

Отзыв

на автореферат диссертации Степновой Елены Ивановны «Адаптивный пилотажно-навигационный индикатор бортовой эргатической системы управления летательного аппарата», представленной к соисканию степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Одной из актуальных проблем в авиационной отрасли являются нагрузки, которым пилот подвергается на протяжении всего полета. В большей степени это относится к зрительной нагрузке, поскольку пилот на каждом этапе полета непрерывно взаимодействует с системой электронной индикации, считывает большой объем зрительной информации, перерабатывает его и принимает действия по управлению воздушным судном. При этом на каждом этапе полета воздушного судна информация, используемая пилотом, отличается. Большой объем отображаемой пилотажно-навигационной информации повышает риск возникновения ошибок пилота. В диссертационном исследовании Степновой Е.И. предлагается адаптировать отображаемую и сигнализируемую пилотажно-навигационную информацию за счет изменения ее состава на основе логики работы воздушного судна. Тема исследования является актуальной и для других сложных технических систем, где необходима активная работа человека-оператора на основе большого объема зрительной информации.

В диссертационной работе получены следующие новые научные результаты:

- предложен принцип адаптивного функционирования индикатора пилотажно-навигационной информации, заключающийся в автоматическом определении этапа полета на основе логики работы воздушного судна и изменении состава отображаемой и сигнализируемой информации; при этом данный принцип рассмотрен при нормальных условиях, при условии наличия нажатых кнопок, при приближении к максимально допустимым значениям, при приближении к максимально допустимым значениям и при условии наличия нажатых кнопок;

- предложен алгоритм автоматического определения этапа полета на основе логики работы воздушного судна;

- предложена математическая модель обработки данных для адаптации состава пилотажно-навигационных параметров, отображаемых и сигнализируемых на экране многофункционального индикатора, алгоритм которой представлен в виде блок-схемы.

Проведенная оценка зрительной нагрузки пилотов при различных режимах отображения и сигнализации пилотажно-навигационной информации доказывает, что внедрение адаптивного пилотажно-навигационного индикатора позволит снизить зрительную нагрузку пилотов.

Автореферат выстроен логично, написан грамотным научным языком и дает достаточно полное представление о результатах исследования.

По автореферату имеется следующее замечание – для рисунка 3 Блок-схема алгоритма адаптивного способа отображения и сигнализации пилотажной информации отсутствуют формулы определения вариантов отображения и сигнализации пилотажной информации ($O_1 - O_J$).

Указанное замечание никак не влияет на общую положительную оценку диссертационной работы и не снижает научной и практической значимости выполненного исследования. Считаю, что работа удовлетворяет критериям Положения о присуждении ученой степени, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Степнова Елена Ивановна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Заведующий кафедрой приборостроения
Чистопольского филиала «Восток» ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ», к.т.н., доцент


С.Г. Прохоров
02.09.2022 г.

Подпись Прохорова С.Г. заверяю:


ЧФ Чисту-Кай

Прохоров Сергей Григорьевич,
422981, г. Чистополь, ул. Энгельса, д.127 А,
тел. (84342) 5-69-42, e-mail: psgr@mail.ru,
Чистопольский филиал «Восток» ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»,
заведующий кафедрой приборостроения

Отзыв
на автореферат диссертации Степновой Е.И.
«Адаптивный пилотажно-навигационный индикатор бортовой эргатической
системы управления летательного аппарата»,
представленной к соисканию степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и
систем управления»

Диссертация Степновой Е.И. является **актуальной**, поскольку решает проблему обеспечения надежного восприятия большого потока полетных данных, что в свою очередь является необходимой частью обеспечения безопасности полетов в современных условиях. Исследование возможности снижения зрительной нагрузки пилотов через совершенствование и адаптацию логики обработки пилотажно-навигационной информации на каждом этапе полета воздушного судна, проводимое в диссертации, **имеет не только научный, но и практический интерес.**

К научной значимости работы можно отнести разработку принципа адаптивного функционирования индикатора пилотажно-навигационной информации, заключающийся в автоматическом определении этапа полета на основе логики работы воздушного судна и изменении состава отображаемой и сигнализируемой информации с целью снижения зрительной нагрузки экипажа без потери качества восприятия полетной обстановки.

Для реализации процедуры адаптации состава пилотажно-навигационных параметров в диссертации разработана математическая модель обработки данных в индикаторе и алгоритм его работы, которые позволяют определять и адаптировать состав информации. Данные средства могут быть также применены для адаптации отображения и сигнализации данных работы других бортовых систем, таких как система управления общесамолетным оборудованием, бортовая система контроля данных и др.

Достоинствами работы является то, что в ней рассмотрены все возможные условия отображения пилотажно-навигационной информации на каждом этапе полета, проведена оценка зрительной нагрузки пилотов при различных режимах отображения и сигнализации пилотажно-навигационной информации при обычном и при адаптивном функционировании индикатора. Результаты экспериментальной оценки показывают снижение зрительной нагрузки при адаптивном функционировании индикатора, что доказывает эффективность применения разработанного принципа обработки пилотажно-навигационной информации.

Автореферат дает достаточное для оценки представление о содержании и результатах выполненных в диссертации исследований, которые представлены в

печати и апробированы на международных и всероссийских научно-технических конференциях.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате отсутствует информация о способе отображения пилотажно-навигационной информации в случае аварийной ситуации.

2. В модели SHEL, приведенной в тексте автореферата, участвует четыре компонента (S – процедуры, H – объект, L – субъект, E – окружающая среда), однако по тексту говорится о том, что модель описывает взаимодействие компонентов системы «Человек – Машина – Среда».

3. Следует изменить подпись рисунка 2 (стр.13 автореферата), поскольку данная подпись малоинформативна.

В целом данные недостатки не критичны и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Таким образом, считаю, что диссертационная работа, выполненная Степновой Е.И. является актуальной, соответствует специальности 05.13.05, содержит ряд новых научных положений, обладает практической ценностью, ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

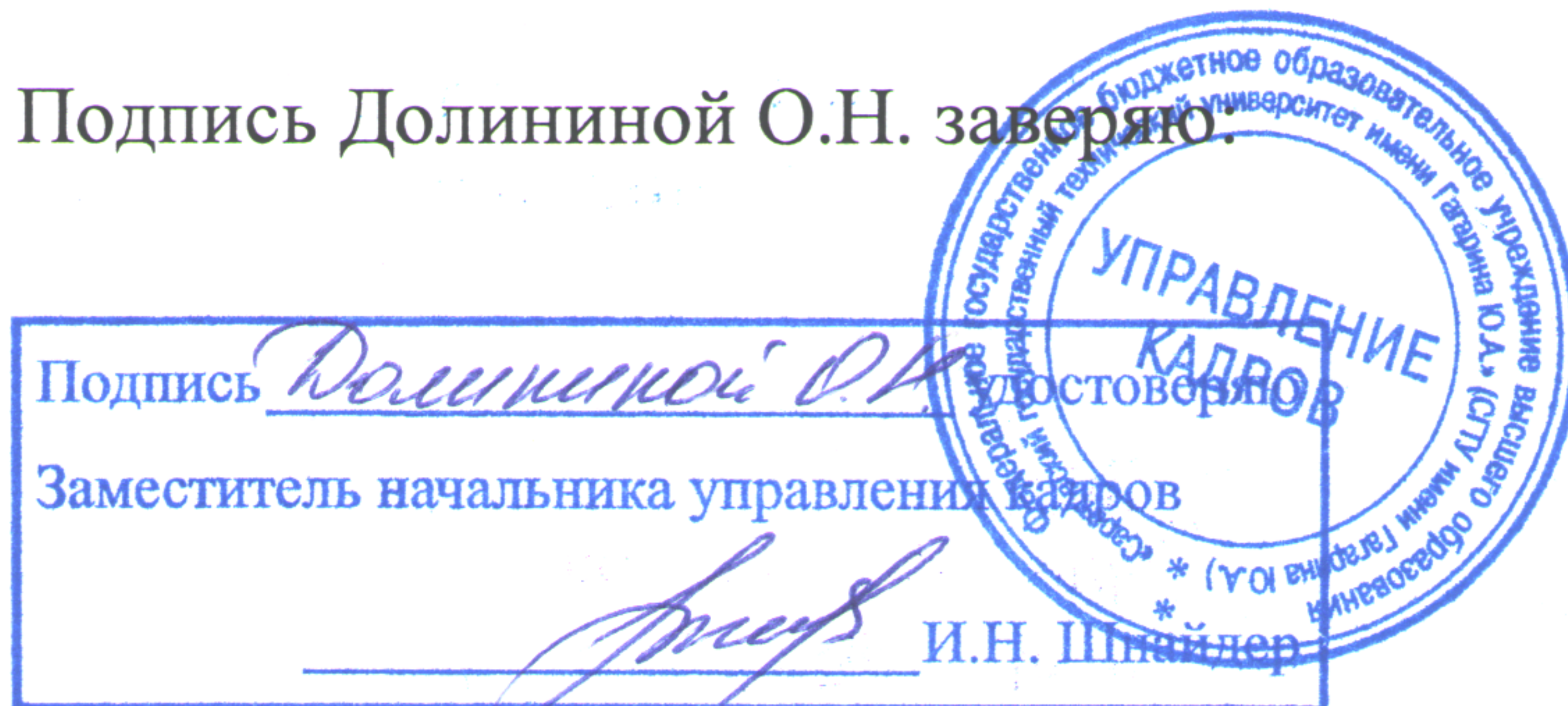
Долинина Ольга Николаевна,
Доктор технических наук, профессор,
Проректор по цифровой трансформации
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.
27 июля 2022 г.

e-mail: olga@sstu.ru

тел.раб. 8 (8452) 99-89-93

Специальность 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации.

Подпись Долининой О.Н. заверяю.



Отзыв

на автореферат диссертации Степновой Елены Ивановны
«Адаптивный пилотажно-навигационный индикатор бортовой эргатической системы управления летательного аппарата», представленной к соисканию степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

Диссертация выполнена на актуальную тему - снижение зрительной нагрузки пилотов посредством адаптивного формирования состава и отображения пилотажно-навигационной информации на экране многофункционального индикатора. Такая адаптация возможна в случае автоматического определения этапа полета на основе логики работы воздушного судна и, согласованном изменении состава отображаемой и сигнализируемой информации.

В диссертации получен ряд новых научных результатов, среди которых основным является принцип адаптивного функционирования индикатора пилотажно-навигационной информации. Эффективность предложенного принципа хорошо проиллюстрирована примерами отображения пилотажно-навигационной информации при адаптивном формировании состава пилотажных параметров и при отображении информации без адаптации на каждом этапе полета воздушного судна.

Практически также полезны такие результаты, как алгоритм автоматического определения этапа полета на основе логики работы воздушного судна по ряду контролируемых в полете параметров и состояний бортовых агрегатов и результаты сравнительной оценки зрительной нагрузки пилотов при различных режимах отображения и сигнализации пилотажно-навигационной информации.

Практическая значимость результатов работы подтверждается актом использования их в АО «УКБП» г. Ульяновск.

Результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в докладах на международных, всероссийских и вузовских научно-технических

конференциях и публикациях автора, в том числе, в рецензируемых журналах, утвержденных ВАК РФ и изданиях, индексируемом в SCOPUS.

Автореферат дает достаточно полное представление о проведенных исследованиях.

Замечания по автореферату следующие:

1. В автореферате упоминается об уровне автоматизации функций, однако в работе конкретно не указано какие функции автоматизируются.

2. В автореферате в таблице 2 отсутствует расшифровка ВПР.

Замечания не являются существенными и не влияют на положительную оценку представленной работы и проведенных исследований в целом.

Диссертационная работа Степновой Е.И. «Адаптивный пилотажно-навигационный индикатор бортовой эргатической системы управления летательного аппарата» соответствует всем требованиям ВАК РФ, представляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук, и её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Руководитель отдела
квалификации комплектующих изделий
к.т.н.

Ю.В. Романов

07 сентября 2022г.

Подпись Руководителя отдела квалификации комплектующих изделий заверяю.

Руководитель направления

кадрового администрирования и

социальных программ

ПАО «Корпорация «Иркут»

Москва, Ленинградский проспект, д. 68



Е.В. Эпова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Степновой Елены Ивановны «Адаптивный пилотажно-навигационный индикатор бортовой эргатической системы управления летательного аппарата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Для обеспечения безопасности полета летательного аппарата (ЛА) в условиях реального полета необходима информация о параметрах траекторного движения воздушного судна, состояния агрегатов и систем двигательной установки и бортового оборудования, параметров окружающей среды. Восприятие и обработка такого большого объема пилотажно-навигационной и другой информации требуют новых подходов к способам ее формирования и передачи на элементы системы электронной индикации без потери экипажем качества восприятия полетной обстановки при возможной значительной зрительной нагрузке пилотов. Это определяет актуальность темы и важность рецензируемой диссертации, направленной на снижение зрительной нагрузки пилотов на всех этапах полета и повышение уровня безопасности полетов за счет разработки, исследования и реализации принципа адаптивного функционирования системы электронной индикации бортовой системы управления ЛА.

Научную новизну диссертации определяют:

- предложенный принцип адаптивного функционирования электронного индикатора пилотажно-навигационной информации, заключающийся в автоматическом определении этапа полета на основе логики работы воздушного судна и изменении состава отображаемой и сигнализируемой информации, обеспечивающие снижение зрительной нагрузки экипажа без потери качества восприятия полетной обстановки;
- предложенный алгоритм определения этапа полета на основе

логики работы воздушного судна по таким параметрам как наличие/отсутствие сигнала «Шасси обжато», положение топливного крана и рычага управления двигателем, скорость и высота полета;

- разработана математическая модель алгоритма обработки полетных данных для обеспечения адаптивного функционирования электронного индикатора пилотажно-навигационной информации бортовой системы управления ЛА.

Практическая значимость работы определяется методикой и результатами расчетов зрительной нагрузки пилотов на всех этапах полета воздушного судна, подтверждающие эффективность реализации предложенных принципов и алгоритмов адаптивного функционирования системы электронной индикации, а также опытом их внедрения на базовом предприятии отрасли.

Научные и практические результаты диссертации апробированы на профильных Международных и Всероссийских конференциях и достаточно полно отражены в научных публикациях автора, в том числе в 3-х статьях в ведущих рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК, а также в изданиях, включенных в библиографическую базу Scopus.

Результаты диссертационной работы внедрены в АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения» при разработке систем отображения информации перспективных самолетов.

По материалам автореферата следует указать на следующие замечания:

1. Не сформулирована научная задача исследования диссертации, а приводятся направления ее решения (частные научные задачи).

2. Не ясно как используются информативные функции безопасности функционирования элементов бортовой системы управления при реализации адаптивного пилотажно-навигационного индикатора.

3. По тексту не всегда указываются единицы измерения физических величин, например, на рисунке 4.

Указанные замечания не снижают научную новизну и практическую значимость проведенного диссертационного исследования.

В целом рецензируемая диссертация является целостной завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. По научной новизне и практической значимости, уровню апробации, опубликования и реализации результатов диссертация удовлетворяет критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, представляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Степнова Елена Ивановна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры электронного приборостроения
и менеджмента качества ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»,
заслуженный работник высшей школы
Российской Федерации

Вол

В.М. Солдаткин

8 сентября 2022 г.

Солдаткин Владимир Михайлович
Научные специальности: 05.13.14 – Системы обработки информации и
управления и 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и
систем управления.

Адрес: 420111, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса, д.10, КНИТУ-КАИ

E-mail: w-soldatkin@mail.ru

тел. +7(987)290-81-48

Подпись Солдаткина В.М.
заверяю. Начальник управления
делопроизводства и контроля

Зел

