

## ОТЗЫВ

на автореферат Егорова Станислава Геннадьевича «Исследование помехоустойчивых широкополосных сетей радиосвязи системы управления движением судов» по специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

### 1. Актуальность темы исследования

Цифровая трансформация Транспортного комплекса Российской Федерации затрагивает все виды транспорта, включая водный транспорт. Для водного транспорта характерны использование высокоавтоматизированных решений, включая системы, функционирующие без участия человека. Переход к автономному судовождению невозможен без модернизации систем радиосвязи. Автоматизированные системы управления судном предъявляют новые требования ко всей инфраструктуре, поддерживающей их функционирование. Одним из требований является высокая надежность систем навигации и связи. Поэтому повышение помехоустойчивости сетей радиосвязи и навигации является важнейшей задачей в системах управления движением судов.

Одним из способов решения задачи повышения устойчивости сетей радиосвязи является увеличение точности измерения характеристик радиоканала для учета при формировании и обработке сигналов. В частности, влияние на качество передачи оказывают и внутриканальные, нелинейные искажения, вызванные нелинейностью амплитудных характеристик усилителей индивидуальных трактов.

Основным предметом исследования являются помехи, возникающие из-за неидеальности амплитудных характеристик усилителей.

Известные работы используют гауссовскую аппроксимацию в качестве модели группового сигнала и упрощенные модели амплитудной характеристики усилителя, что в ряде случаев может приводить к неточной оценке помехоустойчивости системы.

Поэтому тема кандидатской диссертации С.Г. Егорова посвященная задаче разработки нового способа оценки межканальных помех для более точной компенсации нелинейных искажений на приемной стороне для решения задачи повышения помехоустойчивости многоканальных систем с кодовым разделением является актуальной.

### 2. Результаты

В диссертационной работе получены следующие научные результаты:

- 1) Новая методика оценки помехоустойчивости широкополосных сетей радиосвязи, учитывающая параметры нелинейности.
- 2) Комплекс алгоритмов для решения задач позиционирования и алгоритм программного сопровождения судна, обеспечивающие улучшение качественных показателей систем автономной навигации.
- 3) Новые модели для многоканальных сигналов, использующих коды Уолша, позволяющие снизить сложность проведения моделирования.

### 3. Значимость

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается во внедрении полученных результатов при выработке технических решений и вариантов построения создаваемых автономных систем управления движением судов.

Теоретическая значимость заключается в получении новых формул, найденных статистических закономерностях и новых предложенных алгоритмах, которые могут быть

использованы при моделировании и проектировании алгоритмов цифровой обработки сигналов для действующих комплексов систем управления движением судов.

#### 4. Достоверность

Судя по автореферату, полученные в диссертационной работе научные результаты в достаточной мере апробированы и опубликованы. Текст автореферата написан техническим языком и по большей части соответствует ГОСТ Р.7.0.11.-2011 и позволяет составить представление о сути диссертационной работы. Выводы корректны и достаточно обоснованы.

#### 5. Замечания по автореферату диссертационной работы:

1. Отсутствуют требования к параметрам линейности конкретных выпускаемых моделей усилителей или ссылки на анализируемые устройства и их производителей.

2. Судя по тексту автореферата, проверка полученных в работе аналитических соотношений проводилась путем имитационного моделирования в среде MATLAB. Необходимо пояснить, как именно могут быть реализованы предложенные алгоритмы компенсации нелинейных искажений.

3. Упомянутый метод измерения дальности SDS-TWR (стр. 4) соответствует стандартам ISO/IEC 24730-5 и IEEE 802.15.4-2011 и при этом не требует синхронизации приемопередающих пунктов. Однако, как следует из автореферата, автором исследуются именно синхронные системы DS-CDMA. Каким образом в этом случае модифицирован алгоритм измерения дальности? Есть ли выигрыш за счет синхронизации?

Вместе с тем отмеченные недостатки не ухудшают качество диссертационного исследования и не оказывают определяющего воздействия на основные теоретические положения и практические выводы диссертационной работы.

#### Заключение:

Автореферат диссертационной работы Егорова С.Г. на тему «Исследование помехоустойчивых широкополосных сетей радиосвязи системы управления движением судов» убедительно демонстрирует, что работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, является самостоятельной и завершенной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным исследованиям по научной специальности 2.2.13. "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения", а ее автор Егоров Станислав Геннадьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13. "Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения".

#### Рецензент

Григорьев Владимир Александрович

доктор технических наук, профессор,  
генеральный директор ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей»,  
действительный член - президент Санкт-Петербургского (Северо-Западного) отделения Академии инженерных наук им. А. М. Прохорова (АИН).

Адрес организации: 197342, г. Санкт-Петербург, ул. Сердобольская, д. 65, лит. А., офис 601  
Телефон: +7(812)404-54-06, E-mail: info@labics.ru

Подпись Владимира Александровича Григорьева заверяю:  
Инспектор по кадрам ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей»



И.А. Ермолинская

30.10.25