

04-67
25.09.23г.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А.НОВИКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

21 сентября 2023г.

М.П.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Полешкиной Ирины Олеговны
«Методология обеспечения авиационной доступности регионов Восточной
Арктики Российской Федерации», представленную на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности 2.9.1 – Транспортные и
транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов,
организация производства на транспорте (технические науки)

Актуальность темы исследования. Разработка методологии обеспечения авиационной доступности регионов Восточной Арктики Российской Федерации в настоящее время является актуальной научной проблемой, так как в рассматриваемых регионах 98% пассажирских перевозок безальтернативно выполняются воздушным транспортом. Уровень авиационной доступности этих регионов за последние тридцать лет сильно снизился в связи с сокращением действующей сети посадочных площадок,

вынужденным изменением структуры используемого парка воздушных судов в пользу вертолетной техники, что обусловило рост стоимости выполнения рейсов и заставило авиакомпании сокращать их количество. В этих условиях необходима разработка системы методов принятия управленческих решений, учитывающих климатические особенности Восточной Арктики, направленных на долгосрочное развитие воздушного транспорта на региональном и местном уровнях. Также актуальным является разработка системы показателей оценки уровня авиационной доступности населенных пунктов арктических регионов, ее надежности и безопасности. Диссертационная работа Полешкиной Ирины Олеговны посвящена решению научной проблемы обеспечения авиационной доступности малонаселенных арктических территорий, обладающих потенциалом развития экономики регионов Восточной Арктики Российской Федерации, что согласуется с государственными стратегическими целями, закрепленными Указом Президента РФ от 05 марта 2020 г. № 164 «Об основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 г.», Указом Президента РФ от 26 октября 2020г. «О Стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечении национальной безопасности на период до 2035 г.», Распоряжением Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. № 207-р «Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года».

Содержание диссертационной работы.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 367 страниц.

Во введении обоснована актуальность, сформулирована цель и задачи исследования, определена научная новизна и практическая значимость, представлены положения, выносимые на защиту.

В первой главе выявлены закономерности развития транспортных систем Арктической зоны Красноярского края, Республики Саха (Якутия) и Чукотского автономного округа. Установлено, что в рассматриваемых регионах отсутствует железнодорожное сообщение, автомобильное

сообщение осуществляется сезонно по автозимникам, воздушный транспорт обеспечивает 98% всех пассажирских перевозок. Уровень внутрирегиональной авиационной подвижности населения составляет 0,8 – 1,5, уровень местной авиационной подвижности колеблется от 0,2 до 0,7, что говорит о ярковыраженной транспортной дискриминации. Проанализированы существующие методы оценки транспортной доступности населенных пунктов, выявлена несостоятельность их применения к регионам Восточной Арктики в связи с отсутствием регулярного сообщения и высокой степенью риска задержки рейсов из-за погодных условий. Определена жизненнообеспечивающая роль воздушного транспорта в арктических регионах и рассмотрена система нормативно-правового регулирования, сдерживающая возможности обеспечения необходимого уровня авиационной доступности. Рассмотрена динамика сокращения количества аэродромов, посадочных площадок и вертодромов, проанализирована существующая тенденция снижения количества используемых легких воздушных судов на местных воздушных линиях. Установлено, что все это приводит к сокращению обслуживаемых маршрутов, снижению количества выполняемых рейсов и понижению уровня авиационной подвижности.

Во второй главе проанализирована структура элементов транспортной системы на региональном уровне. Разработаны теоретические положения научной концепции обеспечения авиационной доступности регионов Восточной Арктики Российской Федерации. Разработана структура автоматизированной системы управления воздушным транспортом арктического региона на основании построения сетевой модели, отражающей логические взаимосвязи между элементами системы. Концепция обеспечения авиационной доступности арктического региона основана на прогнозировании совокупного спроса на услуги воздушного транспорта со стороны всех заинтересованных сторон, а также оценки скрытых социально-экономических эффектов от обеспечения достаточного уровня авиационной

подвижности с последующим обоснованием потребности развития элементов системы воздушного транспорта до необходимого уровня. В рамках концепции определено понятие «авиационная доступность арктического региона», рассмотрены критерии ее оценки. Проанализированы существующие методологические подходы проектирования региональных транспортных систем и методы прогнозирования спроса на грузовые и пассажирские авиаперевозки в условиях транспортной изолированности территорий Восточной Арктики.

В третьей главе разработана комплексная методика оценки уровня транспортной доступности регионов Восточной Арктики, учитывающая влияние природно-климатических условий на время и стоимость предоставления услуги перевозки. Комплексная методика заключается в оценке уровня доступности трех видов транспортных услуг, каждый из которых предоставляется по единственной существующей схеме: пассажирские перевозки, грузовые перевозки и услуги санитарной авиации. Установлено, что для одного отдельно взятого населенного пункта уровень транспортной доступности по каждому из видов предоставляемых услуг существенно отличается, что подтверждает необходимость разработки комплексной методики. На примере арктических районных центров Республики Саха (Якутия) проведена сравнительная оценка уровней транспортной доступности по каждому виду услуг и рассчитан комплексный показатель. Полученные результаты подтверждаются предыдущими исследованиями и расширяют возможности их применения.

В четвертой главе разработана методика проведения экспертного анализа факторов, влияющих на объем местных и межрайонных пассажиропотоков в регионах Восточной Арктики. С помощью данной методики выделено 10 факторов, влияющих на объем местных пассажиропотоков и 8 факторов, влияющих на объем межрайонных пассажиропотоков. На основании выделенных факторов усовершенствован и экспериментально подтвержден метод оценки сезонного распределения пассажиропотоков местных

авиаперевозок. Для развития данного метода использована методика иерархического кластерного анализа. Исследования показали, что для решения поставленной задачи наиболее точные результаты расчета при формировании кластеров населенных пунктов позволяет получить применение метода Варда. Всего в работе были рассмотрены три метода: метод Дальнего соседа, метод Варда и метод К-средних. Количественная апробация разработанного метода проведена на основании исследования сезонного распределения пассажиропотоков 65 арктических населенных пунктов Республики Саха (Якутия). Применение данного метода позволило получить результаты высокой точности, что подтверждается сопоставлением расчетных данных с существующими запросами районных администраций на перевозку пассажиров по социально значимым маршрутам.

В пятой главе разработан метод двухуровневого прогнозирования спроса на внутрирегиональные пассажирские авиаперевозки действующей маршрутной сети, позволяющий прогнозировать спрос на межрайонные авиаперевозки с учетом результатов прогнозирования спроса на местные авиаперевозки. Исследования показали, что около 80% местных авиаперевозок в арктических районах осуществляются с целью последующего перелета в центральные аэропорт региона. В основу метода двухуровневого прогнозирования спроса заложена многофакторная регрессионная модель. Апробация данного метода показала увеличение точности прогноза до 75% на примере данных Республики Саха (Якутия). Для новых маршрутов между центрами арктических районов разработана методика прогнозирования пассажиропотоков на основании применения вероятностной модели количества совершаемых перелетов одним жителем в год и анализе возможностей удовлетворения потребностей населения в начальной и конечной точках потенциальных маршрутов. Благодаря проведению индивидуального анализа потенциальных маршрутов данная методика позволяет увеличить точность прогноза по сравнению с широко применяемыми для решения данной задачи гравитационными моделями. Количественный расчет прогнозного пассажиропотока осуществлен на примере

Колымской группы районов Республики Саха (Якутия). Для обслуживания прогнозируемых пассажиропотоков местных авиаперевозок усовершенствована методика оценки потребного парка воздушных судов, позволяющая добиться минимизации затрат на выполнение рейсов с заданной частотой для обеспечения достаточного уровня авиационной доступности населенных пунктов путем назначения на маршрут наиболее подходящего по вместимости воздушного судна для его максимальной загрузки.

В заключении автор обобщает полученные результаты, дает рекомендации по их практическому применению и определяет перспективные направления дальнейших исследований.

В приложении представлены результаты количественной оценки разработанных методов и методик, а также анкета социологического опроса для оценки степени удовлетворенности местного населения Восточной Арктики существующим уровнем развития транспортной системы.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Разработаны теоретические положения концепции обеспечения авиационной доступности регионов Восточной Арктики Российской Федерации, предполагающие структуризацию экономических, социальных, геополитических, экологических функций воздушного транспорта и оценку прямых и скрытых социально-экономических эффектов от их реализации в условиях отсутствия альтернативных видов круглогодичного сообщения.

2. Получена важная зависимость между внутрирегиональной авиационной подвижностью населения арктических районов, стоимостью перелета, и временем его ожидания в связи с несогласованностью расписания стыковочных рейсов и их задержкой из-за погодных условий. Установлено, что отсутствие прямых рейсов между арктическими районами приводит к разрушению исторически сложившихся социально-экономических связей.

3. Разработана комплексная методика оценки уровня транспортной доступности центров арктических районов и населенных пунктов, отражающая возможность получения трех видов наиболее значимых услуг:

пассажирских перевозок, грузовых перевозок и услуг санитарной авиации. Данная методика позволяет учитывать риски увеличения времени предоставления услуги перевозки в связи с влиянием природно-климатических факторов, отсутствием регулярных рейсов и недостаточным количеством мест базирования воздушных судов.

4. Установлена зависимость между местной авиационной подвижностью населения внутри арктического района и частотой отмены и задержки рейсов по причине их недозагрузки и из-за погодных условий.

5. Усовершенствован метод оценки сезонного распределения пассажиропотоков местных авиаперевозок, в основу которого заложен математический многофакторный кластерный анализ населенных пунктов.

6. Разработан метод двухуровневого прогнозирования спроса на пассажирские авиаперевозки действующей маршрутной сети арктического региона, учитывающий на первом уровне объем спроса на местные авиаперевозки между отдаленными населенными пунктами и центральным районным аэропортом, на втором уровне – спрос на межрайонные авиаперевозки между центральным районным аэропортом и столицей региона. Последовательная реализация метода позволяет повысить точность прогноза.

7. Разработана новая методика прогнозирования пассажиропотоков по новым прямым авиационным маршрутам между центрами арктических районов. Данная методика основана на построении вероятностной модели количества совершаемых перелетов одним жителем в год при установленной стоимости с определением целей перелетов и анализе возможностей достижения этих целей в начальной и конечной точках потенциальных маршрутов. В отличие от существующих гравитационных моделей данная методика дает более точные результаты за счет проведения глубокого анализа инфраструктуры арктических районов.

8. Усовершенствована методика оценки необходимого парка воздушных судов для обслуживания местных авиаперевозок, позволяющая обосновывать назначение на маршрут воздушного судна оптимальной

вместимости для удовлетворения полного спроса на авиаперевозки с требуемой частотой при условии минимизации затрат на выполнение рейсов.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в следующем:

1. Разработанная комплексная методика оценки уровня транспортной доступности арктических районных центров и населенных пунктов позволяет проводить сравнительный анализ транспортной изолированности и дискриминации удаленных арктических населенных пунктов по сравнению с остальной территорией страны, принимать обоснованные управленческие решения по субсидированию пассажирских авиасообщений, расширению сети посадочных площадок и вертодромов, увеличению мест базирования воздушных судов.

2. Усовершенствованный метод оценки сезонного распределения пассажиропотоков местных авиаперевозок позволяет авиакомпаниям принимать математически обоснованные решения о необходимости круглогодичного или сезонного содержания посадочной полосы в населенных пунктах для выполнения рейсов с достаточной частотой, обеспечивающей нормальный уровень авиационной доступности.

3. Разработанный метод двухуровневого прогнозирования спроса на внутрирегиональные авиaperевозки позволяет с высокой точностью рассчитывать изменение объема межрайонных авиаперевозок, вызванное увеличением пассажиропотоков на местном уровне.

4. Разработанная методика прогнозирования пассажиропотока по новым прямым маршрутам между центрами арктических районов позволяет принимать решения о расширении маршрутной сети авиакомпаний, повышении связанности арктического региона, обеспечивающих увеличение социальной удовлетворенности местного населения.

5. Усовершенствованная методика оценки потребного парка воздушных судов позволяет добиться снижения затрат авиакомпаний на выполнение рейсов с установленной частотой за счет применения воздушных судов меньшей

вместимости для обслуживания поселений с небольшой численностью населения. Данная методика позволяет количественно обосновывать потребность разработки ответственных воздушных судов заданной вместимости.

Практическая значимость полученных результатов подтверждается актами о внедрении, выданными авиакомпаниями, региональными органами управления и разработчиком авиационной техники.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Научные положения, результаты, выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе обоснованы и доказаны.

Соответствие содержания диссертации специальности. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.9.1 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки), так как содержит разработку методологии развития системы воздушного транспорта для обеспечения авиационной доступности арктического региона.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается корректным использованием математических методов, моделей и методик, их апробацией на примере конкретных объектов исследования, применением фундаментальных положений теории систем, большим объемом проанализированных данных и выявлением объективных зависимостей.

Количество и уровень публикаций и апробаций работы соответствуют требованиям к докторским диссертациям. По материалам диссертации опубликовано 33 научных работы, из них в изданиях из списка ВАК – 11, в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus и/или Web of Science – 5, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Текст автореферата полностью соответствует тексту диссертационной работы, в достаточной степени отражает ее содержание и полученные результаты.

К достоинствам работы относится следующее:

1. Автор самостоятельно провел глубокое исследование факторов,

сдерживающих возможности обеспечения достаточного уровня авиационной доступности регионов Восточной Арктики, большое количество социологических опросов, детально исследовал существующую инфраструктуру арктических районных центров, провел экспертный анализ, обработал колоссальный объем статистической информации, что позволило выявить очень важные в научном отношении зависимости.

2. Автором разработана компьютерная программа, позволяющая упростить применение комплексной методики оценки уровня транспортной доступности арктических районных центров и населенных пунктов.

3. Предложен новый подход к оценке сезонного распределения пассажиропотоков местных авиаперевозок, учитывающий влияние большого количества факторов, выявленных в процессе глубокого исследования.

Рекомендации по использованию.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке проектов развития аэропортовой сети арктических регионов, при принятии решений по открытию новых маршрутов и включению их в перечень социально значимых, при определении потребности отечественного производства новых типов воздушных судов разной вместимостью.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. Исследования показали, что существуют периоды межсезонья, когда использование воздушного транспорта для доставки срочных и социально значимых грузов необходимо. Соответственно потенциальный спрос на грузовые авиаперевозки присутствует. Однако автор в своей работе не проводит математическую оценку этого спроса, хотя для его удовлетворения требуется наличие определенного парка воздушных судов.

2. В настоящее время для прогнозирования спроса на пассажирские авиаперевозки по новым маршрутам широко используются гравитационные модели, которые адаптируются под конкретные регионы. Автор предложил разработку новой методики на основе построения вероятностной модели совершения перелетов местными жителями, однако из текста диссертации не

совсем понятно, почему существующие гравитационные модели не подходят для решения поставленной задачи.

3. Для обеспечения авиационной доступности арктических регионов важно наличие мест технического обслуживания воздушных судов. Научно-практическая значимость работы могла бы быть существенно повышена при условии разработки методов определения достаточного количества и географического размещения мест технического обслуживания воздушных судов с учетом их прогнозируемого налета часов.

Отмеченные замечания в целом не снижают научной и практической значимости и ценности диссертационной работы.

Заключение. В работе решена научная проблема обеспечения авиационной доступности малонаселенных арктических территорий, обладающих потенциалом развития экономики регионов Восточной Арктики Российской Федерации. Последовательность решения научной проблемы, полученные результаты и выводы сформулированы ясно, логически последовательно и математически обосновано. Предложенные математические методы и методики обоснования потребности развития элементов системы воздушного транспорта для обеспечения авиационной доступности регионов Восточной Арктики Российской Федерации обладают научной новизной и имеют большую практическую значимость. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация Полешкиной И.О. «Методология обеспечения авиационной доступности регионов Восточной Арктики Российской Федерации» является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует специальности 2.9.1 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки). Данная работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Полешкина Ирина Олеговна, заслуживает

присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.1 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте.

Отзыв на диссертационную работу Полешкиной И.О. обсуждён и единогласно одобрен на заседании кафедры №22 «Организации и управления в транспортных системах», протокол №02/09-2023 от 12 сентября 2023 г.

Профессор кафедры №22 «Организации и управления в транспортных системах» ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, доктор технических наук по специальности 05.22.13 – Навигация и управление воздушным движением (технические науки), профессор

Крыжановский

Георгий Алексеевич

Профессор кафедры №22 «Организации и управления в транспортных системах» ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, доктор технических наук по специальности 05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки), профессор

Зайцев

Евгений Николаевич

И.о. заведующего кафедрой №22 «Организации и управления в транспортных системах» ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, кандидат технических наук по специальности 05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки)

Шайдуров

Иван Георгиевич

Сведения о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова»

Российская Федерация, 196210, Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д. 38

Тел.: +7 (812) 704-18-18, E-mail: info@spbguga.ru

Сайт: <https://spbguga.ru/>