

КОСМИЧЕСКИЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРИБОРЫ.
РАДИОЛОКАЦИЯ И РАДИОНАВИГАЦИЯ

УДК 621.373.8, 621.374, 621.376.3

**Цифровой частотный детектор для метанового
мобильного стандарта частоты**

Д. А. Шелестов¹, Д. А. Тюриков², А. Б. Пнев³, М. А. Губин⁴

²к. ф.-м. н., ³к. т. н., ⁴д. ф.-м. н.

^{1,3}МГТУ им. Н. Э. Баумана, НОЦ «Фотоника и ИК-техника»,

^{2,4}Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН

e-mail: dima.shelestov@gmail.com

Аннотация. Метановый оптический стандарт частоты перспективен для применений в прецизионных частотных измерениях, в частности является одним из кандидатов на роль мобильного (в том числе «бортового») стандарта частоты со стабильностью в диапазоне $5 \cdot 10^{-15}$ – $5 \cdot 10^{-16}$ для использования в частотно-временном сегменте ГНС ГЛОНАСС. Настоящая работа посвящена разработке цифрового частотного детектора, предназначенного для повышения кратковременной стабильности частоты метанового стандарта. Проведены расчеты точности алгоритмов цифрового счета частоты, численное моделирование работы ПЛИС, подтверждающее работу одиночного канала синхронно-частотного детектора на уровне девиации Аллана $1,4 \cdot 10^{-13}$ за 1 с, а также предложены техники увеличения точности счета, позволяющие измерить девиацию Аллана на уровне $5,6 \cdot 10^{-16}$ за 1 с.

Ключевые слова: мобильный оптический стандарт частоты, He–Ne/CH₄ стандарт частоты, резонанс насыщенной дисперсии, синхронный детектор, частотный детектор, девиация Аллана, кратковременная стабильность частоты, ГНС, ГЛОНАСС