

## АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕЧЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ БОРТОВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ САМОЛЕТА

Габдрахманов А. Ш., Гафиатуллина И. М.  
МФТИ, г. Москва, Россия

Одним из перспективных направлений развития интерфейса кабины пилотов современных самолетов является речевое управление бортовым оборудованием. Основным элементом системы речевого управления бортовым оборудованием самолетов является автоматическое распознавание речевых команд, эффективность которого определяется многими факторами, в том числе зависящими от условий полета. К числу таких факторов относятся акустические помехи различных видов, уровень которых на самолетах гражданской авиации может достигать 80 дБ. Устойчивость к воздействию акустических помех является одним из важнейших требований, предъявляемых к системам речевого управления бортовым оборудованием. Для улучшения помехозащищенности автоматического распознавания речевых команд в работе предлагается алгоритм подавления акустических помех, основанный на линейной регрессии и применении дополнительного микрофона.

Исследование данной проблемы состояло из двух этапов. На первом этапе были разработаны алгоритмы и программы оценивания характеристик речевых команд. Оценивание проводилось по таким параметрам как интенсивность, длительность, средняя частота. Также на данном этапе были рассмотрены законы распределения отклонений отдельных реализаций параметрических портретов слов от эталонов.

На следующем этапе был разработан помехоустойчивый алгоритм автоматического распознавания, основанный на линейной регрессии и использовании дополнительного микрофона, установленного на удалении от диктора и фиксирующего преимущественно акустические помехи в кабине самолета. Непосредственное вычитание сигналов основного и дополнительного микрофона не дает положительного эффекта в силу наличия фазовых запаздываний. Поэтому в предлагаемом алгоритме осуществляется переход к параметрическим портретам полезного речевого сигнала и шума, эффективное разделение которых достигается за счет линейной регрессии. Представлены результаты нескольких серий экспериментов для 12 дикторов, показывающие высокую вероятность распознавания команд управления бортовым оборудованием в условиях воздействия аддитивных шумом с уровнем 80 дБ, что соответствует максимально допустимым значениям шума в кабинах современных магистральных самолетов.

Таким образом, в работе предлагается помехоустойчивый алгоритм, обеспечивающий высокую вероятность распознавания речевых команд для управления бортовым оборудованием самолетов. Работоспособность алгоритма подтверждена обработкой значительных объемов экспериментальных данных.

Работа выполнена при поддержке РФФИ № 12-08-31578 мол\_а.