

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «ЛИИ им. М.М. Громова»,
кандидат технических наук, доцент



Е.Ю. Пушкарский

« 06 » _____ 2020 г.

Адрес: 140180, Московская обл.,
г. Жуковский, ул. Гарнаева, д. 2А

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Полиева Александра Владимировича**

«Разработка алгоритмов для распознавания команд речевого интерфейса кабины пилота», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 — «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника).

Совершенствование бортового оборудования летательных аппаратов обеспечивается высокими требованиями, предъявляемыми к задачам общего и специального самолетовождения разрабатываемых и модернизируемых самолетов гражданской и государственной авиации.

В настоящее время развитие систем бортовой авионики является одним из наиболее динамичных направлений совершенствования авиационной техники. Это связано с созданием системы организации воздушного движения на основе концепции построения перспективных систем связи, навигации, наблюдения и организации воздушного движения CNS/ATM (Communications, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management) и возросшими требованиями к решению задач самолетовождения.

Создаются новые бортовые и наземные комплексы оборудования, обладающие искусственным интеллектом, предназначенные для повышения безопасности полетов летательного аппарата (ЛА), такие как:

- система интеллектуальной поддержки решений экипажа летательного аппарата в особых ситуациях полета,
 - система управления безопасностью полетов с интеллектуальной поддержкой решений группы управления полетами
- и другие.

Для управления таким оборудованием необходим диалоговый режим общения

Отдел документационного
обеспечения МАИ

Вх. № _____

« 08 06 2020 »

между вычислительными комплексами ЛА и экипажем. Соответственно, управляющее поле кабины должно содержать подсистемы распознавания речевых сообщений экипажа.

Поэтому совершенствование технологий, методов и средств распознавания речевой информации в реальном масштабе времени в сложной динамически меняющейся среде является одной из важных и актуальных задач совершенствования авиационной техники при создании передовых ее образцов.

Как следует из автореферата, диссертационная работа направлена на разработку помехоустойчивой системы автоматического распознавания речевых команд для голосового управления бортовым оборудованием самолетов. Актуальность поставленной задачи заключается в том, что вероятность правильного распознавания, обеспечиваемая современными методами автоматического распознавания речи, существенно снижается в условиях воздействия акустических помех в кабине пилотов самолетов. К таким помехам относятся не только шумы, создаваемые двигателями и работающим бортовым оборудованием, не только речевые помехи, возникающие при переговорах членов экипажа и радиообмене, но также и помехи, заключающиеся в изменении речевых характеристик членов экипажа под воздействием шумов, динамических нагрузок и других внешних воздействий.

Предложенный автором подход – предобработка входящего сигнала путём выделения однородных частей, улучшение качества эталонов с помощью выделения в них главных компонент, использование систем распознавания из нескольких эталонов, использование свёрточных нейронных сетей, обучаемых на выборке малого объёма, обеспечивает эффективное решение этой задачи.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, заключается в разработке совокупности алгоритмов, обеспечивающих повышение вероятности правильных распознаваний команд речевого интерфейса кабины пилота:

- алгоритм разбиения речевых команд на фонетически однородные части на основе модифицированного метода динамического программирования;
- алгоритм оптимизации эталонов на основе предложенного критерия качества;
- алгоритм оптимизации размерности параметрических портретов с предложенным выделением значимой информации с использованием полиномов Чебышева;
- алгоритм распознавания команд по нескольким эталонам с использованием байесовского подхода;
- алгоритм распознавания команд нейронными сетями глубокого обучения, отличающийся обучением на выборках малого размера.

Значимость результатов диссертации для практики, определяется следующими моментами:

- полученная в результате работы совокупность алгоритмов повышает точность распознавания речевых команд при различных уровнях шума;
- результаты работы могут быть применены в учебном процессе и в ходе разработки алгоритмического обеспечения речевого интерфейса пилота для таких задач, как отображение информации, выбор частоты радиооборудования, прокладка маршрута, управление системой опознавания и датчиками, запрос запаса топлива.

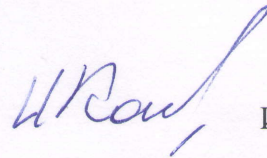
К недостаткам работы, судя по автореферату, можно отнести следующее:

- не оговорен личный вклад автора в выполненных исследованиях;
- недостаточно подробно изложено введение и раздел 1, где описана постановка рассматриваемой в диссертации задачи, что затрудняет понимание выполненного объема исследований;
- не проведены исследования и не показана оценка эффективности разработанных алгоритмов для практической реализации в бортовом оборудовании ЛА.

К особенностям реферата следует отнести отрывистость изложения и избыток специальной терминологии, нерасшифрованной по тексту, затрудняющей его понимание.

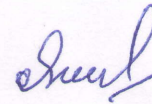
Оценивая работу в целом, можно сказать, что, несмотря на замечания, диссертация является законченной научно-исследовательской работой, в ней изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития авиационной техники, выполнена на высоком уровне и удовлетворяет требованиям ВАК РФ, а ее автор, Полиев Александр Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» (авиационная и ракетно-космическая техника).

Начальник НИО-9 НИЦ, доктор технических наук,
старший научный сотрудник



И.А. Копылов

Ведущий научный сотрудник, кандидат
технических наук, старший научный сотрудник



А.Ф. Якушев

