

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, профессора кафедры радиотехника, телекоммуникации и защита информации, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск Гладких Анатолия Афанасьевича на диссертационную работу Горбунова Владимира Павловича выполненную на тему «Методология построения эффективной авиатранспортной системы Крайнего Севера, Арктики и Дальнего востока», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.6 – аэронавигация и эксплуатация авиационной техники (технические науки)

В современных условиях целью развития транспортной системы страны является удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах. Одной из задач, решение которой необходимо для достижения указанной цели, является формирование единого транспортного пространства Российской Федерации (РФ) на базе сбалансированного опережающего развития эффективной транспортной инфраструктуры. Для ее решения, в частности на воздушном транспорте, указывается на необходимость реконструкции существующих взлетно-посадочных полос и строительство новых, реконструкции и развития аэродромов и аэропортовых комплексов, модернизации аэронавигационной системы, развития инфраструктуры аэропортов регионального и местного значения, особенно в труднодоступных районах Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока.

Главной особенностью указанных районов является слабое развитие наземной сети транспортных дорог, недостаточное развитие телекоммуникационных структур, климатические особенности с их отрицательным влиянием на ключевые составляющие элементов содержания, обслуживания и эксплуатации воздушного транспорта. При этом обязательно оцениваются такие атрибуты, как эксплуатационные особенности инфраструктуры авиапредприятий, содержание парка воздушных судов, особенности доставки и хранения топливных запасов. В этой связи представленная диссертационная работа Горбунова В.П., направленная на решение научной проблемы построения эффективной авиатранспортной системы указанных выше районов РФ является безусловно актуальной.

Диссертационное исследование состоит из введения, шести глав, заключения, списка сокращений, терминов и условных обозначений, а также списка литературы из 341 наименования. Основной текст изложен на 271 странице, содержит 71 рисунок и 33 таблицы. В подавляющем большинстве разделов работа построена методически верно: от обзора общепринятых основополагающих показателей в отрасли к современному состоянию дел с подробным анализом недостатков,

выявлению проблемных направлений и обоснованию организационно-технических решений по преодолению противоречий в исследуемой предметной области. Особенное внимание соискатель уделяет повышению эффективности авиатранспортной системы проблемных регионов Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока, где характерны низкая плотность населения и как результат, низкая интенсивность авиаперевозок и трудности формирования устойчивых пассажиропотоков. В достаточно ясной форме соискатель показывает отличие полученных в ходе исследования результатов от известных в данной предметной области.

Во введении автор работы, следуя традиционной форме изложения данного раздела диссертационной работы, представляет основные показатели работы. Определив показатели актуальности исследования, соискатель кратко анализирует различные подходы к оценке эффективности авиатранспортной системы РФ, определяет целевые установки исследования и атрибутику новизны теоретических результатов и практических решений. Определяются положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертации рассмотрены основные особенности региональной авиации, которая является важнейшей и неотъемлемой частью отрасли авиационных перевозок пассажиров и всей транспортной системы страны. Показано, что в совокупности с местными авиаперевозками региональная авиация в большинстве регионов Крайнего Севера, Арктики и Дальнего востока является безальтернативным видом транспорта. Весьма убедительно приводятся статистические данные, характеризующие проблемные направления отрасли. Исходя из обобщения статистических данных о структуре затрат в разных сегментах выполняемой авиатранспортной работы и их взаимном сопоставлении, выдвигается гипотеза, определяющая главное направление научного поиска, где с целью решения выявленной проблемы предполагается выполнить системное моделирование на основе факторного взаимодействия основной триады элементов воздушного транспорта «аэропорт – самолет – топливо», совокупное решение проблемы, для формирования основных контуров методологии построения эффективной авиатранспортной системы. Определяются многофакторность и проблемы развития региональной авиации, к которым автор работы справедливо относит системный, организационный, географический, инфраструктурный, экономический, технический и промышленный. Подвергается анализу применительно к сложившимся условиям в РФ один из ключевых показателей развития авиатранспортной системы страны – коэффициент авиационной подвижности населения. Формулируется понятие транспортной доступности населения. Корректно оценивается влияние природных и антропогенных факторов на современное состояние авиатранспортной системы и региональной авиации районов РФ, обозначенных в названии темы диссертации, делаются выводы по

главе, формулируются основные направления научного поиска.

Во второй главе работы рассмотрены вопросы природно-климатических факторов, технические ограничения и методы решения проблемы эксплуатации современных воздушных судов (ВС) в условиях Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока. Особенно важное значение погодно-климатические условия имеют для обеспечения эксплуатации и поддержания летной годности современных ВС в условиях экстремально низких температур. Справедливо в диссертации констатируется отрицательное воздействие экстремально низких температур, а в условиях резко континентального климата и о высоких температурах, на элементы управления ВС в ходе их стоянки на открытых площадках, авионики, средств обслуживания, зданий и элементов авиапредприятия (аэропорта). Предлагаются решения проблемы эксплуатации современных ВС с цифровым бортовым комплексом авионики в условиях низких и экстремально низких температур. Эти требования можно выполнить, если систему реализовать на платформе интегральной модульной авионики, отказоустойчивость которой достигается за счет избыточности интерфейсно вычислительных трактов. Со ссылкой на первоисточник соискатель приводит аналитические выражения (2.5) и (2.6), для которых не описывает суть всех переменных, в результате получается, что по некорректной записи выражения (2.6) интенсивность отказов исследуемой техники оценивается равной единице, что противоречит здравому смыслу.

В третьей главе диссертационного исследования рассмотрены вопросы формирования комплексной оценки эффективности функционирования основных составляющих авиатранспортной системы на основе триады «аэропорт – самолет – топливо». Соискатель обоснованно останавливается на оценке эффективности системы, в частности, авиационной транспортной системы (АТС), при этом предлагается многоуровневый подход к решению подобной задачи. Это практически объясняет многокритериальный выбор показателя эффективности, при сохранении главенствующих показателей, связанных с оценкой энергетического выигрыша доставки авиационного топлива от производителя к удаленному авиапредприятию. Автор работы в данном разделе использует свой богатый практический опыт руководства различными АТС. Важно отметить, что структуру оптимизации можно охарактеризовать как матричную: каждый элемент выполняет свой «проект», но для эффективности системы в целом необходимо иметь большое количество системных телекоммуникационных каналов и центров принятия совместных решений. В работе показывается сложная логистическая схема поставки топлива в аэропорты Крайнего Севера. Для количественной оценки эффективности решения задачи поставки топлива автором предлагается использование модели регрессионного анализа. В качестве недостатка по данному разделу следует отметить незавершенность в оформлении рисунка 3.8. Не очень понятны матричные вычисления, выполненные на странице 109 диссертации, в

частности, не ясна процедура транспонирования матрицы X в X^T , которая как-то связана с таблицей 3.2. (по сути, не дано пояснение замены первого столбца исходной матрицы на новую строку, не входящую в число исходных полиномиальных коэффициентов). По своему содержанию глава избыточна.

Четвертая глава работы посвящена исследованию принципов и методологии низкобюджетных авиакомпаний при решении проблемы построения авиатранспортной системы Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока. Коммерческая привлекательность идеи низкобюджетных перевозок состоит в том, что эта идея интегрировала в себе сразу несколько преимуществ перед традиционными перевозчиками – транспортную доступность, экономичность, конкурентоспособность на маршрутах разной дальности, устойчивость в кризисные периоды. В работе представляются современные методы бизнес-моделирования низкобюджетного сегмента воздушного транспорта, решается задача адекватного представления процедуры моделирования, географические и инфраструктурные факторы низкобюджетных авиакомпаний, фактор авиапредприятия (аэропорта). Анализируются условия и результаты по трансформации отечественной низкобюджетной практики в дальнемагистральный сегмент. Доказывается, что перспективы освоения низкобюджетными компаниями дальнемагистральных секторов в условиях наличия отечественных разработок и потенциала авиастроительной отрасли реалистичны.

Пятая глава диссертации направлена на математическое моделирование развития ключевых составляющих авиатранспортной системы. Глава в большей степени насыщена изложением элементов математических моделей совершенствования воздушных судов и аэродромов. Определено, что для решения задачи формирования флота единой дальневосточной авиакомпании необходимо применять метод исследования моделей воздушных судов через параметрический синтез оптимальной линейки ВС для эксплуатации в районах Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока. По результатам проведенного анализа установлено, что существуют определенные отличия в распределении стоимостей типичного жизненного цикла авиационной техники, обусловленное наличием в стране ВС отечественного и зарубежного производства. Исходя из этого установлено, что типичное распределение стоимости жизненного цикла авиационной техники, разработка и производство которой проходило внутри страны, и зарубежных воздушных судов имеют значительные отличия, которые необходимо учесть при построении их парка для изучаемых в работе районов.

В шестой главе представляется материал практического применения разработанной методологии для построения эффективной авиатранспортной системы Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока путем создания единой дальневосточной авиакомпании. Оцениваются риски создания государственно-частного партнерства. Ведется заочная полемика с авторами научных работ из

исследуемой предметной области по опыту создания и практической работы в системе государственно-частного партнерства. Наконец, формулируется концепция создания единой дальневосточной авиакомпания.

В заключении указывается, что цель диссертационного исследования достигнута. Найдено решение научной проблемы построения эффективной авиатранспортной системы Дальнего Востока на основе разработанной методологии, охватывающей методы решения проблемы поддержания летной годности современных ВС в условиях низких и экстремально низких температур, формирования состава и структуры парка воздушных судов, аэродромной и маршрутной сети, повышения эффективности деятельности авиапредприятий, систем их материально-технического и топливного обеспечения.

Перспективными направлениями дальнейших разработок по теме диссертации являются исследования в области развития транспортных систем доставки грузов в регион Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока беспилотными летательными аппаратами, создания надежной инфраструктуры для их обслуживания в аэропортах арктической зоны для обеспечения устойчивого функционирования Северного Морского Пути.

Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования обеспечивается принятой методологией исследования на основе известных законов физического и математического моделирования, корректным применением современного математического аппарата, теории надежности и теории сложных систем, теории вероятности, теплофизики, системного анализа и экспертных оценок и подтверждается удовлетворительным уровнем сходимости прогнозных значений с реальными ключевыми показателями дальневосточной авиатранспортной системы региона Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока.

Основные научные и практические результаты диссертационной работы состоят в следующем:

- впервые разработана методология построения эффективной авиатранспортной системы, позволяющей решать проблемы обеспечения авиатранспортной доступности в условиях Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока на основе определения оптимальных соотношений между основными составляющими системы: парком воздушных судов, аэропортами, технико-технологическими ресурсами, экономико-организационными механизмами и логистикой материально-технического обеспечения;

- впервые, с помощью метода теплофизического моделирования, найдено решение проблемы эксплуатации и поддержания летной годности современных ВС с цифровым бортовым комплексом авионики в условиях экстремально низких температур;

- с использованием принципов параметрического синтеза обоснован оптимальный типоразмерный ряд воздушных судов в авиакомпаниях, который

вносит согласованность в государственные и региональные программы стратегического планирования;

- получена модель оптимизации парка ВС, позволяющая определить требуемое количество ВС, которые могут быть использованы как оптимальная линейка ВС при построении сценариев развития парка единой дальневосточной авиакомпании и центров российской авиатехники в дальневосточном регионе;

- разработана методика формирования системы формализованных критериев рациональности программы развития авиатранспортной системы Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока;

- используя математические методы, выполнено моделирование развития ключевых составляющих авиатранспортной системы Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока как научная основа методологии создания единой дальневосточной авиакомпании;

- разработаны математические модели оценки эффективности авиатранспортной системы (АТС) Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока на основе теории сложных сетей;

- впервые, с применением метода корреляционно-регрессионного анализа проведена оценка наиболее значимых факторов в решении задачи оптимизации транспортной схемы топливообеспечения в аэропорты Арктической зоны Крайнего Севера;

- предложен и обоснован альтернативный метод транспортировки авиационного топлива в удаленные аэропорты Крайнего Севера и Арктики с помощью танк-контейнеров;

- предложен стратифицированный подход к построению метода многоуровневого анализа, синтеза целей и функций каждой отрасли АТС, который, в отличие от существующих общих теоретических концепций, содержит параметры решения проблемы организации авиатранспортной доступности в условиях Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока;

- предложен усовершенствованный подход к классификации аэропортов для формирования концепции стратегического развития и функционирования сети аэропортов Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока с формированием стратегии построения сети маршрутов в условиях аэропортов Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока на основе топливо-экономического критерия.

Основные положения диссертации и полученные результаты опубликованы в 38 научных работах, в том числе 23 статьи в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Минобрнауки РФ (177 с.), из них 14 – в изданиях по транспорту; три публикации в изданиях, индексированных в международных базах данных Scopus, Web of Science и IEEE (38 с.); 9 публикаций в трудах международных и всероссийских конференций (36 с.). Изданы: одна монография и одна коллективная монография. Получен один патент на изобретение

Рассматриваемая диссертация по цели, поставленным задачам и полученным результатам, а также сформулированным научным положениям соответствует паспорту специальности 2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники (технические науки).

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации и представляет краткое изложение основных выводов и результатов работы.

Замечания к диссертационной работе и автореферату, кроме указанных выше:

- формулировка цели работы делает акцент только на авиатранспортной системе Дальнего Востока, в то время как в названии работы фигурируют подобные системы Крайнего Севера и Арктики, при этом можно сказать, что Дальний Восток, конечно, охватывает частично последние два региона, однако в работе многие доказательства строятся именно на высокоширотных районах Красноярского края, захватывают Сибирь, а Дальний Восток интересен с точки зрения диапазона климатических условий и, конечно, указаний Президента РФ;

- в формулах (2.5) и (2.6) не оговорена роль коэффициента «минус единица», и поскольку речь идет о вероятности выхода из строя отдельных элементов авионики воздушного судна, то необходимо было указать диапазоны изменения степенных показателей для данного коэффициента, действительно вероятность не может иметь знак «минус» и поэтому разность в степени должна всегда быть четной;

- формулировки пунктов новизны исследования не всегда четко выделяют отличительную часть предложенной в работе методики исследования или новую суть технического решения (пункты 3 – 6, 10, 11);

- соискатель не использует в работе понятие «цифровой двойник» объектов, поэтому (по субъективному представлению оппонента) вместо термина «параметрическое моделирование» более уместно сложившееся – «параметрический синтез».

Выводы. Задачи эффективного функционирования и создания перспектив развития транспортной системы Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока формируются из приоритетных задач развития экономики и направлены на увеличение стратегического и экономического преимущества в этом важнейшем для страны регионе. Вот почему разработка методологии построения эффективной авиатранспортной системы регионов Крайнего Севера, Арктики и Дальнего Востока является актуальной и способствует решению важных государственных задач, представленных в диссертационном исследовании В.П. Горбунова, который активно использовал свои наблюдения и личный положительный опыт работы в авиационной отрасли.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации. Личный вклад автора по обоснованию и разработке модифицированных методов декодирования и создание новых кодовых

