Динамика пространственного развития приаэропортовых территорий крупнейших городов Российской Федерации

**Человек:** Предметом настоящего исследования является динамика урбанизации территорий вокруг международных аэропортов крупнейших городов Российской Федерации в период с 2000 по 2018 гг. Аэропорты становятся центрами урбанизации, оказывающими существенное влияние на развитие прилегающих территорий. Исследованием введено понятие "приаэропортовая территория". Целью исследования является выявление групп приаэропортовых территорий со схожими признаками протекающих в них процессов урбанизации, позволяющих прогнозировать их дальнейшее развитие. Параметры, определяющие развитие приаэропортовых территорий, были подразделены на группы факторов: город, аэропорт и сама приаэропортовая территория. Методом иерархического кластерного анализа аэропорты и территории вокруг них были сгруппированы по набору параметров, соответствующих трем элементам рассмотрения. Определены пространственные характеристики формирования приаэропортовых территорий и распределения складывающихся в их границах функций за рассматриваемый временной период. Предложена классификация приаэропортовых территорий крупнейших городов России по степени их урбанизированности. Рассмотрены тенденции в эволюции приаэропортовых территорий на основе этапов их пространственного и функционального развития.

**Key words:** коридор аэропорта, аэропорт-сити, пространственное развитие, международный аэропорт, крупнейшие города, урбанизация, приаэропортовые территории, аэротрополис, кластеризация, стратегическое планирование

=================================

**FastText\_KMeans\_Clean:** Её можно проследить на диаграмме, отражающей площадь территорий, застроенных объектами определенных функций, относительно их удаленности от аэропорта (рисунок 3), при этом приаэропортовая территория разделена на концентрические пояса с шагом в один километр с центром в терминале аэропорта. Площадь, плотность и численность населения агломерации взяты из 14-ого ежегодного отчета "Демография урбанизированных мировых регионов" [5], который включает в себя агломерации с численностью населения до 500 000 человек. - С интенсивной урбанизацией . - Создание хаба на базе международного аэропорта (Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Уфа, Баландино (Челябинск), Емельяново (Красноярск));.

**Key words part:** 0.6

=================================

**FastText\_KMeans\_Raw/:** В исследовании был проведен анализ урбанизации приаэропортовых территорий международных аэропортов крупнейших городов РФ. Её можно проследить на диаграмме, отражающей площадь территорий, застроенных объектами определенных функций, относительно их удаленности от аэропорта (рисунок 3), при этом приаэропортовая территория разделена на концентрические пояса с шагом в один километр с центром в терминале аэропорта. Группа факторов "аэропорт":. - Площадь фактической урбанизации;. - Пашковский (Краснодар), Уфа, Казань, Курумоч (Самара), Гумрак (Волгоград), Стригино (Нижний Новгород), Омск, Емельяново (Красноярск), Баландино (Челябинск), Большое Савино (Пермь), Чертовицкое (Воронеж) – группа 3. В дальнейшем анализируя показатели таблицы 1, по динамике развития приаэропортовых территорий за исследуемый период с учетом масштаба города и показателей аэропорта, все исследуемые территории можно разделить на две категории:. 3 этап: аэропорт в качестве аэропорт-сити, переключающийся с товаров на людей, от логистики к услугам;. В постановлении Правительства города Новосибирска "Об утверждении программы реиндустриализации экономики Новосибирской области до 2025 года" от 2016 года в качестве отрицательного момента подчеркивается, что три составных части "Аэросити" – город Обь, промышленно-логистический парк Новосибирской области и аэропорт "Толмачево" – вместе со сферой обеспечения и обслуживания развиваются относительно независимо.

**Key words part:** 0.76

=================================

**FastText\_PageRank\_Clean/:** Аэропорт Кольцово, Екатеринбург. - Численность населения агломерации;. - Площадь агломерации;. - Шереметьево, Домодедово, Внуково (Москва) – группа 1;. - Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Толмачево (Новосибирск) – группа 2;. - Краснодар – группа 3.1;. - Уфа, Казань, Волгоград, Нижний Новгород, Омск – группа 3.2;. - Челябинск, Пермь, Воронеж – группа 3.3;.

**Key words part:** 0.44

=================================

**FastText\_PageRank\_Raw/:** Аэропорт Кольцово, Екатеринбург. Группа факторов "город":. - Численность населения агломерации;. - Площадь агломерации;. - Шереметьево, Домодедово, Внуково (Москва) – группа 1;. - Краснодар – группа 3.1;. 4 этап: аэропорт-коридор;. 5 этап: аэротрополис.

**Key words part:** 0.52

=================================

**Mixed\_ML\_TR/:** Планировка и застройка городских и сельских поселений" (СП 42.13330.2011) от Минрегионразвития РФ, согласно которому к крупнейшим относятся города с численностью населения свыше одного миллиона человек. В исследовании был проведен анализ урбанизации приаэропортовых территорий международных аэропортов крупнейших городов РФ. Можно выделить классификации объектов по степени связи с аэропортом:. Рассматривая категорию приаэропортовых территорий с интенсивной урбанизацией, можно выделить следующие аэропорты, в которых прослеживается формирование аэропорт-сити: Шереметьево, Внуково, Екатеринбурге, Санкт-Петербург. - Создание хаба на базе международного аэропорта (Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Уфа, Баландино (Челябинск), Емельяново (Красноярск));. При этом исследованием их приаэропортовые территории отнесены к группе со слабой урбанизацией, где в настоящий момент динамика отсутствует. Динамика освоения приаэропортовых территорий крупнейших городов России в период с 2000 по 2018 гг. отражает наметившиеся тенденции к формированию систем урбанизации вокруг международных аэропортов крупнейших городов. Методом кластерного анализа выделено три группы городов в комплексе с их аэропортами и приаэропортовыми территориями с целью возможности прогнозирования их дальнейшего развития.

**Key words part:** 0.76

=================================

**MultiLingual\_KMeans/:** Планировка и застройка городских и сельских поселений" (СП 42.13330.2011) от Минрегионразвития РФ, согласно которому к крупнейшим относятся города с численностью населения свыше одного миллиона человек. Можно выделить классификации объектов по степени связи с аэропортом:. Рассматривая категорию приаэропортовых территорий с интенсивной урбанизацией, можно выделить следующие аэропорты, в которых прослеживается формирование аэропорт-сити: Шереметьево, Внуково, Екатеринбурге, Санкт-Петербург. - Создание хаба на базе международного аэропорта (Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Уфа, Баландино (Челябинск), Емельяново (Красноярск));. При этом исследованием их приаэропортовые территории отнесены к группе со слабой урбанизацией, где в настоящий момент динамика отсутствует.

**Key words part:** 0.72

=================================

**Multilingual\_PageRank/:** [2], что больше на 10,4 % показателя прошлого года. В качестве стартовой точки исследуемого периода принят 2000 год, завершивший этап "рыночных реформ и трансформационного кризиса" 1992–1999 гг. (по Е.Г. Ясину) [4]. Рассматриваемый промежуток времени с 2000 по 2018 гг. был разделен на три периода: 2000–2010, 2010–2014 и 2014–2018 гг. Формирование подобных обширных монофункциональных территорий нарушает коммуникационную связность города, приводит к исключению значительных фрагментов из городской ткани и в конечном счете снижает эффективность использования земель. - Со слабой урбанизацией. Так голландская экономистка Мария Шаафсма, говоря о развитии аэропорта Схипхол, называет близость аэропорта к Амстердаму – большим преимуществом для экономического развития [9]. Так третий и четвертый этапы частично меняются местами, а в отдельных случаях формирование пятого этапа происходит скачкообразно, минуя некоторые из предыдущих этапов. Ввиду этого "Стратегия Социально-экономического развития города Омска до 2030 года" предполагает завершение строительства нового МА Омск-Федоровка, строительство которого было приостановлено в 2012 году.

**Key words part:** 0.6

=================================

**RuBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** Её можно проследить на диаграмме, отражающей площадь территорий, застроенных объектами определенных функций, относительно их удаленности от аэропорта (рисунок 3), при этом приаэропортовая территория разделена на концентрические пояса с шагом в один километр с центром в терминале аэропорта. - Объекты любых функций, располагающиеся вблизи аэропорта из-за цен на землю;. - Самара, Красноярск – группа 3.4. . Из рассматриваемых аэропортов и их приаэропортовых территорий по показателям наиболее выделяется Краснодар – Пашковский. Рассматривая категорию приаэропортовых территорий с интенсивной урбанизацией, можно выделить следующие аэропорты, в которых прослеживается формирование аэропорт-сити: Шереметьево, Внуково, Екатеринбурге, Санкт-Петербург.

**Key words part:** 0.6

=================================

**RuBERT\_KMeans\_With\_ST/:** 3 этап: аэропорт в качестве аэропорт-сити, переключающийся с товаров на людей, от логистики к услугам;. В последнем также наблюдается выраженный коридор аэропорта – запланированная инфраструктура в виде разнофункциональных районов, структурированных вдоль транспортной связи между аэропортом и, как правило, центром города. - Планируемое развитие и реконструкция самого аэропорта – Гумрак (Волгоград), Чертовицкое (Воронеж), Пашковский (Краснодар);. Динамика освоения приаэропортовых территорий крупнейших городов России в период с 2000 по 2018 гг. отражает наметившиеся тенденции к формированию систем урбанизации вокруг международных аэропортов крупнейших городов.

**Key words part:** 0.8

=================================

**RUBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** Рассматриваемый промежуток времени с 2000 по 2018 гг. был разделен на три периода: 2000–2010, 2010–2014 и 2014–2018 гг. Аэропорт Кольцово, Екатеринбург. В результате анализа выявлены следующие типы объектов: логистические парки, распределительные центры, промышленные предприятия, сельскохозяйственное производство, торговые центры, оптовые рынки, бизнес- и технопарки, конгрессно-выставочные центры, жилые комплексы, объекты досуга, а также объекты специального назначения (такие как кладбища). - Количество взлетно-посадочных полос;. - Наличие планируемых крупных проектов.

**Key words part:** 0.48

=================================

**RUBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** Аэропорт Кольцово, Екатеринбург. - Функциональное разнообразие - количество функций на ПАТ;. - Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Толмачево (Новосибирск) – группа 2;. - Краснодар – группа 3.1;. 5 этап: аэротрополис.

**Key words part:** 0.48

=================================

**RUSBERT\_KMeans\_Without\_ST/:** На рисунке 4 можно проследить как менялся характер застройки на территориях вокруг аэропортов за три рассматриваемых периода. Группа факторов "аэропорт":. В категорию вошли ранее выделенные приаэропортовые территории 3 группы (Пашковский, Уфа, Казань, Курумоч, Баландино, Стригино, Большое Савино, Гумрак, Омск, Чертовицкое). Однако здесь разница не критична, так как все рассматриваемые города относятся к категории крупнейших. Динамика освоения приаэропортовых территорий крупнейших городов России в период с 2000 по 2018 гг. отражает наметившиеся тенденции к формированию систем урбанизации вокруг международных аэропортов крупнейших городов.

**Key words part:** 0.68

=================================

**RUSBERT\_KMeans\_With\_ST/:** Группа факторов "аэропорт":. В плане ведущейся работы по части комплексного развития приаэропортовой территории город Новосибирск лидирует, что отображено в таблице 1. При этом исследованием их приаэропортовые территории отнесены к группе со слабой урбанизацией, где в настоящий момент динамика отсутствует. Динамика освоения приаэропортовых территорий крупнейших городов России в период с 2000 по 2018 гг. отражает наметившиеся тенденции к формированию систем урбанизации вокруг международных аэропортов крупнейших городов.

**Key words part:** 0.72

=================================

**RUSBERT\_page\_rank\_Without\_ST/:** - Площадь агломерации;. - Протяженность магистральных дорог;. - Со слабой урбанизацией. - Краснодар – группа 3.1;. - Челябинск, Пермь, Воронеж – группа 3.3;.

**Key words part:** 0.4

=================================

**RUSBERT\_page\_rank\_With\_ST/:** Группа факторов "город":. - Площадь агломерации;. - Со слабой урбанизацией. - Краснодар – группа 3.1;. - Челябинск, Пермь, Воронеж – группа 3.3;.

**Key words part:** 0.44

=================================

**Simple\_PageRank/:** Её можно проследить на диаграмме, отражающей площадь территорий, застроенных объектами определенных функций, относительно их удаленности от аэропорта (рисунок 3), при этом приаэропортовая территория разделена на концентрические пояса с шагом в один километр с центром в терминале аэропорта. По структуре возводимых объектов можно проследить формирование в ближайшей зоне к аэропорту (1-3 пояс) объектов деловой инфраструктуры: гостиниц, бизнес-парков, торговых предприятий, в чем можно увидеть признаки формирующихся коммерческих и деловых узлов на базе аэропортов – так называемых аэропорт-сити. Логистические комплексы встречаются на всем диапазоне удаленности от аэропорта: они могут быть его частью, могут быть завязаны на логистику аэропорта и располагаться на свободных землях приаэропортовой территории ввиду наличия для них подходящей инфраструктуры вблизи транспортного узла. При распределении приаэропортовых территорий по таким параметрам как площадь застроенных территорий и индекс удаленности аэропорта от центра города (рассчитанный через отношение расстояния от центра города до аэропорта к радиусу круга площадью, равной площади агломерации), прослеживается, что аэропорты с высокими показателями площади застройки на приаэропортовой территории располагаются сравнительно близко к городу, который обслуживают (рисунок 6). В Екатеринбурге не создается территорий опережающего развития, отображаемых в СТП, но планы по созданию на базе международного аэропорта Кольцово транспортно-логистического хаба [11] и ряд проектов, находящихся на стадии реализации в границах его приаэропортовой территории являются индикаторами интенсивного развития. - Пространственное развитие: Пулково (Санкт-Петербург) – предполагается изменение функционального зонирования прилегающих к аэропорту территорий; Толмачево (Новосибирск) – позиционирование проекта "Аэросити", Курумоч (Самара) – аэротрополис, Стригино (Нижний Новгород) ТОР "Аэропорт-сити Стригино" (в будущем – Аэротрополис).

**Key words part:** 0.76

=================================

**TextRank/:** Предметом исследования являются приаэропортовые территории международных аэропортов крупнейших городов Российской Федерации. В исследовании был проведен анализ урбанизации приаэропортовых территорий международных аэропортов крупнейших городов РФ. В дальнейшем анализируя показатели таблицы 1, по динамике развития приаэропортовых территорий за исследуемый период с учетом масштаба города и показателей аэропорта, все исследуемые территории можно разделить на две категории:. При распределении приаэропортовых территорий по таким параметрам как площадь застроенных территорий и индекс удаленности аэропорта от центра города (рассчитанный через отношение расстояния от центра города до аэропорта к радиусу круга площадью, равной площади агломерации), прослеживается, что аэропорты с высокими показателями площади застройки на приаэропортовой территории располагаются сравнительно близко к городу, который обслуживают (рисунок 6). Динамика освоения приаэропортовых территорий крупнейших городов России в период с 2000 по 2018 гг. отражает наметившиеся тенденции к формированию систем урбанизации вокруг международных аэропортов крупнейших городов. Методом кластерного анализа выделено три группы городов в комплексе с их аэропортами и приаэропортовыми территориями с целью возможности прогнозирования их дальнейшего развития.

**Key words part:** 0.72

=================================

**TF-IDF\_KMeans/:** Суммарная гистограмма функций на приаэропортовых территориях крупнейших городов за период с 2000 – 2018 гг. В результате анализа выявлены следующие типы объектов: логистические парки, распределительные центры, промышленные предприятия, сельскохозяйственное производство, торговые центры, оптовые рынки, бизнес- и технопарки, конгрессно-выставочные центры, жилые комплексы, объекты досуга, а также объекты специального назначения (такие как кладбища). - Численность населения агломерации;. Группа факторов "приаэропортовая территория":. - Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Толмачево (Новосибирск) – группа 2;. 3 этап: аэропорт в качестве аэропорт-сити, переключающийся с товаров на людей, от логистики к услугам;. Развитие периферийных зон вокруг аэропортов позволяет констатировать, что приаэропортовые территории с интенсивной урбанизацией стремятся к преобразованию в аэротрополисы. Прослежена эволюционная форма развития для аэропортов, относящихся к категории с интенсивной урбанизацией, от транспортного узла к урбанизированной системе.

**Key words part:** 0.76

=================================

**Текст:** Предметом исследования являются приаэропортовые территории международных аэропортов крупнейших городов Российской Федерации. Классификация городов по величине принята согласно своду правил «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (СП 42.13330.2011) от Минрегионразвития РФ, согласно которому к крупнейшим относятся города с численностью населения свыше одного миллиона человек. Опираясь на данные Росстата на 1 января 2017 года [1], к крупнейшим можно отнести такие города России, как Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Екатеринбург, Нижний Новгород, Казань, Челябинск, Омск, Самара, Ростов-на-Дону, Уфа, Красноярск, Пермь, Воронеж и Волгоград. Также в сентябре 2018 года данный список пополнил Краснодар, достигнув показателя численности населения в миллион человек. Таким образом, данное исследование охватывает 16 крупнейших городов Российской Федерации и 18 обслуживающих их международных аэропортов.. Общий пассажиропоток гражданской авиации России постепенно растет. В 2018 году с января по октябрь он составил 99,2 млн. [2], что больше на 10,4 % показателя прошлого года. Рост объемов перевозок является показателем увеличения роли воздушного транспорта и результатом, принимаемых мер по развитию аэропортовой сети гражданской авиации РФ. На гистограмме приведена динамика пассажиропотока международных аэропортов крупнейших городов за период с 2008 по 2017 год (рисунок 1). По пассажиропотоку большой разрыв с другими регионами России наблюдается у Московского авиационного узла. О том, как сильно Москва выделяется на фоне российского авиационного ландшафта, говорит тот факт, что один только аэропорт Шереметьево обслуживает пассажиропоток, более чем в два раза превышающий пассажиропоток следующего за Москвой Санкт-Петербургского аэропорта Пулково (39,6 против 16 МПГ, данные за 2017 г.). Кроме Шереметьево к основным элементам авиационного узла Москвы относятся еще три международных аэропорта. В исследование не включены аэропорты Платов в Ростове-на-Дону и Жуковский в Москве, так как их строительство завершено в 2017 году и 2016 году соответственно, и развитие их приаэропортовых территорий не может быть рассмотрено в динамике.. . Рисунок 1. Динамика пассажиропотока международных аэропортов крупнейших городов за 2008, 2013 и 2017 годы. Вследствие изменения значимости авиационных перевозок меняется влияние самих аэропортов, которые становятся очагами урбанизации. В исследовании был проведен анализ урбанизации приаэропортовых территорий международных аэропортов крупнейших городов РФ.. Хронологические рамки исследования динамики развития приаэропортовых территорий охватывают 18 лет. Общеизвестно, что градостроительное планирование зависит от экономико-социального уклада общества. До 1991 года в стране была директивная административно-правовая градостроительная политика. «Советская модель городского планирования заключалась в ее абсолютной стерильности относительно рыночных факторов развития города. Рыночные отношения буквально нахлынули в практику градостроительства и управление развитием городов, что и вызывает целый ряд новых и сложных проблем в городском и градостроительном планировании» [3]. В качестве стартовой точки исследуемого периода принят 2000 год, завершивший этап «рыночных реформ и трансформационного кризиса» 1992–1999 гг. (по Е.Г. Ясину) [4]. Рассматриваемый промежуток времени с 2000 по 2018 гг. был разделен на три периода: 2000–2010, 2010–2014 и 2014–2018 гг.. Методом анализа картографических материалов, аналитических сведений и спутниковых снимков за выбранные периоды времени для каждого из 18 аэропортов была составлена схема динамики урбанизации приаэропортовой территории (рисунок 2). Исследованием заданы территориальные границы радиусом тринадцать километров вокруг терминалов аэропортов. В этих границах на основе анализа спутниковых снимков за рассматриваемые временные периоды, рассчитаны площади застроенных территорий.. . Рисунок 2. Пример схемы динамики урбанизации приаэропортовой территории с 2000-2018 гг. Аэропорт Кольцово, Екатеринбург.. . . Рисунок 3. Суммарная гистограмма функций на приаэропортовых территориях крупнейших городов за период с 2000 – 2018 гг.. . По итогу анализа приаэропортовых территорий вокруг международных аэропортов в России можно выявить спектр появляющихся на них категорий объектов с 2000 по 2018 гг. В результате анализа выявлены следующие типы объектов: логистические парки, распределительные центры, промышленные предприятия, сельскохозяйственное производство, торговые центры, оптовые рынки, бизнес- и технопарки, конгрессно-выставочные центры, жилые комплексы, объекты досуга, а также объекты специального назначения (такие как кладбища).. Исследование установило зависимость распределения определенных категорий объектов от их удаленности от аэропорта. Её можно проследить на диаграмме, отражающей площадь территорий, застроенных объектами определенных функций, относительно их удаленности от аэропорта (рисунок 3), при этом приаэропортовая территория разделена на концентрические пояса с шагом в один километр с центром в терминале аэропорта. Обращает на себя внимание параболический характер распределения количества функций в радиусе тринадцати километров от терминалов аэропортов на суммарной гистограмме для всех рассматриваемых городов.. По структуре возводимых объектов можно проследить формирование в ближайшей зоне к аэропорту (1-3 пояс) объектов деловой инфраструктуры: гостиниц, бизнес-парков, торговых предприятий, в чем можно увидеть признаки формирующихся коммерческих и деловых узлов на базе аэропортов – так называемых аэропорт-сити. Логистические комплексы встречаются на всем диапазоне удаленности от аэропорта: они могут быть его частью, могут быть завязаны на логистику аэропорта и располагаться на свободных землях приаэропортовой территории ввиду наличия для них подходящей инфраструктуры вблизи транспортного узла. Производственные объекты, в том числе сельскохозяйственное производство (тепличные комплексы) и планируемые промышленно-логистические комплексы, начинают появляться начиная со второго километра, но основная их часть приходится на зону диапазоном от пяти до десяти километров. Жилая застройка, связанная в большей степени с близостью к городу и наличием транспортной инфраструктуры – формируется равномерно на всей территории, начиная со второго километра. При этом ее размещение носит спорадический характер с учетом зон ограничений аэропортов.. На рисунке 4 можно проследить как менялся характер застройки на территориях вокруг аэропортов за три рассматриваемых периода. Первое десятилетие характеризуется большим возведением торговых и производственно-логистических объектов, включая также сельскохозяйственное производство. В период с 2010 по 2014 гг. появляются конгрессно-выставочные комплексы, проект «Смарт-сити Казань» (заморожен в 2015 году), научно-технологический инновационный центр «Сколково». Также первый и третий периоды характеризуют запланированные крупные промышленно-логистические комплексы (Новосибирск, Екатеринбург), подавляющими остальное функциональное наполнение территории. Формирование подобных обширных монофункциональных территорий нарушает коммуникационную связность города, приводит к исключению значительных фрагментов из городской ткани и в конечном счете снижает эффективность использования земель.. . Рисунок 4. Попериодная динамика появления функций на приаэропортовых территориях крупнейших городов. . Можно выделить классификации объектов по степени связи с аэропортом:. - Объекты, напрямую связанные с деятельностью аэропорта;. - Объекты, располагающиеся вблизи аэропорта как транспортного узла, завязанные на его логистику;. - Объекты сферы услуг, завязанные на пассажиропоток аэропорта;. - Деловые, торговые, конгрессно-выставочные объекты вблизи аэропорта, создающие экономическую, имиджевую инфраструктуру развития региона;. - Индустриальные объекты, выбирающие локацию возле аэропорта ввиду наличия развитой инфраструктуры и эффекта кластеризации;. - Объекты любых функций, располагающиеся вблизи аэропорта из-за цен на землю;. - Объекты, притягивающиеся к другим объектам, не связанные напрямую с аэропортом.. Для выявления групп приаэропортовых территорий со схожими признаками был выбран метод иерархичного кластерного анализа. Были выделены внешние и внутренние факторы, оказывающие влияние на динамику развития территорий вокруг аэропортов. Группы факторов соответствуют трем элементам рассмотрения: город и аэропорт (внешние) и сама приаэропортовая территория (внутренний).. Группа факторов «город»:. - Численность населения агломерации;. - Площадь агломерации;. - Количество международных аэропортов;. - Индекс инвестиционной привлекательности.. Группа факторов «аэропорт»:. - Пассажиропоток;. - Грузопоток;. - Индекс удаленности аэропорта от центра обслуживаемого города;. - Площадь территории аэропорта;. - Количество взлетно-посадочных полос;. - Узловой статус аэропорта.. Группа факторов «приаэропортовая территория»:. - Площадь фактической урбанизации;. - Функциональное разнообразие - количество функций на ПАТ;. - Коэффициент компактности урбанизации;. - Протяженность магистральных дорог;. - Наличие планируемых крупных проектов.. Площадь, плотность и численность населения агломерации взяты из 14-ого ежегодного отчета «Демография урбанизированных мировых регионов» [5], который включает в себя агломерации с численностью населения до 500 000 человек. В исследовании использовано картографическое программное обеспечение для оценки непрерывной урбанизации. Этот проект был создан с целью привнесения согласованности в вопрос плотности городов, чтобы предупредить случайные сравнения между городами, часто являющиеся недействительными. Данное исследование опирается на этот ресурс для дальнейшей возможности подбора мировых аналогов по коррелирующимся между собой параметрам. Группа международных узловых аэропортов национальной опорной аэропортовой сети взята согласно предложенным в «Концепции развития аэродромной (аэропортовой) сети России на период до 2020 года» [6]. Коэффициент компактности урбанизации рассчитан графоаналитическим методом, разработанным Якшиным А. М. для оценки планировочного решения города [7].. В результате кластерного анализа методом Уорда (метод минимальной дисперсии) [8] по всем вышеизложенным параметрам выявлены три группы городов в комплексе с их аэропортами и приаэропортовыми территориями:. - Шереметьево, Домодедово, Внуково (Москва) – группа 1;. - Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Толмачево (Новосибирск) – группа 2;. - Пашковский (Краснодар), Уфа, Казань, Курумоч (Самара), Гумрак (Волгоград), Стригино (Нижний Новгород), Омск, Емельяново (Красноярск), Баландино (Челябинск), Большое Савино (Пермь), Чертовицкое (Воронеж) – группа 3.. . . Таблица 1. Средние значения групп приаэропортовых территорий по параметрам. . В таблице 1 представлены средние значения вышеперечисленных параметров для выявленных трех групп приаэропортовых территорий (μ – среднее значение, σ – стандартное отклонение). Таким образом, можно проследить по каким именно параметрам было произведено разделение на группы. К примеру, в первую группу выделились три аэропорта Москвы, так как её показатели сильно различаются от остальных городов России, особенно в группах параметров «город» и «аэропорт». На рисунке 5 представлена послойная кластеризация по выделенным группам параметров: городу, аэропорту и приаэропортовой территории, на котором можно проследить принадлежность конкретного аэропорта к различным группам.. В дальнейшем анализируя показатели таблицы 1, по динамике развития приаэропортовых территорий за исследуемый период с учетом масштаба города и показателей аэропорта, все исследуемые территории можно разделить на две категории:. - С интенсивной урбанизацией . В категорию вошли ранее выделенные приаэропортовые территории из 1 и 2 групп (Шереметьево, Домодедово, Внуково, Пулково, Кольцово, Толмачево);. - Со слабой урбанизацией. В категорию вошли ранее выделенные приаэропортовые территории 3 группы (Пашковский, Уфа, Казань, Курумоч, Баландино, Стригино, Большое Савино, Гумрак, Омск, Чертовицкое).. . Рисунок 5. Группы, образованные путем кластерного анализа по отдельным группам параметров: город, аэропорт и приаэропортовая территория. Прослеживается, что самой активной застройке в последние два десятилетия подверглись территории вокруг аэропортов наиболее крупных городов. Также города и их аэропорты, относящиеся к категории с интенсивной урбанизацией, характеризует относительно высокий пассажиропоток внутри российских аэропортов. При распределении приаэропортовых территорий по таким параметрам как площадь застроенных территорий и индекс удаленности аэропорта от центра города (рассчитанный через отношение расстояния от центра города до аэропорта к радиусу круга площадью, равной площади агломерации), прослеживается, что аэропорты с высокими показателями площади застройки на приаэропортовой территории располагаются сравнительно близко к городу, который обслуживают (рисунок 6). Стоит отметить, что на развитие территории вокруг аэропорта так же влияет сложившаяся градостроительная структура. Например, существующие поселения около аэропорта, обширные лестные угодья, водные объекты. Нужно иметь в виду, что при близком расположении аэропорта к городу отдельные объекты на приаэропортовой территории могут появляться в следствии простого роста города и не быть связанными с аэропортом; кроме того, высокая интенсивность застройки может быть объяснена синергетическим эффектом от соседствующего расположения аэропорта и города. Так голландская экономистка Мария Шаафсма, говоря о развитии аэропорта Схипхол, называет близость аэропорта к Амстердаму – большим преимуществом для экономического развития [9].. . Рисунок 6. Диаграмма рассеяния, отображающая зависимость площади фактической застройки на приаэропортовой территории от индекса удаленности аэропорта от центра города. . Приаэропортовые территории, отнесённые к категории слабо урбанизированных, имеют низкие показатели по площади фактической застройки, разнообразию функций, протяженности магистралей. В данных городах отсутствуют и не планируются крупные проекты вблизи аэропортов. Пассажиропоток и грузопоток аэропортов данной категории существенно ниже, а расположение аэропорта как правило дальше от центра обслуживаемого города. Такие города оказались ниже по показателям численности населения агломерации и индексу инвестиционной привлекательности. Однако здесь разница не критична, так как все рассматриваемые города относятся к категории крупнейших.. Для определения наличия предпосылок для дальнейшего развития приаэропортовых территорий, отнесенных к категории слабо урбанизированных, была произведена кластеризация по всем ранее рассмотренным параметрам:. - Краснодар – группа 3.1;. - Уфа, Казань, Волгоград, Нижний Новгород, Омск – группа 3.2;. - Челябинск, Пермь, Воронеж – группа 3.3;. - Самара, Красноярск – группа 3.4.. . Из рассматриваемых аэропортов и их приаэропортовых территорий по показателям наиболее выделяется Краснодар – Пашковский. Он имеет высокие показатели пассажиропотока аэропорта и инвестиционной привлекательности города, отсюда прослеживается максимальная в группе фактическая площадь застройки и функционального разнообразия на территории вокруг аэропорта. На фактической модели развития приаэропортовой территории в Краснодаре выявляется тяготение торговых объектов к инфраструктурной связи с городским центром (рисунок 7).. . . Рисунок 7. Модели фактического развития приаэропортовых территорий крупнейших городов России. В 2001 году архитекторами Матисом и Майклом Галлерами (Güller M. and Güller M.), занимающихся вопросами развития территорий вокруг аэропортов, было предложено выделить пять основных этапов развития аэропорта [10], увязывая в них большинство существующих форм городского развития, генерируемых аэропортом. Предложенная модель описывает систему пространственного развития аэропорта от транспортного узла к урбанизированной системе:. 1 этап: аэропорт как базовая инфраструктура;. 2 этап: аэропорт в качестве основного порта, обладающего экономической ролью в логистике региона;. 3 этап: аэропорт в качестве аэропорт-сити, переключающийся с товаров на людей, от логистики к услугам;. 4 этап: аэропорт-коридор;. 5 этап: аэротрополис.. Учитывая данную модель при анализе приаэропортовых территорий в России для крупнейших городов, можно сделать вывод, что она имеет ряд местных особенностей. Так третий и четвертый этапы частично меняются местами, а в отдельных случаях формирование пятого этапа происходит скачкообразно, минуя некоторые из предыдущих этапов. Рассматривая категорию приаэропортовых территорий с интенсивной урбанизацией, можно выделить следующие аэропорты, в которых прослеживается формирование аэропорт-сити: Шереметьево, Внуково, Екатеринбурге, Санкт-Петербург. В последнем также наблюдается выраженный коридор аэропорта – запланированная инфраструктура в виде разнофункциональных районов, структурированных вдоль транспортной связи между аэропортом и, как правило, центром города. В то же время этот элемент не прослеживается в группе московских аэропортов. Развитие периферийных зон вокруг аэропортов позволяет констатировать, что приаэропортовые территории с интенсивной урбанизацией стремятся к преобразованию в аэротрополисы. Показателем такой модели развития является тот факт, что в Краснодаре, стремящимся по множеству показателей к включению в категорию с интенсивной урбанизацией», также формируется система аэропорт-коридор.. Первые попытки осознанного планирования территорий вокруг аэропорта в России начались в Москве. В 2010 началась разработка стратегии развития территорий, прилегающих к международному аэропорту Домодедово. В настоящее время развитие Московского авиационного узла (МАУ) остается приоритетным для страны: такая цель заложена в прогнозе «Долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года».. Попытки комплексного подхода к развитию приаэропортовых территорий предпринимаются также в городе Новосибирске. В 2013 году ОАО «Гипрогор» разработал концепцию «Аэросити» на базе международного аэропорта Толмачево и территории города Обь, в рамках административных границ которого находится аэропорт. В 2014 году в схеме территориального планирования Новосибирска была заложена территория опережающего развития (ТОР) «Аэросити» на территории международного аэропорта Толмачево и прилегающих землях, не совпадающая в границах с уже разработанной концепцией. В постановлении Правительства города Новосибирска «Об утверждении программы реиндустриализации экономики Новосибирской области до 2025 года» от 2016 года в качестве отрицательного момента подчеркивается, что три составных части «Аэросити» – город Обь, промышленно-логистический парк Новосибирской области и аэропорт «Толмачево» – вместе со сферой обеспечения и обслуживания развиваются относительно независимо. После этого в 2017 году ОАО «Гипрогор» снова разрабатывает концепцию развития территорий, располагающихся вокруг аэропорта Толмачево, но уже в рамках модели аэротрополиса. В плане ведущейся работы по части комплексного развития приаэропортовой территории город Новосибирск лидирует, что отображено в таблице 1.. В Екатеринбурге не создается территорий опережающего развития, отображаемых в СТП, но планы по созданию на базе международного аэропорта Кольцово транспортно-логистического хаба [11] и ряд проектов, находящихся на стадии реализации в границах его приаэропортовой территории являются индикаторами интенсивного развития. В рамках комплексного освоения территории (КОТ) с 2009 года реализуется многофункциональный район «Новокольцовский», ключевым объектом которого стал возведенный в 2011 году международный выставочный центр (МЦВ) «Екатеринбург – ЭКСПО». Также запланирована реализация трех крупных промышленно-логистических комплексов, суммарно занимающих 2000 га.. Вблизи Омска-центрального в последние десятилетия исследованием зафиксированы точечные возведения объектов торговой направленности: торгово-развлекательные комплексы, гипермаркеты, крупные мебельные магазины. Международный аэропорт Омск-центральный, располагается в административных границах города Омска, в пяти километрах от его центра. Подобные стесненные обстоятельства накладывают большие ограничения на развитие как самого города, так и аэропорта. Ввиду этого «Стратегия Социально-экономического развития города Омска до 2030 года» предполагает завершение строительства нового МА Омск-Федоровка, строительство которого было приостановлено в 2012 году. Стоит отметить, что аэропорт Платов в Ростове-на-Дону, также рассматриваемый исследованием, как раз является преемником старого аэропорта, располагающегося в восьми километрах от центра города.. В социально-экономических стратегиях развития до 2030 года регионы ставят следующие цели, касающиеся развития аэропортов:. - Создание хаба на базе международного аэропорта (Пулково (Санкт-Петербург), Кольцово (Екатеринбург), Уфа, Баландино (Челябинск), Емельяново (Красноярск));. - Планируемое развитие и реконструкция самого аэропорта – Гумрак (Волгоград), Чертовицкое (Воронеж), Пашковский (Краснодар);. - Улучшение сообщения аэропорта с городом – Уфа, Казань, Курумоч (Самара), Гумрак (Волгоград).. - Пространственное развитие: Пулково (Санкт-Петербург) – предполагается изменение функционального зонирования прилегающих к аэропорту территорий; Толмачево (Новосибирск) – позиционирование проекта «Аэросити», Курумоч (Самара) – аэротрополис, Стригино (Нижний Новгород) ТОР «Аэропорт-сити Стригино» (в будущем – Аэротрополис).. Примечательно, что в социально-экономических стратегиях развития Нижний Новгорода и Самары ставится такая цель как создание аэротрополиса. При этом исследованием их приаэропортовые территории отнесены к группе со слабой урбанизацией, где в настоящий момент динамика отсутствует. Создание аэротрополиса на приаэропортовой территории является следствием длительного градостроительного процесса и для его возникновения необходим ряд условий, которые на данный момент исследованием выявлены в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге и Новосибирске.. Выводы:. Динамика освоения приаэропортовых территорий крупнейших городов России в период с 2000 по 2018 гг. отражает наметившиеся тенденции к формированию систем урбанизации вокруг международных аэропортов крупнейших городов.. Методом кластерного анализа выделено три группы городов в комплексе с их аэропортами и приаэропортовыми территориями с целью возможности прогнозирования их дальнейшего развития.. Определены пространственные характеристики распределения функциональных объектов на приаэропортовых территориях в рассматриваемый временной период.. По динамике развития выделены две категории приаэропортовых территорий: с интенсивной и слабой урбанизацией. Прослежена эволюционная форма развития для аэропортов, относящихся к категории с интенсивной урбанизацией, от транспортного узла к урбанизированной системе.. Наметившаяся тенденция по освоению территорий вокруг международных аэропортов Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга и Новосибирска отражает необходимость комплексного планирования подобных территорий и выработки инструментов, встраиваемых в российскую систему градостроительной документации.