

О Т З Ы В

официального оппонента доктора технических наук, профессора Алексеева Владимира Витальевича на диссертационную работу Тое Вэй Тун «Модели и алгоритмы определения приоритетного направления движения воздушного судна по заданным маршрутам» представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)

Актуальность темы диссертации

Развитие экономики и повышение обороноспособности РФ невозможно без развития авиации. Развитие авиации предполагает повышение интенсивности полетов воздушных судов (ВС). В условиях повышения интенсивности полетов ВС особую значимость приобретают вопросы безопасности полетов. Автоматизация процесса управления ВС в полете, особенно в сложных метеоусловиях и при выполнении маневров, существенно снижает влияние, так называемого человеческого фактора, и повышает безопасность полетов. Известно, что при автоматическом или автоматизированном управлении ВС существуют, по разным причинам, сбои в формировании непрерывного сигнала управления. В связи с этим тема диссертационной работы соискателя ученой степени является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В первой главе, на основе достаточно глубокого системного анализа предметной области, автор работы в целом правильно сформулировал цель и задачи исследования, обосновал примененный математический аппарат для разрешения существующих противоречий в решении задачи прогнозирования (выбора) траектории движения ВС в условиях отсутствия информации. Обоснована постановка оптимизационной задачи как определение оптимального соотношения параметров движения, минимизирующих ошибку их восстановления.

Таким образом, результаты анализа предметной области позволили автору выявить ряд особенностей математического и программного обеспечения исследуемого процесса, которые ранее не учитывались при проведении подобных исследований (комплексное применение методов ветвей и границ и динамического программирования; иерархия уровней планирования полета ВС; математическое описание реализации процесса восстановления вектора кажущейся скорости в виде квадратичных

полиномов по методу, основанному на регрессионных процедурах с использованием метода наименьших квадратов).

Следует отметить, что объем первой главы, на мой взгляд, перегружен (56 с. из 120 с.). Но, по-видимому, по другому автору поступить было нельзя – настолько объемлен предмет исследования.

В результате прочтения первой главы диссертации четко прослеживается логика исследования: прогноз траекторий – выбор траектории – методика решения задачи – алгоритмы реализации.

Во второй главе автор работы представил описание разработанного им алгоритма прогноза управляющих воздействий на исполнительные механизмы ВС. Материал главы увязан с результатами анализа предметной области, проведенного в первой главе, а результаты коррелируются с выводами, сделанными в ней.

Автор убедительно продемонстрировал отличительные признаки разработанного алгоритма и его достоинства: использование полиномиальной аппроксимации значений сигналов управления с последующей экстраполяцией на фиксированный интервал времени и возможность формирования управляющих воздействий на исполнительные механизмы ВС, основываясь на информации, получаемой до момента программного управления.

Исследование этого алгоритма позволило автору работы перейти в третьей главе к решению следующей задачи – разработке математических моделей: ВС, учитывающей особенности исследования; программного управления и определения приоритетного направления ВС в условиях информационных возмущений и разработке алгоритма ее реализации.

Оригинальным является решение автора работы использовать полиномы Чебышева для решения задачи аппроксимации и последующей экстраполяции управляющих воздействий с целью ускорения процесса вычислений.

Постановка задачи на проведение экспериментов, приведенные в этой главе и выбор исходных данных в целом корректны и обоснованы. Методы обработки результатов моделирования и экспериментальных данных применены корректно.

Заключение работы отражает основные результаты исследования, полученные Тое Вэй Тун.

При проведении исследований автор работы использовал современное программное обеспечение.

Достоверность полученных результатов обеспечена корректным использованием методов математического моделирования систем,

математической статистики, численных методов решения уравнений, корректными постановками задач и использованием, в качестве исходных, экспериментальных данных, подтверждается согласованностью приведенных в работе результатов вычислительного эксперимента, достаточно широкой апробацией результатов.

Использование экспериментальных данных при проведении вычислительного эксперимента подтверждает эффективность разработанных моделей и алгоритмов.

Приведенный анализ диссертационной работы позволяет говорить о том, что в целом цель работы достигнута, а поставленные, Тое Вэй Тун, задачи исследования решены.

Основными научными результатами, обладающими признаками **научной новизны**, полученными лично автором, следует считать:

алгоритм прогноза управляющих воздействий на основе полиномиальной аппроксимации;

модель определения приоритетного направления движения ВС;

методика разработки и алгоритм оптимального программного управления в условиях негативных воздействий на информационную часть системы управления ВС.

Теоретическая значимость результатов диссертации заключается в расширении возможностей математического аппарата теории управления на решение задач программного управления ВС в условиях внешних информационных возмущений.

Практическая значимость результатов работы заключается в реализации основных, предложенных в работе решений в виде алгоритмического обеспечения для решения задач построения систем управления воздушными судами, обеспечивающих оптимальный маршрут их движения в условиях отсутствия данных от информационной подсистемы.

Текст диссертации изложен математически достаточно строго. Рукопись оформлена аккуратно.

Содержание автореферата, в целом, соответствует идеям, тексту и выводам диссертации. Основные результаты диссертации опубликованы в 11 печатных работах, из которых 4 - в изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ для публикации результатов диссертационных исследований.

Личный вклад автора в публикациях, написанных в соавторстве, в работе разграничен.

Тема и содержание диссертационного исследования соответствуют пунктам паспорта специальности 05.13.01: п. 10 «Методы и алгоритмы

интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических, экономических, биологических, медицинских и социальных системах.»; п. 11 «Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем» и, частично, п. 3 «Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации».

На основе проведенного анализа содержания работы следует сделать заключение о том, что изложение материала в диссертации последовательное и понятное, а задачи, которые ставил в работе автор, решены полностью.

Оценивая работу в целом положительно, необходимо отметить следующие замечания и рекомендации:

1. Автор работы в качестве объекта исследования привел формулировку «формирование подхода определения рационального, с точки зрения успешного решения задачи, направления движения воздушного судна по допустимым маршрутам». По моему мнению эта формулировка больше близка к формулировке решаемой научной задачи (практической ее реализации), а объект исследования целесообразно было сформулировать, например как: «процесс управления движением ВС» или «процесс формирования управляющих воздействий на исполнительные механизмы ВС в условиях воздействия негативных факторов».

2. В работе присутствуют не совсем удачные сокращения. Например, на с. 12 текущему полетному заданию соотносится сокращение ППЗ.

3. Некоторые переменные, например, в выражениях 2.3 на с. 57 и 2.65 на с. 71, определяющие пределы интегрирования и количество суммируемых элементов соответственно не раскрываются, что затрудняет восприятие текста.

4. На с. 61 автор приводит числовое значение показателя колебательности в системе угловой стабилизации ВС равным 1.3. Почему – не объясняет.

5. В работе встречается текст общеизвестного характера. Так, на с. 94 автор приводит выражение для числа Маха. На с. 95 – выражение для коэффициента подъемной силы и лобового сопротивления. Зачем?

Указанные замечания не опровергают результаты, полученные автором – Тое Вэй Тун, а связаны с критическим рассмотрением рецензируемой диссертации, не влияя на ее общую положительную оценку.

В качестве определения направления дальнейшего исследования следует рекомендовать исследования по созданию базы данных оптимальных траекторий при различных видах маневров ВС и времен прогнозирования.

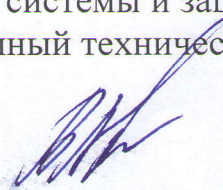
Это позволит соотносить полученную траекторию с ранее известными, что повысит обоснованность принимаемых решений.

Вывод: диссертационная работа Тое Вэй Тун является завершенной научно-квалификационной работой, содержит новое решение актуальной научной задачи: автоматизации процесса программного управления воздушными судами, имеющей важное значение для повышения эффективности их применения и безопасности полетов государственной авиации, внедрение результатов работы внесет существенный вклад в развитие отечественной науки и безопасность полетов авиации, соответствует требованиям п. 9 и критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Тое Вэй Тун, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника).

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ

профессор кафедры «Информационные системы и защита информации»
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

доктор технических наук,
профессор



В.В. Алексеев

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

«2» августа 2016 г.

**НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ
КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ**



С. С. Соколов
08.08.16

Алексеев Владимир Витальевич.

Почтовый адрес: 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 116. ТГТУ, кафедра «ИСиЗИ».

Телефон: 8 (4752) 63-13-58, e-mail: vvalex1961@mail.ru