

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель Генерального директора
ФГУП ГосНИИ ГА
директор АСЦ ФГУП ГосНИИ ГА
кандидат технических наук
О.Ю. Страдомский
«14» _____ 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного унитарного предприятия «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации» (ФГУП ГосНИИ ГА) на диссертационную работу

Цейтлиной Татьяны Олеговны

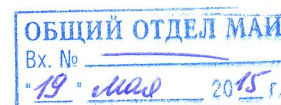
на тему: «Метод долгосрочного прогнозирования развития сети внутрироссийских магистральных авиалиний на основе технологий нечеткого моделирования и нейросетевого программирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Актуальность

Рассматриваемая диссертационная работа направлена на решение актуальной и практически важной задачи – разработку метода долгосрочного прогнозирования развития сети внутрироссийских магистральных пассажирских авиалиний, необходимого для построения прогнозных сценариев развития авиаперевозок.

Целью диссертационной работы является повышение качества долгосрочных прогнозов развития пассажирских авиаперевозок благодаря предложенному автором методу, позволяющему учесть изменение конфигурации сети авиалиний со временем.

Важной проблемой при решении многих задач в области исследования пассажирских авиаперевозок является проблема прогнозирования пассажиропотоков. Для ее решения традиционно используют трендовые методы или регрессионные модели, которые не позволяют одновременно учитывать влияние множества факторов, в т.ч. приводящих к изменению структуры сети авиалиний, включая образование новых авиасвязей. Это обуславливает актуальность развития методов



моделирования системы авиаперевозок, учитывающих неоднородность информации, многокритериальность, а также факторы неопределенности и нечеткости. Теоретически методология нечеткого моделирования, способна предложить модели, наиболее адекватные реальным большим системам, что позволяет ожидать получения новых знаний о развитии авиационных систем.

Для достижения этой цели в диссертационной работе Цейтлиной Т.О. предлагается декомпозировать решение задачи прогнозирования пассажиропотоков на два последовательных этапа: прогнозирование развития сети авиалиний (ее конфигурации) и распределение прогнозируемого спроса на пассажирские авиаперевозки по авиалиниям сформированной сети. При этом содержанием работы является решение задачи первого этапа – прогнозирование развития конфигурации сети пассажирских регулярных магистральных авиалиний путем решения задачи о существовании или отсутствии прямого пассажирского авиасообщения между конкретными парами городов.

При решении данной задачи возможность учета большого количества параметров и сложного характера функциональных зависимостей обеспечивается использованием в работе современных вычислительных технологий – нейросетевого программирования и нечеткого моделирования, на основе которых автором была разработана модель «условий существования» авиалинии (модель УСА). Для повышения достоверности предложенной модели УСА (путем ее «обучения» на фактических закономерностях) значительное внимание в работе уделяется анализу статистических данных по сети внутрироссийских магистральных авиалиний, параметрам городов, пар городов и наличию прямого авиасообщения между ними.

В диссертации поставлены и решены следующие научные задачи:

- проведен анализ тенденций и принципов формирования сети внутрироссийских магистральных регулярных пассажирских авиалиний;
- выявлены параметры, определяющие наличие или отсутствие прямого пассажирского авиасообщения между двумя городами;
- построена и проанализирована модель «условий существования» прямого пассажирского авиасообщения между городами рассматриваемой сети, определены границы ее применимости;
- на основе построенной модели УСА предложен метод долгосрочного прогнозирования развития сети авиалиний и разработан прогноз развития сети внутрироссийских магистральных авиалиний до

2020 г. с учетом социально-экономических и демографических прогнозов развития страны.

Краткая характеристика работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и трех приложений. Текст работы содержит 133 страницы машинописного текста, 31 таблицу, 67 рисунков, список литературы из 81 наименования. Приложения размещены на дополнительных 31 странице. Материал изложен последовательно и методически грамотно. Диссертационная работа выполнена и оформлена с применением компьютерных технологий.

Во введении (стр. 3-9) обоснована актуальность исследования, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, описана ее структура, перечислены полученные в диссертации новые результаты.

В первой главе (стр. 10-40) рассмотрена информационная база исследования сети внутрироссийских регулярных магистральных пассажирских авиалиний; проанализировано развитие сети с 1992 по 2008 гг.; выявлены принципы построения и развития сети; выполнена классификация авиалиний и определены этапы их развития.

Во второй главе (стр. 41-65) решение задачи прогнозирования развития сети внутрироссийских магистральных авиалиний обоснованно сведено к решению задачи прогнозирования существования прямого пассажирского авиасообщения между двумя городами из заданной совокупности; формализовано нечеткое понятие «авиалиния существует»; сформированы значения выходной переменной модели УСА; предложена система факторов, характеризующих существование прямого пассажирского авиасообщения между двумя городами; определены измеряемые параметры для описания значащих факторов; обоснован выбор методов и технологий нечеткого нейросетевого программирования, используемых в работе.

В третьей главе (стр. 66-104) установлено, что в рассматриваемой сети существование авиалинии определяется, главным образом, целевым потенциалом городов в паре; определен состав входных переменных модели «условий существования» авиалинии, а также состав элементов обучающей выборки для формирования настроечных коэффициентов модели УСА; создана модель УСА; дана частичная смысловая

интерпретация нечетких правил созданной модели; проанализирована точность и определена область применимости модели УСА.

В четвертой главе (стр.105-123) на базе созданной модели УСА предложен метод долгосрочного прогнозирования развития рассматриваемой сети; на основе макроэкономических, социально-экономических и демографических прогнозов развития страны, изложенных в документах государственного стратегического планирования, с помощью предложенного метода для трех сценариев (инерционного, энерго-сырьевого и инновационного) осуществлено прогнозирование развития коммуникационного ядра рассматриваемой сети к 2020 г.; проанализированы полученные результаты прогнозирования.

В заключении (стр. 124-125) сформулированы основные констатирующие положения, достигнутые результаты, подтверждение новизны и достоверности полученных выводов.

В списке литературы (стр. 127-133) представлены библиографические материалы, использованные автором при работе над темой диссертационного исследования, а также научные труды, опубликованных автором по теме диссертационной работы. Основные результаты диссертации опубликованы автором в 15 научных работах, в том числе 4 работы – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Научная значимость полученных автором диссертации результатов заключается в следующем:

– Предложен новый подход к решению задачи прогнозирования развития сети магистральных авиалиний, основанный на гипотезе о том, что существование прямого пассажирского авиасообщения между городами определяется набором универсальных правил в зависимости от сочетания значений ограниченного количества параметров, характеризующих эти города. В отличие от традиционных трендовых подходов, в диссертационной работе для решения рассматриваемой задачи выбран эмпирический метод, основанный на современных вычислительных технологиях (нейросетевое программирование и нечеткое моделирование), что позволяет значительно расширить число переменных и не задавать для них вид функциональной зависимости.

– Выявлены закономерности развития сети внутрироссийских регулярных пассажирских магистральных авиалиний на основе анализа развития ее структуры, обладающей свойствами сложной системы.

– Создана модель «условий существования» авиалинии. Основу модели УСА составляют нечеткие правила, определяющие наличие или отсутствие прямого пассажирского авиасообщения между городами на основе данных о значениях параметров городов и пар городов.

– Разработан метод долгосрочного прогнозирования развития сети магистральных пассажирских авиалиний на основе использования модели УСА, позволяющий учитывать возможные изменения социально-экономических параметров регионов страны и целевые параметры развития инфраструктуры наземного и воздушного транспорта. Метод предназначен для моделирования развития авиалиний сети, на которые приходится основная часть объема пассажирских авиаперевозок.

Практическая значимость

Предложенный метод прогнозирования существования авиалиний и результаты, полученные в диссертационной работе Цейтлиной Т.О., позволяют определить рациональную сеть прямых пассажирских авиасвязей между парами российских городов, исходя из социально-экономических характеристик этих городов, и, тем самым, оценить возможную динамику развития сети внутренних пассажирских авиалиний в зависимости от сценариев социально-экономического развития регионов и страны.

Предложенный Цейтлиной Т.О. методический подход к исследованию конфигурации сети авиалиний имеет несомненное практическое значение. Его использование в комплексе с современными методами прогнозирования спроса на авиационные перевозки позволит, в конечном итоге, повысить обоснованность прогнозных сценариев развития пассажиропотоков по направлениям авиационных перевозок с учетом появления новых авиасвязей (и исчезновения некоторых старых), а, следовательно, более эффективно решать такие прикладные задачи как определение требуемого парка воздушных судов, потребностей в реконструкции сети аэропортов, рациональных технических требований к перспективным воздушным судам и проведение сравнительного анализа различных концепций перспективных воздушных судов, и др.

Достоверность результатов, полученных в диссертационной работе, подтверждается корректным применением методов математической статистики и компьютерного моделирования; непротиворечивостью полученных результатов существующим представлениям о развитии авиатранспортных сетей; а также близостью результатов, полученных по

предложенной методике, к фактическому состоянию сети магистральных пассажирских авиалиний в период, данные за который не использовались при создании модели УСА.

Рекомендации по использованию полученных результатов

Полученные в диссертационной работе Цейтлиной Т.О. методика и результаты долгосрочного прогнозирования развития сети внутрироссийских магистральных пассажирских авиалиний могут быть рекомендованы для практического использования в научных организациях воздушного транспорта и авиационной промышленности при разработке долгосрочных прогнозов развития спроса на авиаперевозки и исследовании перспектив развития гражданской авиации.

Замечания

1. В работе недостаточно обоснован выбор параметров, используемых в модели УСА для описания факторов изменения сети авиалиний. Отсутствует анализ значимости учитываемых в модели параметров и доказательства недостаточной значимости для отброшенных параметров. Приведены лишь конечные результаты этого поиска. Параметр «Число мест коллективного размещения» для большинства городов фактически дублирует влияние параметра «Численность населения».

2. Конфигурация сети пассажирских авиаперевозок обусловлена не только прямыми рейсами между городами, но и наличием аэропортов-хабов, в которых осуществляется пересадка пассажиров стыковочных рейсов. Мотивацией к развитию хабовой системы является возможность снижения затрат на перевозку пассажира. Полагаем, что в модели УСА должны и могут быть отражены факторы возникновения внутрироссийских хабов.

3. В расчетах используется ограниченный перечень городов, уже имеющих аэропорты, обслуживающие магистральные авиалинии. Это искусственно сужает потенциальную сферу применения модели УСА. В дальнейших исследованиях перечень рассматриваемых городов должен быть расширен, что позволит, используя разработанную автором модель УСА, исследовать потребность в строительстве новых аэропортов, а также в развитии аэропортов регионального значения.

4. При прогнозировании развития сети авиалиний на 2020 г. прогноз изменения части параметров (статус города, потенциал авиасвязи, наличие железнодорожного сообщения) рассматривается дискретно по городам, а для ряда параметров (ВРП, численность населения, число мест коллективного размещения) – одинаково для всех городов, хотя, очевидно, что эти параметры для разных городов будут меняться по-разному. При этом в качестве исходной информации в работе использован ряд документов, некоторые положения которых на настоящий момент должны быть актуализированы. Это не снижает методической ценности представленной работы, но требует взвешенного подхода к использованию представленных в работе практических результатов.

5. Для расширения области применения получаемых в представленной работе результатов представляется целесообразным в дальнейших исследованиях обратить внимание на повышение точности результатов моделирования сети действующих авиалиний, возможно, за счет оптимизации рассматриваемых параметров и используемой при моделировании системы нечетких правил.

Приведенные замечания не снижают общего высокого научного уровня и практической значимости диссертации Цейтлиной Т.О. и могут быть учтены в рамках разработанной ею методики.

Заключение

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)». Основное содержание работы, выводы и результаты достаточно полно изложены в автореферате.

Диссертационная работа Цейтлиной Татьяны Олеговны «Метод долгосрочного прогнозирования развития сети внутрироссийских магистральных авиалиний на основе технологий нечеткого моделирования и нейросетевого программирования» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу на актуальную тему с хорошим потенциалом практического применения. Новые результаты, полученные диссертантом, позволяющие более корректно прогнозировать изменение структуры пассажирских авиаперевозок, имеют важное значение для науки и практики стратегического планирования на воздушном транспорте.

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует

требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертации – Цейтлина Татьяна Олеговна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании Авиационного сертификационного центра ФГУП ГосНИИ ГА, протокол №4 от 14 мая 2015 года.

Заместитель директора АСЦ ФГУП ГосНИИ ГА,
начальник отдела технико-экономических
исследований перспективных воздушных
судов ГА,
кандидат технических наук



И.А. Самойлов

Адрес: ул. Михалковская, д.67, корп.1, г. Москва, Российская Федерация, 125438
Телефон: 8 (495) 450-26-15, 8 (495) 601-46-31, тел./факс 8 (495) 450-62-06
e-mail: gosniiga@gosniiga.ru

Название организации: Федеральное государственное унитарное предприятие
Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации
(ФГУП ГосНИИ ГА)