

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Тое Вэй Тун  
«Модели и алгоритмы определения приоритетного направления движения  
воздушного судна по заданным маршрутам»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка  
информации» (авиационная и ракетно-космическая техника)

Квалификационный уровень профессиональной деятельности экипажей  
воздушных судов (ВС) может характеризоваться как деятельность с  
использованием сложных алгоритмов управления, требующая  
конструирования оптимального решения, а также оперирования большими  
массивами оперативной и запасенной информации.

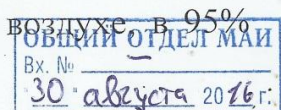
В рамках обучения летного состава практическая подготовка  
неотделима от теоретической, обеспечивающей усвоение системы знаний,  
позволяющей осознанно осуществлять профессиональную деятельность.  
Однако, существующие технические средства обучения экипажей, не всегда  
позволяют объединить в единый комплекс теоретическую и практическую  
стороны летной подготовки на должном уровне.

В процессе теоретического обучения широкое распространение  
получают автоматизированные обучающие системы (АОС) на базе ПЭВМ.

Традиционно программное обеспечение АОС представляет собой  
совокупность программ, обеспечивающих ввод, хранение, обработку и  
предъявление учебной информации и оформленных в виде пакета прикладных  
программ, построенного по принципу автоматизированного учебного курса.  
Основным недостатком современных АОС является то, что обучение в них  
проводится по жестким стратегиям выдачи информации и опроса, не  
учитывает состояние и индивидуальные особенности пилота ВС, ограничивает  
возможность анализа по поиску и устранению нештатных ситуаций.

Подобными недостатками обладают и компьютерные тренажеры,  
традиционно представляющие собой имитацию терминального оборудования.

Не менее 50% отказов приборов управления на тренажерах  
моделируется искаженно, а из всех отказов, имитируемых в воздухе в 95%



случаев обрабатываются лишь действия по ликвидации отказа, а не по его распознаванию. Центральное же звено – принятие решения фактически не обрабатывается.

Поэтому наиболее сложные и опасные операции полета должны проводиться в автоматическом режиме.

Среди задач, решаемых с помощью автопилотов воздушных судов, важное место занимают вопросы оптимизации и управления по маршрутам движения, особенно, пространственных разворотов.

Поэтому тема данной диссертационной работы, посвященная совершенствованию системы управления движением ВС, а именно, программному управлению, которое строится в ходе полета, и прогнозированию его с использованием терминального вектора фазовых координат является актуальной.

Научная задача, решаемая в диссертационной работе, заключается в разработке модели и алгоритмов программного управления движением воздушного судна в условиях возможного отсутствия навигационных параметров. Причиной подобного временного прерывания в функционировании системы управления могут быть, в частности, так называемые, не градиентные возмущения различной физической природы.

К основным научным результатам диссертации следует отнести:

1. Сравнительный анализ подходов к планированию маршрута полета.
2. Анализ существующих методов и подходов к решению задачи восстановления навигационных параметров, в первую очередь, компонент вектора кажущейся скорости.
3. Алгоритм программного управления воздушным судном с учетом фактора восстановления вектора кажущейся скорости.
4. Оценка эффективности применения разработанных моделей и алгоритмов путем имитационного моделирования программы управления в условиях прерывания в получении навигационных параметров.
5. Методические рекомендации по использованию разработанного подхода для оценки и прогноза движения воздушного судна.

6. Предложения по повышению качества информационного обеспечения лиц, принимающих решение, для оперативного анализа и управления воздушным судном с использованием разработанной модели на основе метода программного управления.

Достоверность основных результатов подтверждается математической корректностью формализованной постановки задачи, применяемых методов её решения, совпадением теоретических и практических результатов, апробацией в статьях и докладах на конференциях.

Научная новизна работы, как следует из автореферата, состоит в анализе особенностей движения воздушного судна по заданным маршрутам, выявлении роли системы программного управления воздушным судном по сложным маршрутам, в разработанных алгоритмах восстановления навигационных параметров и прогноза управляющих воздействия на основе обобщенного квадратичного показателя качества.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что создаваемые на основе разработанных моделей и алгоритмов программные средства обеспечивают не только решение задач построения оптимального маршрута движения ВС, но и позволяют оптимизировать структуру систем информационного обеспечения.

Материалы диссертации достаточно подробно опубликованы в центральных журналах и в сборниках научно-технических конференций.

Диссертационная работа не лишена недостатков, к которым можно отнести следующие.

1. В работе рассмотрен один из подходов синтеза алгоритма программного управления. Этот подход основан на использовании квадратичного показателя качества, что является удачным. Может ли иметь место другая технология из автореферата не ясно.

2. На основе приведенных научно-методических положений для рассматриваемого класса ВС был разработан комплекс алгоритмов. При этом потребовалось добавить в систему новое звено – некую систему программного управления, построенную на циклических алгоритмах. Всё это приведёт к

снижению оперативности в работе системы управления (СУ) ВС. Оценки эффективности СУ в заключение не даны.

Несмотря на указанные замечания, необходимо отметить глубину и системность изложенного материала. Тематика публикаций соответствует содержанию диссертации.

В целом диссертация Тое Вэй Тун актуальна, обладает новизной и практической значимостью, в ней решена важная научно-техническая задача создания метода определения приоритетного направления движения воздушного судна по заданным маршрутам.


Диссертационная работа, как следует из автореферата, полностью соответствует требованиям положения "О присуждении учёных степеней" ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, содержит новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, и соответствует профилю специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника), а ее автор – Тое Вей Тун заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника)

Рабочий адрес: 125993 г. Москва, Кронштадтский б-р, д. 20, Московский государственный технический университет гражданской авиации (МГТУ ГА).

Рабочий телефон: 8(499) 457-70-59.


Адрес электронной почты: [eenetchaev@mail.ru](mailto:eenetchaev@mail.ru).

Заведующий кафедрой УВД МГТУ ГА,  
профессор, д.т.н.

 Е.Е. Нечаев

Подпись Е.Е. Нечаева заверяю

Проректор МГТУ ГА по НР и И

  
 В.В. Воробьев