

## Миниатюрный квантовый стандарт частоты

М.Н. Скворцов, С.М. Игнатович, В.И. Вишняков, Н.Л. Квашнин, В.А. Васильев, И.С. Месенцова, А.О. Макаров, Д.В. Бражников, В.И. Денисов, А.В. Тайченачев, С.Н. Багаев

В ИЛФ СО РАН совместно с ФГУП ВНИИФТРИ разработан, создан и исследован миниатюрный квантовый стандарт частоты микроволнового диапазона. Для стабилизации частоты используются нелинейные резонансы когерентного пленения населённостей в парах рубидия, возбуждаемые в многочастотном поле излучения диодного лазера с вертикальным резонатором. Этот метод возбуждения реперных сигналов является полностью оптическим, не требующим генерации непосредственно микроволнового поля и применения громоздкого СВЧ резонатора. Достигнутая нестабильность частоты стандарта является рекордной для стандартов частоты подобных габаритов и энергопотребления, как среди отечественных, так и зарубежных аналогов. Созданный стандарт частоты может использоваться для решения различных важнейших задач науки и техники, например, в системах глобальной спутниковой навигации нового поколения с повышенной точностью, в системах передачи больших потоков данных, разведки полезных ископаемых и других.

### Основные технические параметры и характеристики

Формируемые стандартные частоты, МГц	5, 10
Нестабильность частоты за 1 секунду	$9 \times 10^{-12}$
Нестабильность частоты за 100 секунд	$9 \times 10^{-13}$
Нестабильность частоты за 1000 секунд	$3 \times 10^{-13}$
Нестабильность частоты за сутки	$5 \times 10^{-12}$
Потребляемая мощность в рабочем режиме, мВт	300
Напряжение питания, В	3,3
Время готовности к работе после включения с погрешностью установления действительного значения частоты относительно номинального значения при нормальных условиях $\pm 4 \times 10^{-11}$ , мин	3
Объём в корпусе, см <sup>3</sup>	60



Рисунок 1 – Оптический блок и управляющая электроника стандарта частоты

Поданы заявки (Правообладатели ИЛФ СО РАН, ФГУП «ВНИИФТРИ»):

1. Изобретение «Система термостабилизации и магнитного экранирования поглощающей ячейки квантового дискриминатора».
2. Полезная модель «Сверхминиатюрный квантовый стандарт частоты».
3. Полезная модель «Испытательный стенд для компонентов дискриминатора стандарта частоты на основе эффекта когерентного пленения населенностей».
4. Программа для ЭВМ «Программное обеспечение встраиваемого микроконтроллера системы управления малогабаритным квантовым стандартом частоты».
5. Программа для ЭВМ «Прикладное программное обеспечение системы управления малогабаритным квантовым стандартом частоты».