

УТВЕРЖДАЮ

Врио начальника института  
полковник

Н. Селезнев

« 30 » января 2017 г.

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Шагаровой Анны Александровны «Исследование методов и алгоритмов повышения достоверности данных в системе авиационной электросвязи декаметрового диапазона», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Совершенствование средств управления воздушным движением привело к созданию систем автоматического зависимого наблюдения радиовещательного типа (АЗН-В), которые служат заменой существующей системы вторичной радиолокации и являются основой будущей системы организации воздушного движения на базе спутниковой навигации, цифровых средств связи и мониторинга. Подобные системы позволяют сообщить на «борт» воздушного судна ситуационную обстановку в зоне аэропорта на дисплей пилота, получать метеокарты от наземной гидрометеорологической службы, передавать и принимать информацию о вихревой турбулентности, обслуживать бортовые транспондеры. Система работает в УКВ диапазоне. Важными недостатками АЗН-В являются:

- абсолютная прозрачность (все абоненты работают на фиксированной частоте 1090 МГц) и при большом количестве воздушных судов повышается вероятность наложения сообщений друг на друга;
- относительная доступность информации, в том числе террорестическим организациям;
- возможность отследить каждый «шаг» воздушного судна (особенно после ввода, с 2017 года, в эксплуатацию спутников Iridium второго поколения);
- абсолютная незащищенность при посылке ложных сигналов, имитирующих несуществующие полеты.

Выше перечисленные недостатки показывают абсолютную непригодность системы АЗН-В для гражданской авиации (особенно за рубежом) и требуют ее дублирования другими средствами. В этой связи можно сделать вывод, что представленный автореферат и, следовательно, диссертационная работа Шагаровой А.А. направлены на решение актуальной

задачи развития и совершенствования средств авиационной электросвязи декаметрового диапазона, которые являются альтернативой для радиостанций УКВ диапазона и систем спутниковой навигации.

Исходя из этого, Шагарова А.А. определяет в качестве цели работы повышение энергетической эффективности систем обмена данными авиационной электросвязи на базе радиосредств декаметрового диапазона волн на основе использования новых алгоритмов мягкого декодирования избыточных кодов. Поскольку средства ДКМ диапазона объективно входят в комплект большинства авиационных средств (исключение составляют малая авиация и беспилотные летающие аппараты), соискательница корректно выбирает в качестве объекта исследования систему передачи данных авиационной электросвязи декаметрового диапазона волн, работающей в режиме времени близком к реальному с заданным уровнем достоверности и предмет исследования: алгоритмы мягкой обработки помехоустойчивых кодов с рациональной сложностью реализации декодера.

В ходе выполнения исследований автором работы получен ряд новых решений поставленной задачи. Учитывая особенности каналов обмена данными ДКМ диапазона, автор справедливо считает, что в подобной системе целесообразно использовать системы мягкого декодирования избыточных кодов. Оценивается возможность подобного декодирования не только двоичных избыточных кодов, но и их недвоичных аналогов, например, в каскадных конструкциях или в системе произведения помехоустойчивых кодов. Исследуются конструктивные возможности таких подходов и объективные параметры выбранных технических решений сравниваются с известными классическими границами.

Важно отметить, в результате исследований установлено, что задачу выработки оценок надежности недвоичных символов в системах каскадных конструкций необходимо решать на уровне внутреннего кода. Это позволяет в случае использования недвоичных кодов Рида-Соломона на внешней ступени декодирования рационально организовать процедуру Ченя при реализации алгоритма декодирования Форни. Исходя из этого, автор работы особое внимание уделяет методам перестановочного декодирования двоичных блоковых избыточных кодов, позволяющих осуществить исправление ошибок за пределами метрики Хэмминга. Для этого декодер внутреннего кода наделяется свойствами обучения, позволяющими распознавать запрещенные перестановки символов.

Автореферат написан ясным языком и, судя по его содержанию, диссертация является законченной научно-квалификационной работой. Предложенные автором новые технические решения теоретически обоснованы и подтверждены результатами испытаний разработанных математических моделей.

Вместе с тем, по работе имеются следующие замечания:

- в автореферате не раскрыты особенности радиоканала декаметрового диапазона волн и не представлена его модель;

- в разделе автореферата «степень проработанности темы» представлены только отечественные авторы, что позволяет сделать вывод о том, что соискательница не провела анализ зарубежной литературы и не учла зарубежный опыт по данной проблематике;

- предложенные подходы к оценке индексов достоверности, судя по рисункам 1-5, имеют различную градацию, объяснение этого факта в тексте автореферата не приведено.

Однако указанные недостатки не снижают научную значимость и практическую ценность проведенного диссертационного исследования. Содержащиеся в автореферате материалы и опубликованные работы автора в рецензируемых научных изданиях и научных конференциях позволяют сделать вывод о том, что по научному содержанию и полноте выполненных исследований диссертационная работа соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», которым должна отвечать кандидатская диссертация.

Автор работы Шагарова Анна Александровна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Заместитель начальника института  
к.т.н.

Р.Ш. Шакуров

Начальник лаборатории  
к.т.н.

Ю.В. Медведев

Шакуров Радик Шамильевич, заместитель начальника  
ФГБУ «16 ЦНИИИ» Минобороны России, к.т.н., тел. 8-495-693-43-02.

Медведев Юрий Валентинович, начальник лаборатории  
ФГБУ «16 ЦНИИИ» Минобороны России, тел. 8-495-693-43-44.