

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексева Георгия Алексеевича «Синхронные устройства формирования и приема сигналов цифровых систем передачи информации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Диссертационная работа Алексева Г.А. посвящена актуальной проблеме улучшения динамических характеристик устройств обработки сигналов на основе систем фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), таких как модуляторы, демодуляторы, синтезаторы частоты косвенного метода синтеза. Поставленные в работе задачи (снижение времени начальной синхронизации при значительных частотных расстройках) решаются путем создания оптимизированной по быстродействию структуры ФАПЧ и разработке на ее основе устройств модуляторов, демодуляторов BPSK, QPSK сигналов, синтезатора частоты.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованной литературы и 2 приложений. В первой главе рассмотрены известные решения задачи повышения быстродействия систем ФАПЧ: применение методов синтеза оптимальной по быстродействию системы и методов вспомогательного захвата (оценки) частоты. Во второй главе описывается оптимизация традиционной системы ФАПЧ основанная на реконструировании фазового портрета. Представлены алгоритм и структура полученной в ходе оптимизации глобально линеаризованной системы синхронизации (ГЛСС). Третья глава посвящена созданию на основе ГЛСС структур модуляторов, демодуляторов (сигналов BPSK и QPSK), синтезатора частоты. В четвертой главе осуществлен вывод аналитического выражения оценки времени синхронизации от начальной частотной расстройки для ГЛСС, а также приведены формулы расчета основных параметров разработанных устройств. В пятой главе представлены результаты сравнения характеристик разработанных устройств на основе ГЛСС с существующими аналогами путем симуляции на моделях в программе Simulink.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующих научных результатах, полученных автором:

- предложена методика оптимизации традиционной системы ФАПЧ, основанная на реконструировании фазового портрета;
- синтезированы алгоритмы и структура оптимизированной по быстродействию глобально линеаризованная система синхронизации (ГЛСС);

Отдел документационного
обеспечения МАИ

15 » 11 2021 г.

- разработаны на основе ГЛСС структуры устройств модуляторов сигналов и демодуляторов BPSK, QPSK сигналов синтезатора частоты;
- получены аналитические соотношения для оценки времени начальной частотной синхронизации разработанных на базе ГЛСС структур в зависимости от величины относительной начальной частотной расстройки;
- разработаны математические модели предложенных устройств;
- проведен сравнительный анализ характеристик разработанных структур и традиционных аналогов методами имитационного моделирования.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в том, что:

- разработанные синхронные устройства предназначены для работы в современных системах радиосвязи в условиях высоких скоростей передачи данных (до 1,0 Гбит/с) и высокоскоростных изменений несущей частоты сигнала в широком диапазоне СВЧ рабочих частот;
- проведенные методом имитационного моделирования исследования подтвердили существенное улучшение быстродействия разработанных устройств по сравнению с известными аналогами. В частности, показано, что ГЛСС превосходит систему ИФАПЧ по быстродействию до 62 раз в зависимости от величины начальной частотной расстройки;
- результаты диссертационной работы были использованы в процессе разработки микросхемы СВЧ синтезатора частот на предприятии «НИИМА «ПРОГРЕСС».

Приведенные в автореферате результаты, полученные автором в диссертационной работе, представляются достоверными. Корректно сформулированы исходные положения и осуществлены преобразования. Используется апробированное программное обеспечение (MATLAB/Simulink). Результаты имитационного моделирования верифицированы результатами полученными другими авторами, а также данными аналитического расчета.

По теме исследования автором опубликовано 25 работ в том числе: 5 публикаций в журналах ВАК, 5 индексированных в международных системах WoS, Scopus. Имеются патенты РФ на изобретения. Результаты докладывались и обсуждались на 9 конференциях, в том числе международных.

В материалах, представленных в автореферате можно выделить следующие недостатки:

1. Согласно трактовке автора, разработанные структуры предназначаются для работы в условиях высоких скоростей передачи данных (до 1 Гбит/с) но, строго говоря, соответствующих указанным параметрам результатов не представлено. В материалах автореферата имеются только данные по формированию BPSK, QPSK сигналов со скоростью 300 Мбит/с.
2. Полнота описания структур демодуляторов в автореферате представляется недостаточной. Не раскрыты особенности поведения устройств в шумах, характеристики BER (E_b/N_0) – помехоустойчивость структур.
3. На рисунке 10 не обозначено, какой из портретов относится к ФАПЧ, какой к ГЛСС.

Указанные недостатки не умаляют достоинств диссертационной работы. Судя по тексту автореферата, работа выстроена логично и методологически корректно. Представленные в работе новые научные знания, полученные автором, имеют высокую прикладную ценность.

Диссертационная работа Алексева Георгия Алексеевича «Синхронные устройства формирования и приема сигналов цифровых систем передачи информации», судя по содержанию автореферата, является законченным научным исследованием, содержащим важные научно-технические результаты и отвечающим критериям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе, системы и устройства телевидения».

Д.т.н. Жилев Алексей Анатольевич,
зам. начальника отдела аспирантуры
ПАО «НПО «Алмаз»

АЖ
02.11.2021г.

125190 Москва, Ленинградский проспект, д. 80, корп. 16,
тел.: +7 (499) 940-02-22 доб. 1-20-37, e-mail: aspirant@gskb.ru

Подпись Жилева Алексея Анатольевича удостоверяю

Начальник Департамента
научно-образовательной деятельности



Леманский Д.А.