

## Отзыв

На автореферат диссертации Елизаветы Олеговны Лобовой «Алгоритмы компенсации дисперсионных искажений широкополосных сигналов на базе банка цифровых фильтров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Диссертация Е.О. Лобовой посвящена решению задачи снижения вычислительной сложности обработки радиосигналов декаметрового диапазона. Радиоволны декаметрового диапазона отражаются от ионосферы с малыми потерями. Поэтому путём многократных отражений от ионосферы и поверхности Земли они могут обеспечивать радиосвязь на больших расстояниях в труднодоступных и удаленных регионах мира без применения каких-либо ретрансляторов. Постоянно увеличивающиеся объемы передаваемой информации требуют повышения скорости ее передачи, что приводит к необходимости расширения полосы сигнала и использования широкополосных сигналов при передаче информации. Однако частотная дисперсия ионосферного канала в декаметровом диапазоне приводит к тому, что отдельные узкополосные участки спектра широкополосного сигнала распространяются в ионосфере с различной групповой скоростью и принимаются с различной групповой задержкой распространения, что приводит к искажению полезного сигнала и снижению качества приёма информации в целом. Таким образом, для повышения помехоустойчивости декаметровой радиосвязи необходимо скомпенсировать влияние частотной дисперсии ионосферного канала при приеме сигнала. В автореферате отмечено: «Во всех опубликованных на момент начала работы над диссертацией публикациях, посвящённых дисперсионным искажениям, рассматривается единственный универсальный метод приёма широкополосных сигналов с одновременной компенсацией дисперсионных искажений – посредством обработки сигнала фильтром, согласованным с сигналом с учётом упомянутых искажений». В диссертации Е.О Лобовой для компенсации дисперсионных искажений используется другой, ранее не применявшийся подход - компенсация дисперсионных искажений посредством отдельной независимой обработки отдельных частотных поддиапазонов широкополосного сигнала с последующим их объединением. «Базовой» для решения поставленной задачи Е.О. Лобовой выбрана

технология «банк цифровых фильтров» с равномерной полосой пропускания фильтров. В процессе работы над диссертацией Е.О. Лобовой был проведен значительный объем теоретических и прикладных исследований и получены следующие новые результаты:

1. Алгоритм компенсации дисперсионных искажений широкополосных сигналов декаметрового диапазона на основе банка цифровых фильтров обеспечивает компенсацию искажений в субполосном режиме в терминах отношения сигнал-шум порядка 10 дБ.

2. Алгоритм компенсации дисперсионных искажений широкополосных сигналов декаметрового диапазона на основе равномерного банка цифровых фильтров, построенный по вычислительно эффективной схеме с использованием полифазных структур. Алгоритм позволяет снизить вычислительные затраты более чем в 7 раз по сравнению со схемой прямого цифрового синтеза при эквивалентных требованиях к синтезу сигнала в заданной полосе и компенсации дисперсионных искажений.

3. Устройство компенсации дисперсионных искажений широкополосных сигналов декаметрового диапазона на основе банка цифровых фильтров с дополнительно введенными цифровыми линиями задержки и фазовращателями в каналах системы синтеза банка фильтров после устройств интерполяции. Разработанное устройство обеспечивает компенсацию дисперсионных искажений в терминах отношения сигнал-шум порядка 10 дБ. Применение фильтров-интерполяторов на основе полинома Лагранжа и фазовращателей позволяет реализовать разработанное устройство компенсации с использованием вычислительно эффективных схем на базе полифазных структур, работающих на пониженной частоте дискретизации, сократив при этом общие вычислительные затраты для подсистемы синтеза в 7 раз по сравнению со схемой прямого цифрового синтеза при эквивалентных требованиях к синтезу сигнала в заданной полосе и компенсации дисперсионных искажений.

Полученные в диссертации результаты являются новыми и, согласно автореферату, уже применяются при разработке промышленных технологий создания опытных образцов широкополосных радиоприемных устройств.

Материалы по теме диссертации опубликованы в 17 научных работах, в том числе 4 работы опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 7 работ опубликованы в



изданиях, индексируемых в системах Scopus и WoS. Полученные автором основные результаты прошли апробацию на 7 конференциях.

Автореферат отражает основные положения и выводы диссертации. Содержание исследования соответствует паспорту специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. На рисунках 1- 3 представлены структурные схемы соответствующих объектов, а не сами объекты, как указано в подписях к рисункам.
2. В автореферате (страница 11 абзац 1) упоминается о том, что ширина полосы пропускания фильтров в составе банка фильтров может быть неодинаковой. Однако не даны пояснения, какими преимуществами и недостатками перед банком фильтров с неодинаковой полосой пропускания обладает выбранный диссертантом вариант банка фильтров с равномерной полосой пропускания фильтров. Поэтому непонятно, является ли выбор диссертантом банка фильтров с равномерной полосой пропускания фильтров следствием относительной простоты его реализации, или его большей эффективностью при решении поставленной задачи.
3. Страница 11, абзац 3 автореферата: «Можно показать, что искажённый ионосферой сигнал ...» - следовало бы указать ссылку на источник, где это показано.

Указанные замечания не снижают научной ценности результатов диссертации Е.О. Лобовой.

Таким образом, по рассматриваемой работе можно сделать следующее **заключение**:

Диссертация Лобовой Е.О. является законченной научно-квалификационной работой, в которой разработано и исследовано новое решение задачи компенсации влияния дисперсионных искажений в ионосфере на качество приема сигнала дециметрового диапазона. Предложенное решение обладает в разы большей вычислительной эффективностью по сравнению с известными решениями при одинаковом качестве полученного выходного сигнала. Полученные Е.О. Лобовой в диссертации результаты уже нашли практическое применение.

Диссертация имеет существенное значение для развития отрасли знаний, соответствующей специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Считаю, что диссертация Е.О. Лобовой соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Начальник отделения «Интегрированные бортовые и наземные системы авиационных комплексов» проектного комплекса «Ситуационное моделирование и интегрированные системы авиационных комплексов» ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского», кандидат физико-математических наук, 05.13.18, +7(495)234-0077 (\*1045), miroshkinvl@nrczh.ru



Владимир Львович  
Мирошкин

Подпись В.Л. Мирошкина подтверждаю

Начальник отдела кадров ФГБУ  
«НИЦ «Институт имени Н.Е.Жуковского»

