

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

## **Тема: ВЫБОР ФОРМАТА СИГНАЛА РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НАЗЕМНОГО БАЗИРОВАНИЯ**

**Автор:** Хазиахметова Румия Равильевна

**Год выполнения:** 2019

**Место выполнения и защиты:** «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), кафедра РС

**Руководитель:** доцент каф РС Маругин Алексей Сергеевич, к.т.н., доцент

Пояснительная записка содержит 73 стр., 13 рис., 4 табл., 15 ист.

**Ключевые слова:** качественные показатели поисковой процедуры, формат ФМ и МЧМ сигналов, среднее максимальное время поиска, полосная эффективность, шумоподобные дискретные сигналы

**Объектом исследования** является выбор формата сигнала радионавигационной системы наземного базирования, использующей шумоподобные дискретные сигналы с большой базой.

**Цель работы** – проведение сравнительного анализа качественных показателей поиска и выбора сигнала, как наиболее трудоемкой и времязатратной процедуры при различных модуляционных форматах навигационного сигнала в наихудших для потребителя условиях и при ограниченном частотном ресурсе, выделенном системе.

**Результаты работы:** Проанализирована полосная эффективность ШПС с МЧМ и ФМ. Показано что МЧМ колебания обладают более высокой полосной эффективностью по сравнению с ФМ и уступают потенциалу (границе Ландау-Поллака) примерно 6% при стандартном требовании 1% доли внеполосных излучений. Достижение соответствующего уровня внеполосных излучений для ФМ колебаний может быть достигнуто при увеличении длительности элементарного дискрета примерно в 16,7 раза.

По полученным соотношениям были сопоставлены качественные показатели поисковой процедуры для МЧМ и ФМ при одинаковой полосной эффективности и одинаковой длительности элементарных символов. Показано что МЧМ в любых условиях обеспечивает меньшее время поиска в сравнении с ФМ.

Было проведено математическое моделирование поисковой процедуры, учитывающее влияние боковых лепестков сигнала после осуществления его сжатия. Моделирование подтвердило основные результаты теоретических расчетов.

Проанализированы возможности применения различных способов уплотнения-разделения колебаний, излучаемых РМ РНС. Показано, что для высокоточных систем, работающих в условиях интенсивной многолучевости распространения при значительном динамическом диапазоне принимаемых сигналов, предпочтительным является временной способ уплотнения ШПС опорных станций. Предложен формат навигационного сигнала РНС СВ диапазона и рассчитаны его основные параметры.