



127083, г. Москва, ул. 8 Марта, д. 10, стр. 5, тел.: +7 (495) 723-90-50, факс: +7 (495) 723-90-65
E-mail: kancelariya@niidar.ru, ОКПО 07520961, ОГРН 1027739073339, ИНН/КПП 7718016698/771301001

16.11.2022г. № 445/18-30
на № 3043/02-17 от 18.10.2022 г.

Отзыв на автореферат

ФГБОУ ВО «Московский технический
университет связи и информатики»
Учёному секретарю диссертационного
совета по защите докторских и
кандидатских диссертаций
Терешонку М.В.
111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 8А

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Смирнова Андрея Владимировича
**«Исследование и компенсация нелинейных искажений сигнала в
усилителе мощности»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности
2.2.13 - «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Нелинейные искажения сигнала так или иначе присущи любому средству радиосвязи. Они обладают характерным свойством вызывать появление новых спектральных составляющих сигнала. Наличие этих новых составляющих приводит к расширению спектра излучаемых сигналов и вызывает помехи в виде перекрестных искажений при многоканальной связи. В случае, если нелинейные искажения действуют на сигнал до его передачи по эфиру, объём используемого частотного ресурса увеличивается. В условиях современных требований к системам связи компенсация нелинейных искажений является актуальной темой исследований.

В диссертации Смирнова А. В. исследуется проблема нелинейных искажений в усилителе мощности радиопередатчика. В структуре диссертации, отражённой в автореферате, выделены 4 раздела, посвящённые соответственно:

обзору основных подходов к решению проблемы минимизации нелинейных искажений при поддержании других целевых показателей усилителя на высоком уровне;

Вход. № 134/22
«29» 11 2022
подпись

анализу и синтезу математических моделей оператора нелинейных искажений, характеризующего действие усилителя на комплексную огибающую радиосигнала;

выявлению факторов, влияющих на эффективность компенсации нелинейных искажений методом предварительной коррекции сигнала;

построению симуляционной модели усилителя мощности, учитывающей особенности электрической схемы усилителя, и использованию её для экспериментального подтверждения эффективности компенсации искажений.

Новыми научными результатами в работе являются:

предложенный автором унифицированный подход к оптимизации предварительной коррекции, основанный на приложении метода А. Н. Тихонова решения плохо-обусловленных систем линейных уравнений к задаче идентификации корректора;

разработанные в разделах 3 и 4 симуляционные модели, позволяющие проводить сопоставление различных корректоров и методов их идентификации.

Положительными сторонами работы являются:

подробное описание автором поставленных экспериментов и моделей усилителей и применение некоммерческого программного обеспечения, что обеспечивает прозрачность получаемых автором численных результатов;

внимание, уделённое автором верификации модели усилителя путём сопоставления её работы с поверенной моделью, доступной в пакетах специального ПО для схемотехнического моделирования;

чётко выдержанная структура и аккуратность оформления работы, облегчающие восприятие текста.

Недостатки работы, выявленные при прочтении автореферата:

не рассмотрен способ компенсации нелинейных искажений «связь вперед»;

из автореферата не ясно, был ли автором предложен какой-либо более эффективный способ выбора параметров метода обобщённой регуляризации, чем способ прямого перебора;

в первой половине диссертации автор ссылается на актуальность решаемой задачи для систем 5G; в то же время построенная им в разделе 4 симуляционная модель рассчитана на применение к сигналу с полосой 20 МГц при частоте несущей 800 МГц, что не соответствует параметрам систем 5G.

Несмотря на указанные недостатки работа в целом производит благоприятное впечатление; выдвигаемые на защиту положения научно и экспериментально обоснованы, приведённый автором перечень пунктов практической значимости соответствует запросам промышленности в части повышения эффективности радиооборудования средств связи.

Вывод. На наш взгляд, диссертация отвечает требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней от 24 сентября 2013 года, а её автор, Смирнов А. В., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Отзыв составил:

Ведущий научный сотрудник АО «НПК «НИИДАР» Жуков Сергей Александрович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник по специальности «Радиотехнические системы специального назначения, включая технику СВЧ и технологию их производства»



С.А. Жуков

Тел. +7(903)158-77-41

E-mail: zhukov@niidar.ru

Подпись ведущего научного сотрудника Жукова С.А. удостоверяю:

Заместитель начальника управления персонала –
начальник отдела кадров



Н.А. Ильина

16.11.2022