

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шутова Владимира Дмитриевича “Линеаризация СВЧ усилителей мощности методом цифровых предискажений”, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03 – «Радиофизика» и 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

При разработке современных электронных устройств в системах управления и связи существует значительная потребность в усилительных устройствах, сочетающих высокие энергетические характеристики с низким уровнем интермодуляционных искажений. Эта потребность определяется необходимостью передавать всё большие объёмы информации, что приводит к увеличению числа каналов в ограниченном частотном диапазоне. Взаимодействие сигналов в нелинейных элементах, в первую очередь, усилителях мощности, приводит к возникновению интермодуляционных искажений, единственным способом борьбы с которыми является обеспечение линейности применяемых усилителей. Однако линейные усилители, имеющие низкий уровень искажений, характеризуются низким КПД. Таким образом, обеспечение качества передачи, определяющее высокие требования к линейности применяемых усилителей, вступает в противоречие с необходимостью снижения потребляемой усилителем мощности. Решением этого противоречия является использование систем линеаризации, позволяющих создавать линейные передающие устройства, имеющие высокий КПД, характерный для нелинейных усилителей мощности. К настоящему времени разработано большое число методов линеаризации усилителей мощности средствами аналоговой техники. Среди них: введение цепи обратной связи, отдельное усиление радиочастотного сигнала и огибающей с последующей модуляцией радиосигнала, предварительное искажение (предискажение) входного сигнала перед непосредственным усилением и ряд других. Все эти методы обладают определёнными недостатками, поэтому сохраняется потребность в создании новых подходов к решению задачи линеаризации. Об актуальности проблемы свидетельствуют многочисленные публикации на эту тему, а также гранты, выделяемые компаниями связи на проведение работ в этой области. Таким образом диссертация Шутова В.Д. посвящена **актуальной тематике**.

Тематика диссертации соответствует п.2 (в части изучение нелинейных процессов взаимодействия и трансформации волн в искусственных средах) раздела «Области исследований» паспорта научной специальности 01.04.03 “Радиофизика”; п.5 (в части разработки специального математического и алгоритмического обеспечения систем управления), п.7 (в части методов и алгоритмы идентификации сложных систем) паспорта научной специальности 05.13.01 “Системный анализ, управление и обработка информации”.

Наиболее значимыми результатами работы, обладающими научной новизной, на наш взгляд, являются:

- модифицированный для применения в системах связи с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты (ППРЧ) цифровой корректор;
- итерационные соотношения, описывающие адаптивное изменение коэффициентов цифрового корректора в соответствии с методами минимизации целевой функции;
- экспериментальное подтверждение эффективности предложенной структуры для систем с ППРЧ и предложенные пути уменьшения числа параметров корректора.

В качестве недостатков по работе следует указать следующие:

- не указано энергопотребление рассматриваемых систем, хотя оно является одной из главных величин, характеризующих передающий тракт системы связи;
- на рис.6 не указаны единицы измерения сдвига фаз на выходе системы;
- в автореферате есть выражение лишь для модели Вольтерры (уравнение 5) хотя рассматриваются и другие бесструктурные модели.

Учитывая актуальность выполненных исследований, научную новизну и практическую значимость полученных результатов считаем, что диссертационная работа полностью отвечает требованиям «Положения о присуждении научных степеней», а ее автор – Шутов Владимир Дмитриевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.03 – «Радиофизика» и 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Зав. каф. КНИТУ-КАИ проф., д-р техн. наук,
заслуженный деятель науки и техники РТ,
заслуженный деятель науки РФ
Действительный член оптического общества
России им. Рождественского

Ильин Г.И.

Сведения об авторе ОТЗЫВА на автореферат

1. Ильин Герман Иванович;
2. Доктор технических наук, профессор. Наименование научной специальности 01.04.05-оптика;
3. Казанский национальный исследовательский технический университет, зав. кафедрой;
4. Почтовый адрес: Казань, ул. Карла Маркса, 31/7, 5 этаж, ком. 535;
5. +7 (843) 238-40-67 телефон;
6. **E-mail:** reku.reku@kstu-kai.ru

Сведения «Удостоверяю»

