

**Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования Белорусский государственный университет  
Информатики и радиоэлектроники**

Удк 621.396.96 \_

**Жук**

**Илья Николаевич**

Применение DDS синтезаторов частот в системах радиолокации

**АВТОРЕФЕРАТ**

**На соискание степени магистра технических наук по специальности 1-39 80 02  
«Радиотехника, в том числе системы и устройства радионавигации,  
радиолокации и телевидения»**

**Научный руководитель  
Титович Николай Алексеевич  
Кандидат технических наук.**

**Минск 2018**

## ВВЕДЕНИЕ

Вопросы создания синтезаторов частот или гетеродинов обладающих высокими показателями стабильности частоты и фазы имеют большое значение для многих инженеров, работающих в самых различных отраслях, поскольку функционирование все большего числа систем базируется на использовании в них этих элементов.

Представление об области применения этих источников дает следующий краткий перечень такого рода систем:

- Доплеровские РЛС с узкополосным приемником, который должен выделять сдвинутый по частоте отраженный сигнал, требуют использования высококачественных генераторов (синтезаторов) в передатчиках и гетеродинах приемников, так как нестабильность частоты ограничивает чувствительность приемника и разрешение по дальности.

- Летательные аппараты, где генераторы используются для различных целей, включая наведения, сопровождение и связь. Нестабильность частоты ухудшает качественные показатели системы.

- Системы измерения дальности методом сравнения фазы дальномерных сигналов с фазой опорного сигнала, в которых нестабильность частоты любого из работающих в системе генераторов (синтезаторов) приводит к погрешности в определении дальности.

- Связные системы, где повышение стабильности несущих частот вызывает снижение уровня помех и повышение качества работы.

- Особое место применения источников колебаний – метрология времени и частоты.

Результаты работы позволят оценить более перспективные направления исследований развития СЧ для систем радиолокации.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Опыт проектирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) показывает, что качество её работы сводится к качеству функционирования отдельных элементов системы. Для приёмников одним из самых важных элементов является генератор опорного сигнала (ГОС) для смесителя. Использование в качестве ГОС DDS предполагает удовлетворение следующим требованиям:

- Быстрая перестройка частоты;
- Малые масса-габаритные показатели;
- Малая потребляемая мощность;
- Возможность подстройки выходной частоты цифровым методом;
- Малый уровень фазовых шумов.

Поэтому повышение качественных показателей СЧ является приоритетным исследованием в этой области.

**Цель работы:** Повышение качественных показателей синтезаторов частот, на основе новых достижений систем DDS.

**Задачи исследования:** 1. Обзор методов построения СЧ, их качественных характеристик;

2. Анализ требований к СЧ современных систем радиолокации;

3. Анализ характеристик современных DDS.

4. Анализ повышения качественных характеристик СЧ с ФАПЧ с использованием преимуществ DDS.

5. Разработка методов улучшения характеристик СЧ современных радиолокационных систем.

**Объект исследования:** Синтезаторы частот.

**Предмет исследования:** Повышения качества СЧ на основе возможностей DDS.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, цель работы – повышение качественных показателей синтезаторов частот, на основе новых достижений систем DDS, достигнута.

Для этого проведён анализ литературы и современных схемотехнических решений.

В первой главе проведён анализ методов построения СЧ. Рассмотрено множество классических схем и решений, а также варианты комбинированных схем.

Во второй главе были обоснованы требования к СЧ современных систем радиолокации. Были рассмотрены основные параметры СЧ, по которым и составлялись требования.

В третьей главе были рассмотрены основные и перспективные направления эволюции СЧ с учётом новейших достижений в области цифровых и микропроцессорных устройств. Обзор функциональных схем современных DDS СЧ. Были сделаны выводы о самых распространённых схемах СЧ, применяемых в современных радиолокационных системах, а также было выбрано самое перспективное направление развития СЧ с учётом новых достижений и перспективах развития DDS.

В четвёртой главе были рассмотрены возможности повышения качественных характеристик СЧ с ФАПЧ с использованием преимуществ DDS по сделанным в третьей главе выводам.

В пятой главе были подытожены преимущества и недостатки самых перспективных схемотехнических решений в построении СЧ для радиолокационных систем.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1. Жук И.Н., Титович Н.А. Повышение качественных показателей синтезаторов частот на основе новых достижений систем DDS // XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ» 20–21 октября 2016 г. – с.86-с.88.
2. Жук И. Н. Повышение качественных показателей синтезаторов частот на основе новых достижений систем DDS // 53-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2017 г. – с.34 – с.35