



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ФГУП «18 ЦНИИ» МО РФ

О.Швыдя

« 5 » 09 2016 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Головкина Ильи Владимировича на тему «Разработка и исследование сигнально-кодовых конструкций на основе турбо-подобных кодов и дискретных частотных сигналов для систем коротковолновой связи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 — «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Не смотря на динамичное развитие спутниковых и оптоволоконных систем передачи информации, радиосвязь в КВ диапазоне продолжает играть важную роль в военных, а также коммерческих сетях и системах связи. При этом, с одной стороны, загрузка КВ диапазона взаимными помехами постоянно увеличивается, а, с другой стороны, растут требования к качеству и надежности связи. В этих условиях исследования, проведенные Головкиным И.В. и направленные на разработку сигнально-кодовых конструкций (СКК), повышающих помехоустойчивость и, как следствие надежность КВ связи, представляются безусловно важными и актуальными.

Диссертационная работа Головкина И.В. посвящена синтезу высокоэффективных СКК с использованием турбоподобных кодов и ансамблей дискретных частотных сигналов, а также совершенствованию алгоритмов их обработки.

Вход. № 66/16
« 07 » 09 2016 г.
подпись Зиц

В последние годы в сигнально-кодowych конструкциях все более широкое применение находят ансамбли сигналов повышенного объема. Это обуславливает необходимость поиска более эффективных схем M -ичного кодирования – декодирования, таких, чтобы с увеличением M их сложность не росла слишком быстро, так, например, как в случае LDPC кодов.

Для повышения качества передачи сообщений в сложной помеховой обстановке КВ канала автор предлагает использовать ансамбли дискретных частотных (ДЧ) сигналов и специальный класс турбо-подобных кодов, имеющих пониженную вычислительную сложность и использующих итеративную демодуляцию и декодирование при приеме.

Научная новизна работы состоит в следующем:

- впервые разработан класс M -чных турбо-подобных кодов и алгоритм их итеративного декодирования практически не уступающий по вероятностным характеристикам оптимальному, но существенно снижающий вычислительную сложность реализации;
- разработан оригинальный алгоритм приема ДЧ сигналов, обеспечивающий квазикогерентное сложение элементарных составляющих и дающий ощутимый прирост надежности связи в многолучевом канале относительно случая использования некогерентного приема;
- предложена методика оценки вероятностных характеристик сигнально-кодowych конструкций с использованием ДЧ сигналов и турбо-подобных кодов в упрощенной модели КВ канала, обеспечивающая получение верхней аддитивной границы.

Работа имеет ярко выраженную практическую направленность, ее ценность состоит в том, что:

- применение предложенного итеративного алгоритма некогерентного приема СКК с использованием турбо-подобных кодов и M -чных сигналов позволило получить значимый энергетический выигрыш равный 3 дБ относительно известного КВ модема фирмы Rapid M;

- использование алгоритма квазикогерентного приема дискретных частотных сигналов в многолучевом канале позволило заметно улучшить показатели надежности. Так, например, в условиях эксперимента на трассе длиной 630 км удалось увеличить количество правильно принятых блоков более чем на 10%;
- предложенные алгоритмы приема и формирования сигнально-кодовых конструкций с использованием дискретных частотных сигналов и турбо-подобных кодов доведены до реализации в макетах и опытных образцах;
- методика оценки вероятностно-энергетических характеристик СКК с использованием турбоподобных кодов и ДЧ сигналов является готовым математическим аппаратом для проведения инженерных расчетов и проектирования перспективных КВ радиолиний.

Достоверность и обоснованность полученных автором результатов подтверждается корректным использованием математических моделей и методов исследования и экспериментом, проведенном на реальной КВ радиотрассе.

Публикация результатов работы выполнена в достаточном объеме. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 16 статьях из перечня научных изданий, рекомендованных ВАК. По результатам подготовлены и сделаны доклады на 17 научно-технических Международных и Всероссийских конференциях. Получено 3 патента.

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями оформления научных работ, написан корректным научным языком, соответствует паспорту специальности, по которой работа представлена к защите.

Наряду с несомненными достоинствами работы имеются следующие недостатки:

- автор заявляет о пониженной сложности декодирования предложенной СКК, но количественной оценкой это не подтверждается;
- при формировании цели работы автор указывает на необходимость достижения высокой надежности связи, но при анализе экспериментальных

данных обозначено лишь снижение вероятности ошибок на кодовый блок;

- формулировка научной новизны практически полностью совпадает с положениями выносимыми на защиту, отличие от известных решений и положительный эффект не приводятся.

Вышеуказанные недостатки носят частный характер и не препятствуют общей положительной оценке диссертационной работы.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа может быть охарактеризована как законченная научно исследовательская работа, вносящая вклад в развитие КВ модемов и в теорию цифровой обработки сигналов с использованием правил некогерентного приема.

Вывод. Диссертационная работа, исходя из материалов автореферата, по форме, содержанию, актуальности и полноте поставленных задач, а также совокупности новых научных результатов соответствует требованиям, предъявляемым к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Головкин Илья Владимирович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Начальник отдела-
заместитель начальника 1 управления



А.Ю.Пожемакин

«2» сентября 2016 г.

Ведущий научный сотрудник 11 отдела
доктор технических наук, СИС



В.Д.Даренский

«2» сентября 2016 г.

Даренский Владимир Дмитриевич, адрес и наименование организации: 111123, г. Москва, Свободный проспект дом 4, ФГУП «18 ЦНИИ» МО РФ.