



МИНИСТЕРСТВО
ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Ордена Трудового Красного Знамени
Российский научно-исследовательский
институт радио имени М.И. Кривошеева»
(ФГУП НИИР)

Казакова ул., д. 16, Москва, 105064
Телефон: (495) 647-18-30, для справок: (499) 261-63-70,
Факс: (499) 261-00-90, E-mail: info@niir.ru
<http://www.niir.ru>
ОКНО 01181481, ОГРН 1027700120766
ИНН/КПП 7709025230/770901001

№ _____

На № _____ от _____

Утверждаю

Заместитель генерального директора
ФГУП НИИР по научной
деятельности, к.т.н.



А.А. Захаров

2022 г.

ОТЗЫВ

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

Применение многополосных систем связи является актуальным способом повышения их пропускной способности. Соответственно, актуальной проблемой становится компенсация нелинейно-инерционных искажений в таких системах. Диссертация Бугрова О.В. посвящена разработке методов линеаризации для повышения спектральной и энергетической эффективности систем радиосвязи. Автором предложены способы построения моделей и адаптивных цифровых корректоров передающего тракта.

Из наиболее значимых научных результатов, полученных автором, можно выделить следующие:

- поведенческие нейросетевые модели, позволяющие наиболее точно и полно учесть возникающие нелинейно-инерционные и квадратурные искажения;

- алгоритм адаптивного обновления параметром цифрового корректора на основе метода сопряженных градиентов, позволяющийкратно снизить количество вычислительных операций.

Несомненную **практическую значимость** имеет разработанная система адаптивной линеаризации, позволяющая снизить относительный уровень внеполосного излучения передаваемого сигнала на 13 дБ и уровень деформации сигнального созвездия на величину до 50%.

В качестве **замечания** стоит отметить, что в представленной работе отсутствуют рекомендации по частоте обновления параметров корректора и способу отслеживания изменений параметров системы связи. Однако указанное замечание не снижает научной и практической значимости работы Бугрова О.В.

На основании вышперечисленного считаю, что научная и практическая значимость проведенных автором исследований удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор диссертации Бугров Олег Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Главный научный сотрудник
НТО 070-074 ЦИСД НИИ Радио,
д.т.н., с.н.с, Заслуженный работник связи
Российской Федерации

 А.Ю. Цым

03.06.2022

Федеральное государственное унитарное предприятие «Ордена Трудового Красного знамени Российский Научно-исследовательский институт радио имени М.И. Кривошеева» (ФГУП НИИ Радио)
105064, Россия, г. Москва, ул. Казакова, 16
Тел.: (916) 900-68-18
E-mail: tsym@niir.ru

Подпись Александра Юрьевича Цыма, главного научного сотрудника НТО 070-074 ЦИСД НИИ Радио, д.т.н., с.н.с, Заслуженный работник связи Российской Федерации заверяю

Директор ЦИСД НИИ Радио



Д.А. Пальцин

Федеральное государственное унитарное предприятие «Ордена Трудового Красного знамени Российский научно-исследовательский институт радио имени М. И. Кривошеева» (ФГУП НИИР)
Москва, ул. Казакова, 16