

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Суржика Дмитрия Игоревича «Цифровые вычислительные синтезаторы с автоматической компенсацией фазовых искажений»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

*Актуальность* тематики предложенного диссертационного исследования обусловлена тем, что в современных радиосистемах требуются сигналы с малым уровнем паразитных спектральных составляющих. Широко применяемые в настоящее время для синтеза сигналов цифровые вычислительные синтезаторы (ЦВС) не удовлетворяют этим требованиям.

Поэтому для уменьшения искажений сигнала ЦВС диссертант предлагает использовать метод автоматической компенсации фазовых искажений, достоинствами которого является возможность подавления искажений от нескольких источников и избирательность по отношению к полезной модуляции, а в качестве устройства управления задержкой автокомпенсатора - петлю фазовой автоподстройки частоты.

В работе Суржика Д.И. получены значимые как с *научной*, так и с *практической* точки зрения результаты:

- проведен анализ литературных источников, посвященных искажениям выходного сигнала цифровых вычислительных синтезаторов и способам их снижения;

- показана возможность применения принципа автокомпенсации фазовых искажений для улучшения спектральных характеристик данных синтезаторов;

- предложен алгоритм выделения фазовых искажений цифровых вычислительных синтезаторов и их автокомпенсации, структурные схемы устройств на его основе и проведено их исследование с помощью полученных математических соотношений;

- проведен анализ шумовых характеристик предложенных гибридных синтезаторов частот с автоматической компенсацией фазовых искажений цифровых вычислительных синтезаторов и петель фазовой автоподстройки частоты: составлены эквивалентные функциональные схемы устройств, получены математические модели спектральной плотности мощности

фазовых шумов, определены шумовые вклады составляющих звеньев и осуществлена оценка эффективности применения метода автокомпенсации, практический интерес представляет снижение уровней ПСС и фазового шума сигнала на 6-13 дБ;

- осуществлено схемотехническое моделирование и экспериментальное исследование автокомпенсатора фазовых искажений интегрального синтезатора AD9854;

- рассмотрена возможность практического применения предложенных в работе устройств в качестве формирователей сигналов радиосистем, особый практический интерес представляет разработанный формирователь сигналов радиотехнической системы с заданными параметрами, позволяющий уменьшить уровень ПСС и фазового шума сигнала на 4-10 дБ.

Данные результаты подтверждены большим количеством публикаций автора по данной тематике, государственной регистрацией патентов и программ для ЭВМ, апробацией на конференциях различного уровня и внедрениями результатов исследований в промышленности и учебном процессе.

В качестве *замечания* к работе следует отметить то, что, судя по автореферату, предложенные структурные схемы гибридных синтезаторов отражают лишь один метод корректирующего воздействия автокомпенсатора, когда компенсация фазовых искажений ЦВС достигается с помощью петли ФАПЧ и не рассмотрены другие виды комбинированных систем синтеза частот.

Считаю, что указанное замечание не снижает ценности научных и практических результатов, полученных автором, и может рассматриваться, как пожелание в дальнейших научных исследованиях.

В целом, судя по автореферату, диссертация представляет собой законченную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую требованиям ВАК, а ее автор, Суржик Дмитрий Игоревич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».



Гришин Вячеслав Юрьевич, к.т.н.,  
124460, Москва, Зеленоград, Георгиевский проспект, д. 5, стр. 2,  
т.: +7(499)7319651, [grishin@se.zgrad.ru](mailto:grishin@se.zgrad.ru),

АО «НИИ «Субмикрон», зам. генерального директора

22.12.2016