

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бугрова Олега Владимировича «Цифровая линейаризация многоканальных систем связи», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика

Задача, поставленная в диссертационной работе О.В. Бугрова, важна и актуальна. Развитие современных систем связи связано с повышением требований к скорости передачи данных. Использование нескольких каналов для передачи сигналов позволяет значительно повысить скорость передачи, однако ряд вопросов, связанных с возникновением дополнительных нелинейных искажений в таких системах остается без должного внимания. В работе Бугрова О.В. рассмотрена актуальная задача синтеза цифрового корректора, способного компенсировать нелинейные искажения, возникающие в многоканальных системах связи.

В автореферате сформулирована цель работы и основные задачи исследования, показана актуальность темы, определена научная новизна и положения, выносимые на защиту. Из наиболее значимых практических результатов работы, приведенных в автореферате, можно выделить следующие:

- оригинальные нейросетевые модели передающего радиотракта, которые позволяют достичь большей точности поведенческого описания на величину до 17 дБ по критерию NMSE и до 17 дБ по критерию ACEPR по сравнению с аналогами;

- оригинальная система адаптивной цифровой линейаризации на основе метода сопряженного градиента, которая позволяет снизить уровень деформации сигнального созвездия на величину до 50% и требует значительно меньшего числа вычислительных операций.

Судя по автореферату, работа прошла достаточную апробацию на научных конференциях и путем публикации ее результатов. В списке опубликованных работ по теме диссертации имеются публикации, входящие в «Перечень ведущих научных журналов», рекомендуемых ВАК РФ [1-3]. Список публикаций также включает в себя 4 свидетельства о государственной регистрации программ, что подтверждает практическую ценность работы. Структура диссертации, как следует из автореферата, полностью соответствует требованиям ВАК России, а ее основное содержание – специальности 1.3.4.

В качестве замечаний по автореферату необходимо отметить следующие:

- Нейронные сети, используемые автором для моделирования передающего тракта, обучались для каждого значения мощности входного сигнала, вместо обучения единой сети, характеризующей передающий тракт во всех исследуемых режимах.



- В автореферате неоднократно упоминаются "бесструктурные нейросетевые модели" (стр. 4;5), хотя "были исследованы два вида нейронных сетей: многослойный персептрон и рекуррентная нейронная сеть" (стр. 9), которые обладают вполне определённой структурой.
- На стр 11 автореферата утверждается, что "для проверки соотношений и результатов компьютерного эксперимента были проведены натурные эксперименты", однако выводов о согласии не приводится.
- Легенда графика на рис. 11 не соответствует текстовому описанию (стр.15); там же указано, что "Корректор на основе двумерной полиномиальной модели «с памятью» компенсирует нелинейно-инерционные искажения... так же эффективно, как и многослойный персептрон", но чёрный график визуальнo в среднем выше тёмно-серого.
- Правые части уравнений (1) и (12) совпадают; замечены также опечатки на стр. 4,11, 14-16.

Отмеченные замечания, однако, не снижают научного и практического значения диссертационной работы.

Считаю, что в целом диссертационная работа О.В. Бугрова «Цифровая линеаризация многоканальных систем связи» выполнена на высоком уровне, является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней для кандидатских диссертаций, а ее автор – Бугров Олег Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Доктор технических наук., профессор,  
профессор кафедры Радиофизики

Волгоградского Государственного университета

Захарченко В.Д.

Захарченко Владимир Дмитриевич

Волгоград-62, Богданова 32, Институт информатики и информационных технологий ВолГУ,

т.46-08-11

E-mail: ZVD@VolSU.ru

