, коммерческий город, авиационный город и гольф-сити, объединенные в свободную экономическую зону. И это – прямое подтверждение мысли Джона Касарда о том, что именно аэропорты в XXI веке будут определять местоположение бизнеса и развитие городов.



а)

⁴ Более поздняя информация в открытых источниках отсутствует.

⁵ Данные по планируемому грузообороту и пассажиропотоку приведены по информации, опубликованной до марта 2020 года – до локдауна отрасли в период пандемии Covid-19. Обновленная информация в открытом доступе отсутствует.

⁶ Информация приведена по публикациям на сайте аэропорта Аль Мактум (Al Maktoum). – URL: <https://www.dubaairports.ae/corporate/about-us/dwc-dubai-world-central/> (дата обращения 24.04.2021).



б)

Рис. 1. Аэротрополис. Схема функционального зонирования, транспортного обеспечения и расположения на территории региона по состоянию на январь 2020 г.: а) Синьчжэн (Xinzheng), Китай; б) Аль Мактум (Al Maktoum), Дубай, ОАЭ

Несмотря на то, что автором той футуристической идеи, из которой родились сегодняшние аэротрополисы, традиционно считается ДеСантис, у него были предшественники. Правда, некоторые из них рассматривали будущее авиаперевозок не как самостоятельный интенсивно развивающийся межконтинентальный, межгосударственный или региональный транспорт, а как элемент, дополняющий систему уже существующих транспортных инфраструктур. Именно так – с точки зрения взаимодействия водного и воздушного транспорта – подошел к проблеме развития авиасообщения американский архитектор Гарри Б. Брейнард (Harry B. Brainerd), чей проект «Airport-Docks for New-York» («Аэропорты-доки для Нью-Йорка») был опубликован в ноябре 1931 года в журнале «Everyday Science & Mechanics» на странице 647⁷ (рис. 2).

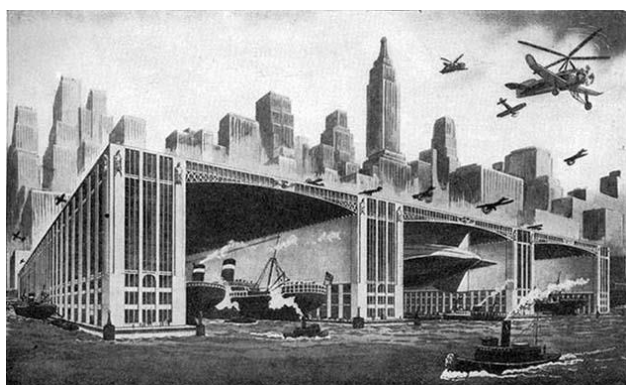


Рис. 2. Airport-Docks for New-York – Аэропорты-доки для Нью-Йорка. Архитектор Гарри Б. Брейнард. 1931 г.

⁷ Журнал имел принятую в те годы сквозную нумерацию страниц, которая начиналась в первом номере года и заканчивалась в последнем.

Брейнард рассматривал аэропорт местных авиалиний как элемент развития системы нью-йоркского речного и паромного сообщения, превращая зону их взаимодействия в мощный транспортно-пересадочный узел, приоритетно ориентированный на водный транспорт, куда, должны были приходить корабли и паромы, но куда, точно так же, должны были приземляться и самолеты и дирижабли. Тем не менее, аннотируя публикацию, он писал о том, что «сегодня (в 1931 году – прим. авт.) человек смотрит на движение по воздуху не как на полет-путешествие, а как на способ быстро добраться из одного места в другое и быстро вернуться назад»⁸. И, говоря о Нью-Йорке, как на одну из важнейших проблем на пути достижения этой цели он указывал на невозможность быстро добраться из города в аэропорт и так же быстро вернуться назад. Именно это заставило его соединить авиационный терминал с зоной порта – мощным инфраструктурным объектом самого развитого на тот момент регионального транспорта, движение которого не связано с преодолением уличных пробок и заторов в часы пик. Он предложил использовать пространство двух строящихся крытых доков, оборудованных для океанских лайнеров, как место стоянки и хранения дирижаблей. Крыша над доками в этом случае должна была стать местом посадки и отстоя самолетов. Пассажиры получали возможность, используя внутренние лифты, быстро пересечь с корабля на самолет. Свободное от объектов транспортно-пересадочного узла пространство доков в проекте отводилось под использование офисами, заводами и складами⁹. В соответствии с проектом, этот порт должен был иметь размеры 312,42×518,16 м (1025×1700 футов), а здания пирса имели ширину 35,052 м (115 футов) и высоту 60,96 м (200 футов). Этот аэропорт в доках по многообразию заложенных в него функций является концепцией, самой близкой к версии современного аэрополиса.

Идеи, заложенные в проект, позволили сделать предположение, что он мог получить дальнейшее развитие. Предпринятое подробное историко-архивное и визуально-графическое исследование приречных территорий Нью-Йорка подтвердило высказанную гипотезу: идея Брейнарда не осталась незамеченной, и между 1950 и 1954 годами на набережной Гудзона в южной деловой части Манхэттена был построен Пирс 57 (Pier 57), обладающий с 2004 года статусом исторического места США (№ 04000821 в Национальном реестре). Он построен как причал для морских и авиа судов (Marine&Aviation pier). И, судя по всему, именно там, где Брейнард планировал размещение своего порта-дока (рис. 3, 4).



а)



б)

Рис. 3. Airport-Docks for New-York – Аэропорты-доки для Нью-Йорка. Проект и реализация: а) Проект. Архитектор Гарри Б. Брейнард. 1931 год; б) Пирс 57 на фоне панорамы Нижнего Манхэттена. Вид со стороны реки Гудзон. Фото 2013 г.

⁸ Brainerd H. B. Airport-Docks for New-York // Everyday Science & Mechanics. November 1931. – p. 647. // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. Блог. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/airport-docks-for-new-york/> (дата обращения 25.04.2021).

⁹ Там же.

Проектирование и строительство Пирса 57 курировалось и контролировалось городским Департаментом комиссара морского транспорта и авиации. Автором проекта, заменившего сгоревший деревянный пирс на конструкцию, состоящую из трех гигантских бетонных отсеков, был нью-йоркский архитектор и гражданский инженер Эмиль Х. Прэгер (Emil H. Praeger), служивший в годы Второй мировой войны военным инженером. Именно ему принадлежала идея и разработка плавучего волнолома «Феникс», который, по сути, был набором железобетонных кессонов, построенных как часть искусственных гаваней Малберри, и использовался при высадке союзников в Нормандию. Благодаря своему военно-инженерному опыту он прекрасно знал о том, что самолеты малой авиации могут взлетать и садиться и на картофельные поля, и на проселочные дороги, и на аэродромы, имеющие минимальную протяженность взлетно-посадочной полосы (далее – ВПП), и не побоялся построить причал, готовый принимать морские суда и самолеты одновременно. И, хотя нет информации о том, использовалась ли когда-либо для взлета и посадки самолетов крыша Пирса 57, имеющая длину 250 метров и ширину 40 метров, что вполне соответствует даже современным требованиям, например, к укороченным взлетным полосам, принимающим ближнемагистральные турболеты (воздушные маршрутные такси), но технические возможности здания и его конструкции это позволяли.



а)



б)

Рис. 4. Пирс 57, Нью-Йорк. США. Вид со стороны реки Гудзон. Фото 2013 года: а) вид с верхнего этажа административного здания МРК Complex. Нью-Джерси; б) вид с причаливающего прогулочного судна

Реконструируемое сегодня под гигантский рынок с парком на крыше трехэтажное здание, выходящее главным фасадом на Вест-Сайд-Хайвей между 14-й и 16-й Западными улицами, имеет не только надводную, но и подводную часть. Внизу, на 56 ступеней ниже уровня реки, три огромных кессонированных бетонных короба, перекрытые стальными балками, держат большую часть веса его конструкций. Два кессона имеют длину 110 метров (360 футов), ширину 25 метров (82 фута) и высоту 10 метров (33 фута). Третий при той же ширине в 25 метров имеет длину 114 метров (375 футов) и высоту 7,6 метра (25 футов). Они держат 90% веса причала, а остальные 10% поддерживает русло реки. Первоначально, в 1950-х годах эти короба, точно так, как за 20 лет до этого предлагал Брейнард, использовались для хранения грузов. В 1960-х все здание служило судоходным терминалом и грузовым складом компании Grace Line, а потом неоднократно меняло свое назначение и хозяев: здесь располагался и крупный автобусный вокзал «Гудзон Пирс», и тюрьма временного содержания.

Но история трансформации идеи аэропорта-дока Брейнарда в Пирс 57 Эмиля Прегера – это исключение. Ни один подобный проект реализован не был. Это касается и универсальной взлетно-посадочной платформы для высотных зданий Нью-Йорка, спроектированной бруклинским инженером Гербертом Джонсом в 1937 году (рис. 5б), и вращающейся взлетно-посадочной площадки, которая должна была появиться на крыше проектируемого в 1938 году здания муниципалитета Детройта (рис. 5в). Оба эти проекта

можно считать развитием темы аэропортов над городом, опирающихся на крыши небоскребов – темы, анонсированной публикацией 1928 года, появившейся в издании «Amazing Stories» на фоне начала интенсивного развития коммерческой пассажирской авиации (рис. 5а).

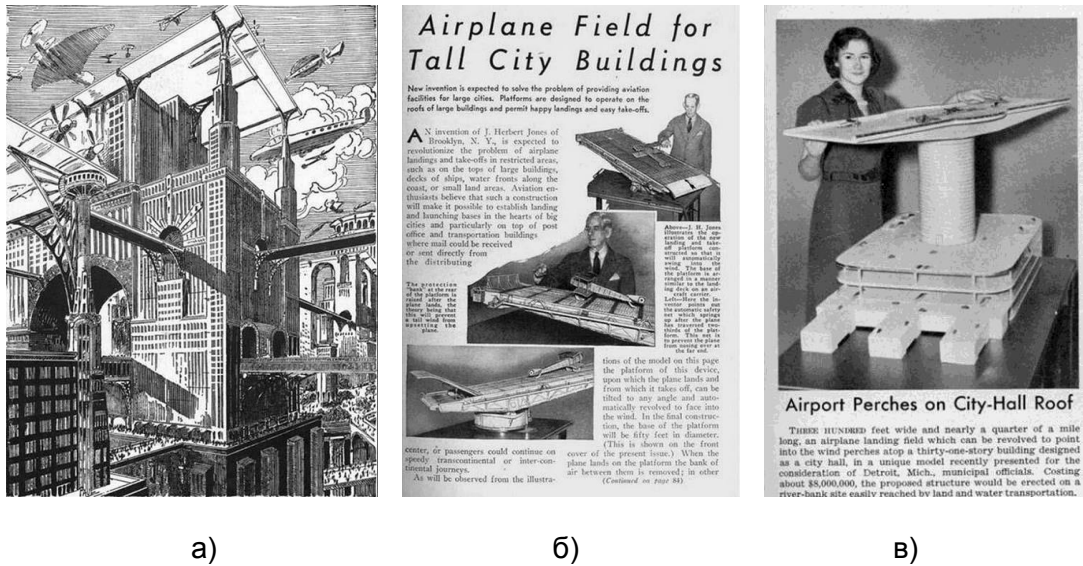
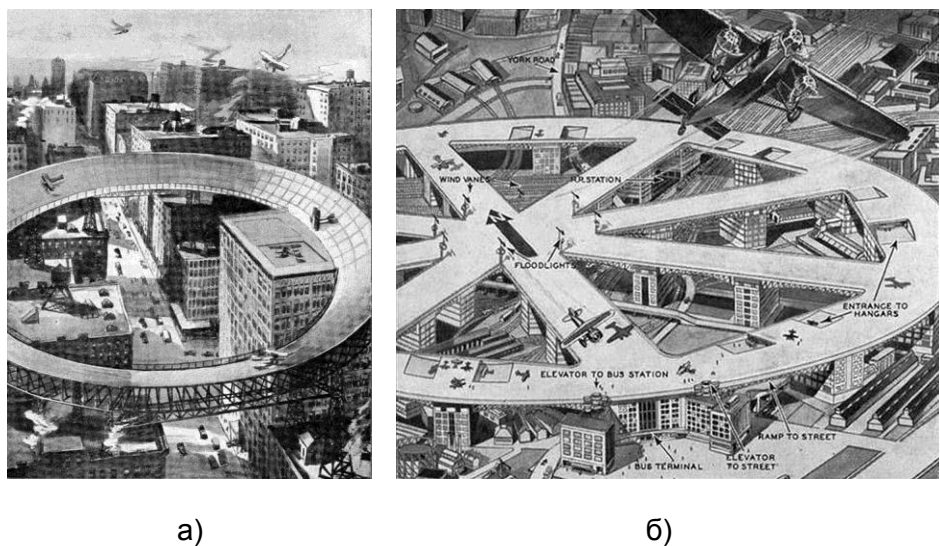
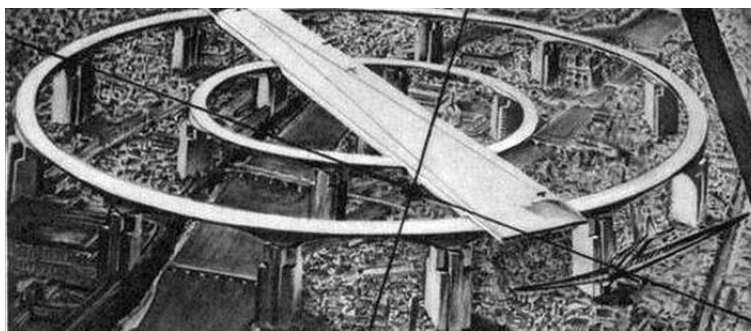


Рис. 5. Аэропорты на крышах, 1928–1938 годы: а) проект аэропорта на крыше, опубликованный в издании «Amazing Stories» в 1928 году; б) летное поле для крыш высотных зданий города. Инженер Дж. Герберт Джонс. 1937 год; в) аэропорт «угнездившийся» на крыше здания муниципалитета Детройта. 1938 г.

Точно так же остались нереализованными и куда более масштабные проекты поднятых над центральными или околоцентральными городскими кварталами аэропортов-колес, которые примерно в эти же годы предлагались для Лондона (рис. 6б) или для крупных французских городов, и, в частности, для Парижа (рис. 6в). По сути, это было продолжением темы внутригородского кольцевого аэропорта, изображение которого опубликовала еженедельная английская газета «Illustrated London News» 18 октября 1919 года – за 3,5 недели до конца Первой мировой войны в статье, называвшейся «On the Impulse to Fly Commercially» («На пороге коммерческих полетов»), предсказавшей послевоенную популяризацию коммерческих авиаперевозок «для бизнеса и отдыха» (рис. 6а). Высказанное авторами публикации предположение о росте популярности полетов было абсолютно правильным, а вот предложенное размещение аэропорта и его конфигурация – очень спорными.





в)

Рис. 6. Кольцевые аэропорты, парящие над центрами городов: а) Elevated, Rooftop Inner-City Circular Airport – Поднятый над городом внутригородской кольцевой аэропорт. 1919 год; б) London Mid-City Air Port – Лондонский воздушный порт (аэропорт) в срединной части города. Автор Чарльз Гловер. 1931 год; в) Orientable roof-top Airport for Cities – Городской ориентируемый аэропорт на крышах. 1938 г.

Через 12 лет после этого, в 1931 году, английский архитектор и гражданский инженер Чарльз Гловер (Charles W. Glover)¹⁰, работавший в конце 1920-х – начале 1930-х годов в Лондоне, по сути, развил эту идею. Он предположил, что аэропорты, ставя перед собой те же задачи, что и в проекте Брейнарда – не только доставить людей по воздуху из одного пункта в другой и назад, но и сделать это максимально быстро, могут и должны стать узловым элементом внутригородской транспортной инфраструктуры. Точнее, той ее части, которая будет обеспечивать скорость прибытия пассажиров к месту взлета и обратно. В его предложении «Mid-City Air Port» – «Воздушный порт в срединной части города», в котором взлетно-посадочная полоса превращалась в мощнейший транспортно-пересадочный узел в районе вокзалов Кинг Кросс, Сент-Панкрас и Юстон, казался абсолютно реализуемым. В состав этого уникального ТПУ, помимо аэропорта, входили конечная железнодорожная станция, автовокзал и остановка городского омнибуса¹¹.

Летное поле, точно так же, как в проекте 1919 года, принимало форму гигантского колеса диаметром 853,44 м (2800 футов)¹² с пересекающимися, подобно колесным спицам, взлетно-посадочными полосами, рулежными дорожками и всей инфраструктурой. Оно располагалось в лондонском Кэмден-Тауне – на крышах офисных зданий, опираясь на них, как на мощные колонны (рис. 7). При этом, судя по всему, часть этих зданий-опор либо имела ангары для отстоя и ремонта самолетов в верхних этажах, либо являлось многоуровневыми авиастоянками.

¹⁰ В публикации 1931 года журнала «Modern Mechanics & Inventions» имя автора проекта написано, как Ch. Clever. Написание имени архитектора уточнено по чертежам, опубликованным в статье Abigail Beall «London's crazy plan for an elevated airport: Scrapped 1931 design reveals a dangerous wheel-shaped runway at King's Cross», опубликованной в газете Mail Online от 7 июля 2016 года. – URL: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3678907/London-s-crazy-plan-elevated-airport-Scrapped-1931-designs-reveal-dangerous-wheel-shaped-runway-King-s-Cross.html> (дата обращения 14.04.2021).

¹¹ Beall Abigail Указ. соч. – URL: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3678907/London-s-crazy-plan-elevated-airport-Scrapped-1931-designs-reveal-dangerous-wheel-shaped-runway-King-s-Cross.html> (дата обращения 14.04.2021).

¹² Здесь и далее – все размеры этого проекта были определены графическими построениями, опиравшимися на известное расстояние между осями главных фасадов лондонских вокзалов Сент-Панкрас (St. Pancras) и Кингс-Кросс (Kings Cross).



Рис. 7. London Mid-City Air Port – Лондонский воздушный порт (аэропорт) в срединной части города. Архитектор Чарльз Гловер. 1931 г.

Проект был опубликован в журнале «Modern Mechanics&Inventions» в сентябре 1931 года – на два месяца раньше работы Брейнарда. А еще раньше, в июне, чертежи и фотографии макета появились в «Illustrated London News», сразу после того, как автор представил его в ICE – профессиональную корпорацию гражданских инженеров¹³. Несмотря на уверенность Гловера в том, что быстрый рост авиасообщения приведет к перемещению аэропортов в деловые кварталы городов, его London Mid-City Air Port рассматривался современниками, скорее, как некая фантазия, и как что-то, что не может иметь практического применения [10]. Хотя, как показывает и графический анализ и материалы, опубликованные в Mail Online в 2016 году, автор не просто рисовал абстрактный аэропорт будущего, располагая его где-то в непосредственной близости от исторического и делового центра города, а точно определял его место (рис. 8а, б). Эта воздушная гавань, поднятая на высоту 260 футов (79,25 м), должна была строиться в пешеходной доступности от железнодорожных вокзалов Сент-Панкрас (St. Pancras) и Кингс-Кросс (Kings Cross), железнодорожной станции Юстон (Euston) и станции метро Йорк-Роуд (York Road Tube station), закрытой в 1932 году (рис. 8). Ее физический центр располагался между железнодорожными полотнами вокзалов – сразу за улицей Хэндисайд (Handyside Street), точно в том месте, где сейчас находится многофункциональный комплекс со смешанными функциями Kings Cross Central (рис. 8б).

Кроме того, проектом предусматривалась полная реорганизация наземного рельсового транспорта в этой части Лондона: артерии скоростной железной дороги должны были связать город с Западным и Юго-Западным побережьем, центральными и северными графствами. Станция скоростной железной дороги, обозначенная автором как «R.R. Station» (Rapid Railway Station), должна была располагаться, судя по всему, на месте закрытой в 2007 году станции метро Кингс-Кросс линии Темзлинк (King's Cross Thameslink station). Помимо железнодорожного транспорта и метро этот новый аэропорт в северной части Лондона должен был обслуживаться и новым автобусным терминалом. Его предполагалось совместить со зданием аэровокзала и построить на Йорк Роуд (York Road), в том месте, которое сейчас занимает южный квартал муниципального жилого комплекса

¹³ Beall Abigail Указ. соч. – URL: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3678907/London-s-crazy-plan-elevated-airport-Scrapped-1931-designs-reveal-dangerous-wheel-shaped-runway-King-s-Cross.html> (дата обращения 14.04.2021).

Йорк Вэй Эстейт (York Way Estate) (рис. 8б). Стоимость реализации проекта по расценкам 1931 года составляла 5 000 000 фунтов¹⁴. Таким образом, Гловер предполагал решить проблему увеличения скорости и расширения границ дневной маятниковой миграции в деловой и музейный центр города, интенсифицировать его связанность с другими графствами и одновременно дать новую жизнь не очень благополучному и экономически развитому срединному району Лондона.



а)

б)

Рис. 8. London Mid-City Air Port – Лондонский воздушный порт (аэропорт) в срединной части города: а) на карте автомобильных дорог Лондона 1931 года; б) на фрагменте современного плана Лондона с указанием местоположения башен-опор

Практически таким же видел развитие авиасообщения неназванный в тексте публикации по имени французский инженер – автор проекта аэропорта-колеса для крупных городов, взлетно-посадочная полоса которого должна была поворачиваться в направлении, соответствующем направлению взлета или посадки самолетов (рис. 9, 10).

Этот вращающийся аэропорт должен был, подобно лондонскому, опираться на крыши высотных зданий, но располагаться не в районе, нуждавшемся в дополнительных драйверах развития, а в самом центре Парижа. В проекте его внешнее кольцо-рельс абсолютно беззащитно нависает над Соборной площадью и западным порталом Нотр Дам де Пари, и над Лувром, паря над частью дворца Людовика XIV, над Квадратным двором, дворцом, построенным Леско и Гужоном и галереей XVI века (рис. 10). Графический анализ показал, что, судя по аксонометрии, одна из опорных башен расположена на улице Риволи – в непосредственной близости от угла той части комплекса, который строился Клодом Перро, а вторая – на берегу Сены, в углу галереи, выходящей на набережную (рис. 10). Этот ряд опор северного берега завершает башня в квартале между Рю дю Понт-Неф и улицей Сент-Оноре. Еще одна башня этого периметра должна была стоять на противоположном – южном берегу, в том месте, где Рю де Бонапарт выходит на набережную Малаке. Здесь же планировалась еще одна опора – на месте пересечения бульваров Сен-Мишель и Сен-Жермен, практически, на площади Отеля Ключи. Но наибольший интерес с точки зрения радикальности предлагаемого решения представляет, безусловно, идея построить четыре высотных здания на острове Сите. Две башни внешнего опорного рельса должны были появиться на территории больницы Отель-Дье, и две – внутреннего – на противоположных набережных: одна – около выхода с моста Сен-Мишель, вторая – в непосредственной близости от замка Консьержери у входа на мост Менял. Еще пара башен внутреннего кольца фланкирует современную набережную Франсуа Миттерана в месте спуска с Понт Неф и напротив Рю Бертин Поири (рис. 10).

¹⁴ Там же.



Рис. 9. Иллюстрация к статье «Orientable roof-top Airports for Cities» – Городские ориентируемые аэропорты на крышах в журнале *Everyday Science & Mechanics*. July, 1938 г.



Рис. 10. Парижский городской ориентируемый аэропорт на крышах. Локализация проекта 1938 года на фрагменте современного плана Парижа

С момента публикации проекта именно неординарность подхода и небрежение уникальными объектами культурного наследия, как и его анонимность, спровоцировали и провоцируют по сей день самые различные атрибутивные предположения. Так, только в 2016 году было высказано несколько версий авторства. Английский блогер Крис Аппелгейт (Chris Applegate), пишущий, в том числе, о развитии индустрии аэропортов, назвал автором проекта «не французского, а швейцарского инженера» Ле Корбюзье¹⁵. Его американский коллега предложил рассматривать в качестве автора идеи кого-нибудь из учеников и последователей американского архитектора Даниеля Хадсона Бернема (Daniel Hudson Burnham, 1846–1912)¹⁶, автора проекта Флэтайрон-билдинг – Дома-Утюга в Нью-Йорке и генеральных планов Чикаго, Вашингтона и других не только американских крупных городов. Архитектора и градостроителя, кто одним из первых, работая в 1906–1909 годах над генеральным планом Чикаго, по сей день носящим имя Плана Бернема – Burnham Plan, начал учитывать взаимодействие различных транспортных систем в структуре городов.

Радикальность предлагаемых решений, действительно, наводит на мысль о том, что человеком, придумавшим этот вращающийся аэропорт, мог быть Ле Корбюзье. Но еще в

¹⁵ Proposes Orientable Roof-top Airports for Cities // *Everyday Science & Mechanics*. July 1938. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/proposes-orientable-roof-top-airports-for-cities/> (дата обращения 14.04.2021).

¹⁶ Там же.

1924 году, работая над Plan Voisin, он писал о том, что «План Вуазен не посягает на историческое прошлое города, являющееся всеобщим достоянием»¹⁷. И эта фраза исключает мэтра из круга предполагаемых авторов. Но неназванный «французский инженер», будучи его современником и работая с самым центром Парижа, вряд ли мог проигнорировать эту глобальную идею.

Графический анализ с большой долей вероятности позволяет утверждать, что одна из башен Плана Вуазена – та, что по проекту Ле Корбюзье должна была стоять в квартале между Рю дю Понт Неф и улицей Сент-Оноре, действительно, рассматривалась автором аэропорта-колеса в качестве опоры внешнего рельса (рис. 11).

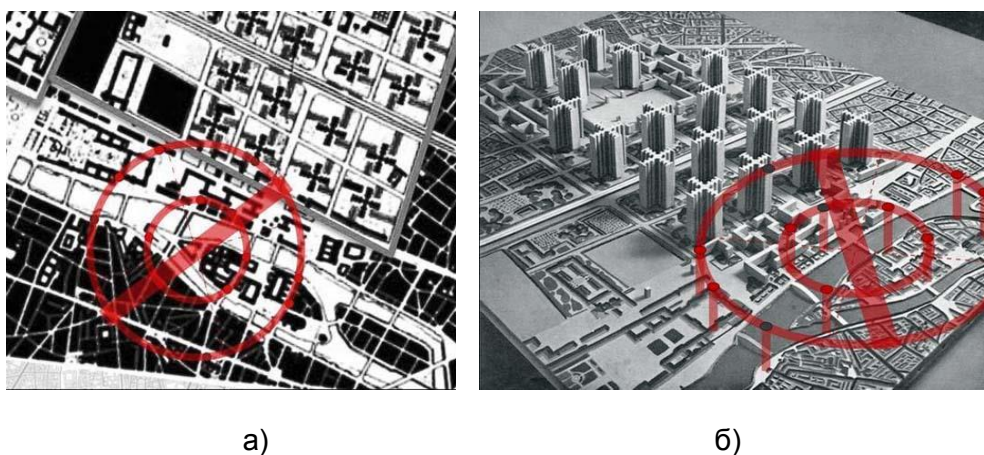


Рис. 11. Городской ориентируемый аэропорт на крышах Парижа: а) совмещенный с фрагментом генерального плана Проекта Вуазен Ле Корбюзье 1925 г.; б) совмещенный с фотографией макета Проекта Вуазен 1925 г.

И как только это было доказано, на первый план вышел сам господин Габриель Вуазен (Gabriel Voisin; 1880–1973) – единственный из трех французских автомобильных магнатов, приглашенных Ле Корбюзье к сотрудничеству в деле реконструкции Парижа, согласившийся на него, патронировавший и финансировавший проект и давший ему свое имя – Plan Voisin. Его компания занималась между 1900 и 1938 годами созданием и выпуском не только автомобилей, но и самолетов. А так как вращающаяся взлетно-посадочная полоса могла направлять самолеты против преобладающего ветра, что означает меньшую взлетную дистанцию и дает очевидные преимущества при ограниченном пространстве¹⁸, то с уверенностью можно предположить, что анонимным автором идеи, развивающей и доводящей практически до абсурда парижский сверхпроект Ле Корбюзье, был один из инженеров «Avions Voisin». И это можно рассматривать как отчаянную попытку спасти бизнес, находившийся в тот момент уже на пороге банкротства.

То есть, к 1939 году, когда был опубликован аэротрополис Николаса ДеСантиса, идея аэропорта на крыше в самых различных вариантах всплывала в печати не одни раз. Первое же подробное описание и публикация того, что придумал и определил как «аэротрополис» Николас ДеСантис, были сделаны другим американским художником Бенджаминем Зейлштадом (Benjamin G. Seielstad) в журнале «Popular Science. Monthly. Mechanics&Handicraft» в 1939 году (рис. 12)¹⁹.

¹⁷ Ле Корбюзье. Градостроительство. 1924 // Цит. по: Ле Корбюзье / Totalarch. Портал. – URL: <http://corbusier.totalarch.com/urbanisme/7> (дата обращения 15.04.2021).

¹⁸ Proposes Orientable Roof-Top Airports For Cities / Modern Mechanics. Yesterday, Tomorrow, Today. Блог. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/proposes-orientable-roof-top-airports-for-cities/> (дата обращения 14.04.2021).

¹⁹ Seielstad B.G. Skyscraper Airport for the City of Tomorrow. / Popular Science, 1939. – URL: <https://howwegotnext.com/architects-of-tomorrow-d9ac4849a054> (дата обращения 25.09.2020).

Статья называлась «Skyscraper Airport for the City of Tomorrow» – «Аэропорт-небоскреб для города завтрашнего дня». Автор, на постоянной основе сотрудничавший как художник в 1930-е годы с другим научно-популярным журналом – «Popular Mechanic Monthly», прославившийся своими графическими зарисовками городов будущего, среди которых самыми известными были «Treelike buildings» – «Дома-деревья» и «Highway of the future» – «Скоростное шоссе будущего», на сей раз выступил только автором текста [4].

По словам Зейлштада, ДеСантис работал над проектом в течение пяти лет, и в результате его нью-йоркский аэропорт-небоскреб высотой 200 этажей должен был занимать территорию, равную двадцати четырем манхэттенским блокам-кварталам (около 480 000 м²). В нем, помимо «перехватывающей стоянки» личных автомобилей на 250 000 машиномест и остановок муниципального и регионального транспорта, должны были располагаться все службы аэропорта, включая ангары для дирижаблей, места их взлета и посадки (рис. 12). То есть, говоря об аэрополисе, автор имел в виду весь транспорт, который передвигается в тропосфере. Кроме того, это был комплекс, рассчитанный на то, что часть его этажей станут торговым центром, часть – офисами и гостиницами, а часть будут отданы предприятиям авиационной промышленности. Взлетно-посадочные полосы для самолетов разного класса располагались на крыше. По расчетам, этот «аэропорт завтрашнего дня» обеспечивал возможность людям, живущим на расстоянии 100 миль (160,93 км) от Нью-Йорка, ежедневно летать в город на работу и обратно [14].

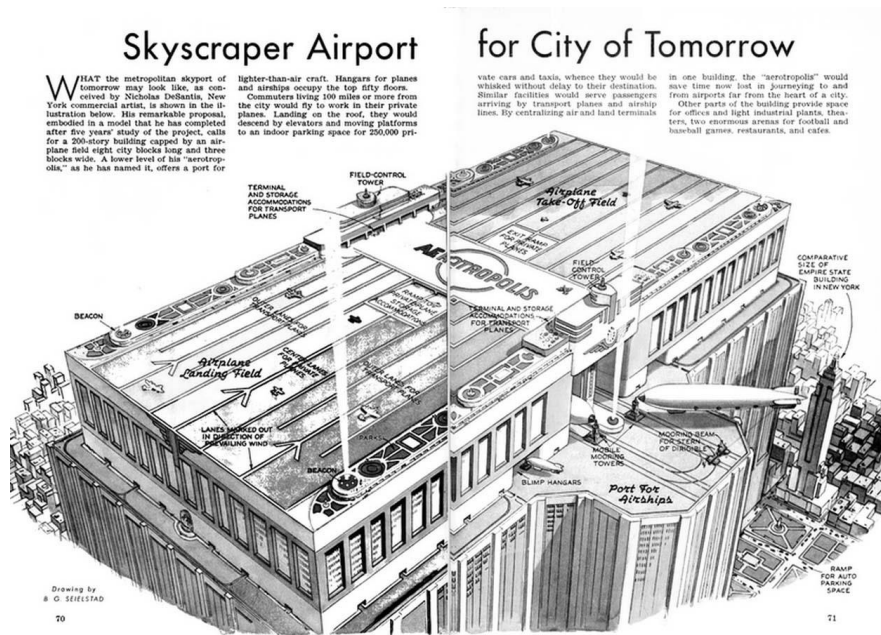


Рис. 12. Skyscraper Airport for the City of Tomorrow – Аэропорт-небоскреб для города завтрашнего дня. Автор – Николас ДеСантис

По-сути, это было не просто одной из первых обоснованных и графически выраженных попыток создания транспортного объекта, который можно считать инструментом расширения границ регулярной ежедневной трудовой маятниковой миграции. Это, действительно, было первым проектом того почти на 70 лет забытого градостроительного явления, которое мы сегодня называем «аэрополисом». И главная заслуга ДеСантиса, безусловно, в том, что он, опережая авторов идей аэропортов будущего, в ранние годы развития коммерческой и гражданской авиации осознал реальные масштабы тех сооружений, которые должны формировать подобные транспортно-пересадочные и логистические узлы. И для более четкого понимания реальных размеров предлагаемого сооружения он на рисунке не просто располагает его рядом с Эмпайр Стейт билдинг –

самым высоким сооружением Нью-Йорка того времени – 443,2 м со шпилем (рис. 12). Он аннотирует его надписью «comparative size of Empire State Building» – «размер Эмпайр Стейт билдинг для сравнения». Кроме того, вероятно, это и было местом потенциальной территории проекта: в непосредственном центре деловой активности города: между 32-й и 38-й Западными улицами на отрезке от 6-й до 11-й Авеню (рис. 13а). При этом один из самых загруженных в мире железнодорожных вокзалов – Пенсильванский (Pennsylvania Station) – центральная станция Северо-восточного железнодорожного коридора Бостон – Вашингтон – оказывался внутренним элементом этого гигантского ТПУ. Еще один нью-йоркский вокзал – Центральный (Grand Central Terminal) расположен в пешеходной доступности от места. Кроме того, в распоряжении аэродрома оказывались 5 станций метрополитена и две станции местной железной дороги (рис. 13а). Сюда – в кварталы, которые по проекту ДеСантиса должен был поглотить аэродром, в середине 1930-х приходили линии метро трех компаний: линия 8-й Авеню IND – Независимой системы (Independent Subway System), линия, соединявшая Бруклин с Манхэттеном – BMT (Brooklyn-Manhattan Transit Corporation) и линия Межрайонного скоростного транспорта – IRT (Interborough Rapid Transit Company) и отдельная железнодорожная ветка, соединяющая остров с Лонг-Айлендом и территорией Всемирной выставки 1939 года, идея которой прорабатывалась и реализовывалась с 1935 года.

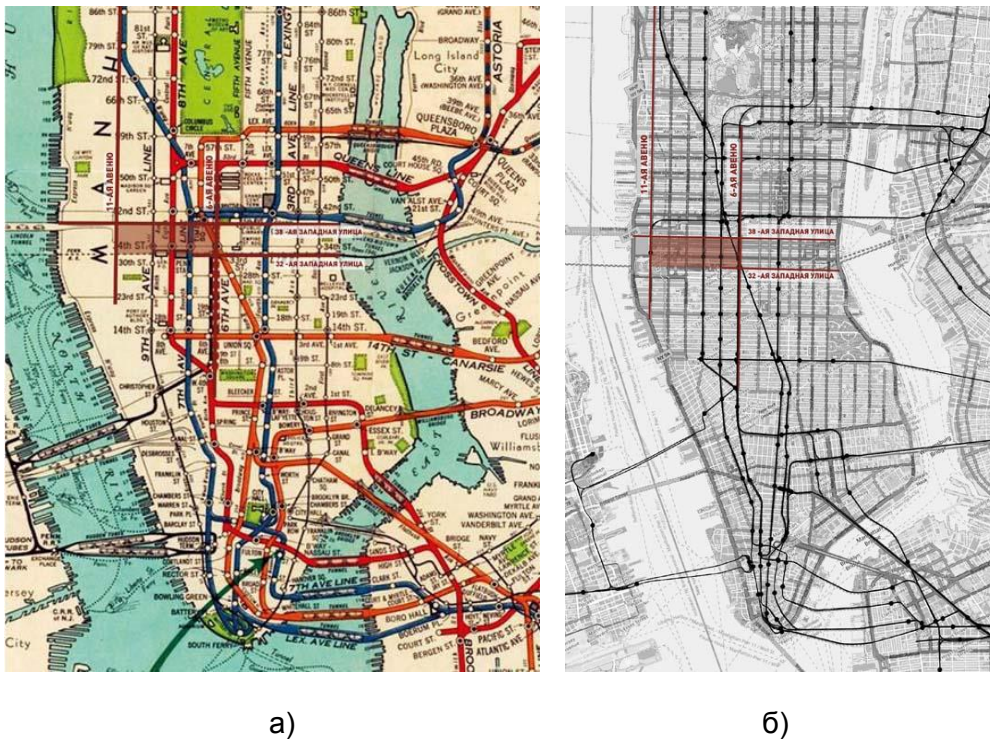


рис. 13. Аэродром Николаса ДеСантиса: а) на фрагменте плана Нью-Йорка конца 1930-х гг.; б) на фрагменте современного плана Нью-Йорка²⁰

Изучение экономической мотивации открытия выставки в Нью-Йорке на пике Великой депрессии позволяет предположить, что именно это событие спровоцировало появление проекта ДеСантиса. Судя по локализации территории проектирования и по заявленной программе, изначально это должен был быть поражающий воображение терминал – ворота, открытые всем видам воздушного транспорта, готовые принимать и отправлять людей и грузы, прибывающие для участия в Выставке. Его превращение в коммуникационный узел деловой активности, вероятно, было задумано, как второй этап.

²⁰ Для удобства сравнения фрагмент плана Манхэттена повернут и расположен строго по осям север–юг, запад–восток, в соответствии с тем, как его традиционно показывают на транспортных схемах и туристических картах Нью-Йорка.

Современный аэрополис, вновь появившийся в начале 2000-х годов в работах Джона Д. Касарда (John D. Kasarda), – это уже не взлетно-посадочный терминал на крыше нижележащего небоскреба-гиганта, обладающего развитой инфраструктурой транспортно-пересадочного узла. И не просто город, построенный в непосредственной близости от аэропорта. Это город, в существовании которого аэропорт, как место приложения труда и элемент транспортной инфраструктуры, играет ведущую, безусловно, ключевую, но отнюдь не единственную роль. За более чем полвека невключенности в стратегии пространственного развития само понятие «аэрополис» из футуристического внутригородского самостоятельного транспортного узла трансформировалось в совершенно иное качество. Для формирования и развития подобного градостроительного образования, в первую очередь, необходим интенсивно работающий и имеющий потенциал территориального и профильного роста международный аэропорт. По теории Касарда, проверенной на практике десятка уже работающих аэрополисов, наличие именно международного аэропорта привлекает дополнительные инвестиции в региональный бюджет. Его строительство, расширение функций и развитие способствуют созданию стабильно работающих транспортных связей и современной логистики, что, в свою очередь, привлекает инвестиции, разноуровневый и разноотраслевой бизнес и инновационные промышленные технологии. В результате не только город, но и регион получает новую модернизированную инфраструктуру как основу и фактор дальнейшего развития [14].

С древнейших времен фиксированные стоянки торговых караванов и точки пересечения путей сообщения естественным образом становились местами возникновения новых населенных пунктов, ориентированных, в большинстве своем, на обслуживание транспортного коридора, со временем развивавшихся в города. Встречное интенсивное регулярное движение товаров и людей по одному и тому же маршруту провоцировало здесь развитие системы оказания услуг, обработки и складирования грузов, размещение сопровождающих, торговлю. Именно так возникали города на всех торговых путях, прошедшие в своем развитии путь от остановочно-перевалочных пунктов к временным поселениям и далее – к поселениям с развитой торговой и логистически-госпитальной инфраструктурой и, в конце концов, – к городам. Для того чтобы это понять, достаточно проследить влияние Великого Шелкового пути на формирование городов, расположенных вдоль него и в зоне его «ответственности». Проследить то, как из караванных стоянок, расположенных на расстоянии дневных переходов друг от друга, выросли города, обладавшие на ранних этапах своего существования потенциалом для формирования двухядерных конурбаций. И то, как на основе этих конурбаций к середине I века нашей эры сформировалась мощнейшая полицентричная линейная агломерация [3, 6].

Авиация, которая в современном понимании этого слова возникла всего около ста пятидесяти лет назад и стала играть роль регулярного общедоступного пассажирского и грузового транспорта только накануне Второй Мировой войны, долгое время непосредственного положительного влияния на рост урбанизации и развитие территорий не оказывала. Это был удобный воздушный коммуникационный коридор, требующий дополнительных наземных точек обслуживания, базирования и приема пассажиров и грузов. Он давал новые рабочие места в новых точках активности, но их удаленность от городов, необходимая в силу особенностей эксплуатации этого вида транспорта, делала их сначала малопривлекательными, а позже привлекательно спорными.

И совершенно очевидно, что в XXI веке, точно так же, как и в 1930-х годах, главная проблема при проектировании и размещении аэропортов – это скорость доставки пассажиров и грузов. Это тот важнейший вопрос, который необходимо решить, объединяя усилия со скоростным рельсовым транспортом, сокращая время, которое пассажир тратит на проезд в аэропорт и возвращение из него. Эти же проблемы – сокращение времени на преодоление расстояний – касаются и размещения грузов, локализации бизнесов и формирования бизнес-партнерств (рис. 14). Правильная градостроительная концепция взаимосвязи города с формирующимся на базе его международного аэропорта аэрополисом может сократить время и расстояние перепробега и бессмысленного

транзита, не нанося при этом урон городу лишением его жителей точек активности, мест приложения труда или рекреации. Эти населенные пункты – существующий и вновь строящийся – не антагонисты, а партнеры в предоставлении услуг, формирующие единую градостроительную конструкцию на основе общих скоординировано сформированных и растущих инфраструктур.

Сейчас, на фоне развития внутригородского и регионального скоростного рельсового и внеуличного транспорта, аэропорты имеют, куда больший объем пассажиро- и грузоперевозок, нежели, например, железные дороги, и этот «воздушный» поток удваивается каждые 15 лет. Воздушные гавани и их инфраструктурные объекты, как места приложения труда, становятся все более привлекательными. Грузооборот, приходящийся на долю аэропортов, растет, и создание логистических центров в непосредственной близости от аэропортов – это стратегически правильный шаг. А это – новые места приложения труда и новые точки деловой активности.

То есть, Касарда в своих изысканиях и рекомендациях опирается на очевидные предположения: во всем мире ежегодно увеличиваются нагрузка на воздушный транспорт – прогнозируемый пассажиропоток к 2030 году должен был достичь 6 млрд. человек. Именно такую цифру указывали различные российские и зарубежные источники до почти полного закрытия международного и снижения интенсивности внутреннего авиасообщения в период пандемии Covid-19²¹. В такой ситуации аэропорты неминуемо вступают в конкурентную борьбу за пассажиров, совершающих и прямые и транзитные перелеты. Для их привлечения создается комфортная многофункциональная среда. Так, например, уже сейчас аэропорт Абу-Даби организует гольф-турниры, а вокруг аэропорта Цюриха можно совершить велотур. Но это – не аэротрополисы. Это аэропорты, обладающие некими дополнительными характеристиками, функциями и возможностями. Если же говорить об аэротрополисах, то примерами наиболее развитых на сегодняшний день можно считать Харсфилд-Джексон (Hartsfield-Jackson) в Атланте, Чанги (Changi) в Сингапуре, амстердамский Схипхол (Schiphol) и Аль Мактум (Al Maktoum) в Дубае (рис. 16). Примерами интенсивно формирующихся – строящийся на основе аэропортов Браун Филд (Brown Field) и Джиллеспи (Gillespie Field) калифорнийский Сан-Диего (рис. 14а), и находящийся в стадии создания дополнительных инвестиционных портфелей индонезийский Кертаджати. Он создается на базе Международного аэропорта Bandar Udara Internasional Kertajati в Джабаре (Западная Ява) (рис. 14б)

Транзитный потенциал аэротрополиса велик за счет того, что и бизнес, и производственный кластер, располагающиеся на его территории, выигрывают от непосредственного соседства с аэропортом, и их деятельность становится интенсивнее. И, фактически, аэротрополис – это небольшой город с собственной инфраструктурой, коммерческой деятельностью, производством и населением, имеющий свой деловой и логистический коридор. По словам Касарда, располагая, например, бизнес высоких технологий в одном из кластеров аэротрополиса, можно наблюдать беспрецедентную скорость соединения партнеров, значительное снижение цены на доставку грузов и расширение рынка сбыта товаров [15].

²¹ Более поздняя информация в момент написания текста в открытых источниках отсутствует.

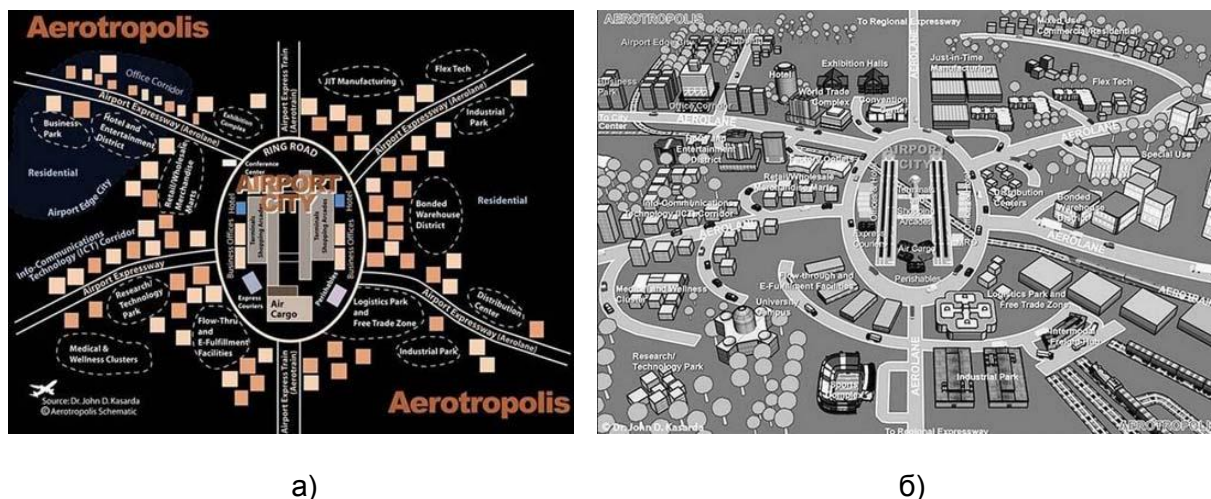


Рис. 14. Джон Д. Касарда. Схемы аэротрополисов: а) Сан-Диего (San Diego), Калифорния, США. 2015 г.; б) Кертаджати (Kertajati), Западная Ява, Индонезия. 2010–2020 гг.

При этом понятно, что любой аэротрополис, дабы избежать судьбы моногородов, умирающих при закрытии градообразующих производств, нуждается в предприятиях и бизнесах, не связанных с деятельностью аэропорта. Развитие инновационных видов транспорта, в том числе и воздушного, может в какой-то не очень отдаленный момент будущего сделать аэропорты сначала нерентабельными, а потом и вовсе ненужными. Вполне вероятно, что в обозримом будущем взлетно-посадочные терминалы, рассчитанные на ежедневную деловую активность, действительно, приземлятся на крыши небоскребов офисных кварталов городского центра, а грузоперевозчики оценят безопасность и комфорт автомагистралей, специально оборудованных для движения автопоездов, или скорости, которые им сможет предложить мировая система железнодорожных высокоскоростных магистралей. То есть, любой аэротрополис обязательно должен иметь свой производственный, культурный и образовательный каркас, не связанный с авиаперевозками, дающий работу своим жителям, и обеспечивающий места приложения труда обитателей тех населенных пунктов, которые находятся в границах допустимой изохроны дневной маятниковой миграции от него [14]. И с этой точки зрения доступность базовых городов – еще одно основание для развития партнерских отношений.

Опыт уже существующих и строящихся аэротрополисов показывает, что зоны концентрации различных видов деятельности, связанных с работой аэропорта, обычно распределяются на расстоянии от 5 до 30 км от него на территориях с удобной транспортной доступностью. При этом зона экономической активности может быть запроектирована в виде «коридора», вытянутого вдоль транспортных артерий, связывающих аэропорт с соседними городами. Развитие такой зоны может быть элементом целенаправленной политики территориального планирования: в Хельсинки, например, это зона концентрации высокотехнологичных компаний, а в Куала-Лампуре – мультимедийных. Аэропорты же при этом нужно рассматривать не как конечный пункт назначения в системе пригородных сообщений, а как мультимодальный узел, при помощи которого осуществляется распределение транспортных потоков в регионе с целью организации максимально удобных моделей связности с его наземной зоной обслуживания (рис. 14).

Несмотря на то, что идея и модель аэротрополиса универсальна, его конкретная пространственно-планировочная организация в каждом отдельном случае зависит от территории и ее особенностей, таких как степень освоенности, градостроительные ограничения и регламенты, действующие в границах реализации проекта и в регионе, и, главное, – местные правовые нормы и правила землепользования и застройки.

Правовые особенности и права собственности на землю в разных странах существенно варьируются. Общим в этом случае может являться заинтересованность в «появлении инвестиционных проектов на этих землях, так как спрос на освоение приаэродромных территорий в мире неуклонно и постоянно растет. Инвесторы всегда заинтересованы в приобретении земельных участков в таких местах в собственность, а при невозможности приобретения – в договорах долгосрочной аренды» [17]. При этом, несмотря на разницу законодательств и условий, в которых с градостроительной точки зрения развиваются те или иные авиаузлы, обладающие признаками аэрополисов или уже являющиеся ими, большинство из них уже сегодня строят «для своих сотрудников и представителей международных компаний жилые кварталы в непосредственной близости от терминалов»²², обеспечивают временным жильем студентов летных училищ и жителей соседних городов, ведущих здесь бизнес. Эти «аэропорты вместе с развитыми зонами логистики, бизнесов и производств, по сути, являются крупными градообразующими предприятиями, оказывающими (непосредственное – *прим. авт.*) влияние на экономику региона за счет создания новых рабочих мест, привлечения крупных компаний, обеспечения высокой степени мобильности и строительства новой инфраструктуры»²³. К таким местам уже сейчас можно отнести такие аэрополисы, как Дэнвер (США), Схипхол (Нидерланды), Франкфурт-на-Майне и Мюнхен (Германия) и Доху (Катар). Их реальная коммерциализация приводит к развитию всех возможных видов сервисов и услуг на территории влияния, часто выходящей за пределы их границ.

То есть, на основе теоретических разработок и в соответствии с выработанными на опыте стратегическими и градостроительными решениями, положенными в основу создания всех аэрополисов, каждый из них рассматривается как инновационный проект, опирающийся на реалии территории планирования, предлагающий создание на базе международного аэропорта многомодального, организованного по кластерной или зональной системе коммерческого центра.

Из всего вышесказанного понятно, что появившись в 1930-е годы как серия футуристических проектов, через 70 лет, в начале 2000-х годов аэрополисы стали реальностью – этапом современного развития урбанизации, фактом создания городов, ориентированных на многоотраслевую деятельность, сконцентрированную вокруг работы крупного международного авиаузла. Являясь одновременно и местом проживания людей, и местом приложения их труда, они представляют собой не просто города со своими промтерриториями, а мощные транспортно-логистические и бизнес-кластеры, существование которых – это сильнейший драйвер развития регионов.

Источники иллюстраций

Рис. 1а, б. Токарева А.А. Аэрополис «Сокол» как драйвер развития территории Магаданской области // ВКР на соискание квалификации магистра архитектуры. Научн. рук. проф. Долинская И.М. – Москва: МАРХИ, 2020 (графическая часть).

Рис. 2. Brainerd H.B. Airport-Docks for New-York // Everyday Science & Mechanics. November 1931. – p. 647 // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/airport-docks-for-new-york/> (дата обращения 25.04.2021).

Рис. 3а. Brainerd H. B. Airport-Docks for New-York // Everyday Science & Mechanics. November 1931. – p. 647 // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/airport-docks-for-new-york/> (в авторской обработке) (дата обращения 25.04.2021).

Рис. 3б, 4. Фото из личного архива автора.

Рис. 5а. Garrett D. Architects of the Future. Could fantastical plans for the cities of tomorrow solve the real problems of urban life? // A visual history of the Future: Episode 5. – URL:

²² Крылова М. Аэропорт как город будущего // Татлин. 25 ноября 2018. – URL: https://tatlin.ru/articles/novyj_urbanizm_aeroport_kak_gorod_budushhego (дата обращения 15.09.2020).

²³ Там же.

<https://howwegettonext.com/architects-of-tomorrow-d9ac4849a054> (дата обращения 01.04.2021).

Рис. 5б. Airplane Field for Tall City Buildings / Popular Science. Monthly. Mechanics & Handicraft. Oct, 1937 // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/airplane-field-for-tall-city-buildings/> (в авторской обработке) (дата обращения 01.04.2021).

Рис. 5в. Airport Perches on City-Hall Roof / Popular Science. Monthly. Mechanics & Handicraft. Jun., 1939. / Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/airport-perches-on-city-hall-roof/> (в авторской обработке) (дата обращения 01.04.2021).

Рис. 6а. Elevated, Rooftop Inner-City Circular Airports, 1919 / JF Ptak Science Books, Post 1102. – URL: <https://longstreet.typepad.com/thesciencebookstore/2010/08/elevated-rooftop-innercity-circular-airports-1919.html> (дата обращения 14.04.2021).

Рис. 6б. Glover Ch. London to build the Mid-City Air Port / Modern Mechanics & Inventions. September 1931. – p. 54 // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/london-to-build-mid-city-air-port/> (в авторской обработке) (дата обращения 14.04.2021).

Рис. 6в. Proposes Orientable Roof-top Airports for Cities / Everyday Science & Mechanics. July 1938 // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. Блог. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/proposes-orientable-roof-top-airports-for-cities/> (в авторской обработке) (дата обращения 14.04.2021).

Рис. 7. Glover Ch. London to build the Mid-City Air Port / Modern Mechanics & Inventions. September 1931. – p. 54 // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/london-to-build-mid-city-air-port/> (дата обращения 14.04.2021).

Рис. 8а. Maps and Data Library / University of Toronto Libraries. – URL: https://maps.library.utoronto.ca/datapub/digital/G_5754_L7P2_63_193.pdf (в авторской обработке) (дата обращения 17.04.2021).

Рис. 9. Proposes Orientable Roof-top Airports for Cities / Everyday Science & Mechanics. July 1938. // Modern Mechanix Yesterday's, Tomorrow, Today. Блог. – URL: <http://blog.modernmechanix.com/proposes-orientable-roof-top-airports-for-cities/> (дата обращения 14.04.2021).

Рис. 11а, б. Ле Корбюзье / Totalarch. – URL: <http://corbusier.totalarch.com/urbanisme/7> (дата обращения 15.04.2021).

Рис. 12. Seielstad B.G. Skyscraper Airport for the City of Tomorrow / Popular Science, 1939. – URL: <https://howwegettonext.com/architects-of-tomorrow-d9ac4849a054> (в авторской обработке) (дата обращения 25.09.2020).

Рис. 13а. New-York City Subway Old Maps. – URL: https://www.nycsubway.org/perl/show?/img/maps/system_1939.jpg (в авторской обработке) (дата обращения 21.06.2021).

Рис. 14а, б. [15] (в авторской обработке).

Литература

1. Безверхая Е.П. Функционально-типологические модели в архитектуре интермодальных транспортно-пересадочных узлов / Е.П. Безверхая, А.В. Скопинцев // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – № 3(48). – С. 135–147. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/10_bezverhaja.pdf (дата обращения 17.09.2020).
2. Веретенникова К.В. Учет влияния аэропорта в процессе градостроительного планирования приаэропортовых территорий крупнейших городов // Урбанистика. – 2018. – № 1. – С. 66–73. – URL: https://e-notabene.ru/urb/article_25894.html (дата обращения 17.09.2020). DOI 10.7256/2310-8673.2018.1.25894

3. Долинская И.М. От идей Сория-и-Мата до «Сибстрима» и «Стратегии-2030»: Обзор отечественных и зарубежных проектов линейных городов и систем расселения / И.М. Долинская, Е.Р. Полинская, Е.М. Шадрина, Е.М. Яковенко // *Universum: Технические науки*. – 2021. – № 5(86). – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11706> (дата обращения: 12.06.2021). DOI 10.32743/UniTech.2021.86.5.11706
4. Долинская И.М. Город-лес или город будущего образца 1934 года в интерпретации Бенджамина Зейельштада и Реджинальда Виленски / И.М. Долинская, А.А. Токарева // *Universum: технические науки*. – 2021. – № 5(86). – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11774> (дата обращения: 12.06.2021). DOI 10.32743/UniTech.2021.86.5.11774
5. Кудрявцев Ф.С. Влияние международных аэропортов на процессы урбанизации и сценарии развития московского авиаузла / Ф.С. Кудрявцев, В.А. Бабуров // *Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: Материалы международной научно-практической, конференции. 8-12 апреля 2013.* – Москва: МАРХИ, 2013.
6. Лежава И.Г. Выбор XXI века – линейная структура городских систем // *Известия КазГАСУ*. – 2009. – № 2 (12). – С. 66– 69. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-xxi-veka-lineynaya-struktura-gorodskih-sistem/viewer> (дата обращения: 17.02.2021).
7. Лежава И.Г. Международные аэропорты Московского авиаузла как ресурс развития Московской агломерации / И.Г. Лежава, Ф.С. Кудрявцев // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2010. – №1(10). – URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2010/1kvart10/kudryavtsev/abstract.php> (дата обращения: 17.02.2021).
8. Тонкой И.В. Стратегии расселения будущего России в контексте динамики тенденций освоения пространства в условиях глобализации / И.В. Тонкой, О.Ю. Иншакова // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2020. – №4(53). – С. 266–280. – URL: https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/16_tonkoy.pdf (дата обращения: 17.02.2021). DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15316
9. Шаймарданова К.А. Транспортно-пересадочный узел как градообразующий фактор развития периферийных территорий / К.А. Шаймарданова, Е.И. Прокофьев // *Известия КГАСУ*. – 2019. – № 4(50). – С 175–182. – URL: https://izvestija.kgasu.ru/files/4_2019/175_182_Shaimardanova_Prokofev.pdf (дата обращения: 17.02.2021).
10. 12 Floating Airports That Turn City Skylines and Rivers into Landing Strips. – URL: <https://gizmodo.com/12-floating-airports-that-turn-city-skylines-and-rivers-5882184> (дата обращения 17.04.2021).
11. 12 Radical, Unbuilt Airports From 100 Years of Air Travel. – URL: <https://gizmodo.com/12-radical-unbuilt-airport-designs-from-100-years-of-a-1472198637> (дата обращения 17.04.2021).
12. Garrett D. Architects of the Future. Could fantastical plans for the cities of tomorrow solve the real problems of urban life? // *A visual history of the Future: Episode 5*. – URL: <https://howwegettonext.com/architects-of-tomorrow-d9ac4849a054> (дата обращения 25.09.2020).
13. Hylton Ondel. A Pier without peer – Future New-York. – URL: <https://www.cityreality.com/nyc/market-insight/features/future-nyc/quota-pier-without->

- [peerquot-watch-new-fly-through-video-pier-57-google039s-nyc-expansion/25061](#) (дата обращения 11.10.2020).
14. Kasarda J.D. Planning the aerotropolis // *Airport World Magazine*. Vol. 5 № 5 Oct-Nov. – 2000. – pp. 52–53. – URL: http://www.aerotropolis.com/files/2000_11_AirportWorld_planning_aerotropolis.pdf (дата обращения 12.09.2020).
 15. Kasarda John. About the Aerotropolis. 2019. – URL: <http://aerotropolis.com/airportcity/index.php/about/> (дата обращения 17.09.2020).
 16. Notları Kitap. Aerotropolis by Havayolu 101. – URL: <https://medium.com/@havayolu101/kitap-notlarə-aerotropolis-9a02026370a2> (дата обращения 12.09.2020).
 17. Тимченко С.А. Предпосылки формирования аэрополиса на территории Ростовской агломерации и его функционально-пространственная организация / С.А. Тимченко, Д.В. Рундин, Н.В. Исмаилова // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2018. – №1(42). – С. 235–253. – URL: http://marhi.ru/AMIT/2018/1kvart18/18_timchenko/index.php (дата обращения 12.06.2021).

References

1. Bezverkhaya Ye.P., Skopintsev A.V. Functional-typological models in architecture of intermodal transport hub. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2019, no. 3(48), pp. 135–147. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2019/3kvart19/PDF/10_bezverhaja.pdf
2. Veretennikova K.V. *Uchet vliyaniya aeroporta v protsesse gradostroitel'nogo planirovaniya pri aeroportovykh territoriy krupneyshikh gorodov* [Taking into account the impact of the airport in the urban planning near the airport territories of the largest cities process]. *Urbanistika*, 2018, no. 1, pp. 66–73. Available at: https://e-notabene.ru/urb/article_25894.html DOI 10.7256/2310-8673.2018.1.25894
3. Dolinskaia I.M., Polinskaya Ye.R., Shadrina Ye.M., Yakovenko Ye.M. *Ot idey Soria-i-Mata do «Sibstrima» i «Strategii-2030»: Obzor otechestvennykh i zarubezhnykh proyektov lineynykh gorodov i sistem rasseleniya* [From Soria-i-Mata ideas to the «Sibstream» and «Strategy-2030»: domestic and foreign linear cities and settlement systems projects overview]. *Universum: Tekhnicheskiye nauki*, 2021, no. 5(86). Available at: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11706> DOI 10.32743/UniTech.2021.86.5.11706
4. Dolinskaia I.M., Tokareva A.A. *Gorod-les ili gorod budushchego obraztsa 1934 goda v interpretatsii Bendzhamina Zeyyel'shtada i Redzhinal'da Vilenski* [The forest city or the sample 1934 city of the future in the Benjamin Seielstad and Reginald Wilenski interpretation]. *Universum: tekhnicheskiye nauki*, 2021, no. 5(86). Available at: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11774> DOI 10.32743/UniTech.2021.86.5.11774
5. Kudryavtsev F.S., Baburov V.A. *Vliyaniye mezhdunarodnykh aeroportov na protsessy urbanizatsii i stsenarii razvitiya moskovskogo aviauzla* [The international airports impact on the Moscow air hub urbanization processes and development scenarios. *Trudy MARKHI*]. Moscow, MARKHI, 2013.

6. Lezhava I.G. *Vybor XXI veka – lineynaya struktura gorodskikh sistem* [The linear structure of urban systems is the choice of the 21st century]. *Izvestiya KazGASU*, 2009, no. 2(12), pp. 66–69. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-xxi-veka-lineynaya-struktura-gorodskikh-sistem/viewer>
7. Lezhava I.G., Kudryavtsev F.S. Moscow International airports as a resource for reorganization of Moscow metropolitan area. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2010, no. 1(10). Available at: <http://www.marhi.ru/AMIT/2010/1kvart10/kudryavtsev/abstract.php>
8. Tonkoy I.V. Inshakova O.Yu. Strategies of settlement of the future of Russia in the context of the dynamics of space consideration tendencies in the conditions of globalization. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2020, no. 4(53), pp. 266–280. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2020/4kvart20/PDF/16_tonkoy.pdf DOI: 10.24411/1998-4839-2020-15316
9. Shaymardanova K.A., Prokof'yev Ye.I. *Transportno-peresadochnyy uzel kak gradoobrazuyushchiy faktor razvitiya periferiynykh territoriy* [Transport interchange hub as a city-forming factor in the development of peripheral territories]. *Izvestiya KGASU*, 2019, no. 4(50), pp. 175–182. Available at: https://izvestija.kgasu.ru/files/4_2019/175_182_Shaimardanova_Prokofev.pdf
10. 12 Floating Airports That Turn City Skylines and Rivers into Landing Strips. Available at: <https://gizmodo.com/12-floating-airports-that-turn-city-skylines-and-rivers-5882184>
11. 12 Radical, Unbuilt Airports From 100 Years of Air Travel. Available at: <https://gizmodo.com/12-radical-unbuilt-airport-designs-from-100-years-of-a-1472198637>
12. Garrett D. Architects of the Future. Could fantastical plans for the cities of tomorrow solve the real problems of urban life? A visual history of the Future: Episode 5. Available at: <https://howwegettonext.com/architects-of-tomorrow-d9ac4849a054>
13. Hylton Ondel. A Pier without peer – Future New-York. Available at: <https://www.cityrealty.com/nyc/market-insight/features/future-nyc/quota-pier-without-peerquot-watch-new-fly-through-video-pier-57-qoogle039s-nyc-expansion/25061>
14. Kasarda J.D. Planning the aerotropolis. *Airport World Magazine*. Vol. 5, no. 5 Oct-Nov. 2000, pp. 52–53. Available at: http://www.aerotropolis.com/files/2000_11_AirportWorld_planning_aerotropolis.pdf
15. Kasarda John. About the Aerotropolis, 2019. Available at: <http://aerotropolis.com/airportcity/index.php/about/>
16. Notları Kitap. Aerotropolis by Havayolu 101. Available at: <https://medium.com/@havayolu101/kitap-notlar-aerotropolis-9a02026370a2>
17. Timchenko S.A., Rundin D.V., Ismailova N.V. Prerequisites of Formation of the Aero Policy in the Territory of the Rostov Agglomeration and his Functional and Spatial Organization. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2018, no. 1(42), pp. 235–253. Available at: http://marhi.ru/eng/AMIT/2018/1kvart18/18_timchenko/index.php

ОБ АВТОРАХ**Долинская Ирина Марковна**

Профессор кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: idolinskaya@yandex.ru

Токарева Ангелина Аркадьевна

Магистр архитектуры, Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: angelok_to@mail.ru

Новикова Ксения Эдуардовна

Магистрант кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: novik96@yandex.ru

Сосова Анастасия Викторовна

Магистрант кафедры «Градостроительство», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: sosova.nastya@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS**Dolinskaia Irina**

Professor of the Department of Urban Planning, Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: idolinskaya@yandex.ru

Tokareva Angelina

Master of Architecture, Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: angelok_to@mail.ru

Novikova Kseniia

Graduate Student of the Department of Urban Planning, Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: novik96@yandex.ru

Sosova Anastasiia

Graduate Student of the Department of Urban Planning, Moscow Architectural Institute (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: sosova.nastya@mail.ru