



Новая лаборатория организована для разработки и исследования нового класса полупроводниковых лазерных излучателей для использования в ключевых компонентах перспективных автономных навигационных систем.



Ультра-компактные навигационные системы, являющиеся основным направлением развития науки и техники в области персональной автономной ориентации (независимой от глобальных систем GPS/ГЛОНАСС), основываются на использовании квантовых стандартов

частоты и гироскопов на эффекте ядерного магнитного резонанса. Ключевым условием для создания этих устройств является разработка микроминиатюрных полупроводниковых лазеров с уникальной стабильностью параметров излучения, что и является основной задачей созданной научно-исследовательской лаборатории.

Ученые будут работать над созданием и исследованием температурно-стабильных вертикально-излучающих лазеров для практического использования в сверхминиатюрных квантовых стандартах частоты перспективных миниатюрных гироскопах на эффекте ядерного магнитного резонанса.

Такие устройства применяются для снижения уязвимости навигационных систем, использующих спутниковый сигнал, и создания систем помехозащищенной скрытной связи.

### **Цель создания лаборатории:**

Целью создания лаборатории является разработка и исследование пространственно-одномодовых температурно-стабильных вертикально-излучающих лазеров (ВИЛ) спектральных диапазонов 780-795 и 850-895 нм с фиксированной поляризацией излучения, предназначенных для практического использования в квантовых стандартах частоты (КСЧ) и перспективных гироскопах на эффекте ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

### **Задачи на 2014-2016 гг.:**

теоретические и экспериментальные исследования различных конструктивно-технологических способов обеспечения стабильной пространственно-одномодовой генерации с фиксированной поляризацией лазерного излучения в структурах ВИЛ, обеспечивающих выполнение комплекса требований к разрабатываемым источникам лазерного излучения

исследования возможности уменьшения ширины линии спектра оптического излучения и уровня частотных шумов ВИЛ за счет оптимизации свойств активной области и конструкции оптического микрорезонатора

исследование путей обеспечения стабильного и надежного функционирования ВИЛ при повышенных рабочих температурах за счет оптимизации параметров активной области, отработки прецизионных методов контроля и оптимального сочетания характеристик активной области и оптического микрорезонатора, оптимизации схемы токовой инжекции и уменьшения теплового сопротивления приборов.

разработка и реализация макетов компактных газовых ячеек, в том числе миниатюрных ячеек, изготовленных по интегральной технологии, предназначенных для создания КСЧ и перспективных гироскопов на эффекте ЯМР.

подготовка стенда для исследовательских испытаний экспериментальных образцов разработанных кристаллов ВИЛ с использованием разработанных компактных газовых ячеек в составе отдельных ключевых узлов перспективных автономных навигационно-временных устройств.

исследования в направлении поиска новых материалов и вариантов конструкций источников излучения для применения в перспективных КСЧ и гироскопах на эффекте ЯМР.

В результате выполнения проекта планируется расширить понимание физических процессов и основных механизмов, определяющих характеристики пространственно-одномодовых поляризационно-стабильных ВИЛ спектральных диапазонов 780-795 и 850-895 нм с активными областями на основе напряженных квантовых ям и субмонослойных квантовых точек в системе материалов AlInGaAs, исследовать способы достижения требуемых приборных характеристик. Будут также исследованы варианты конструкций кристаллов ВИЛ, обеспечивающие выполнение комплекса требований к источникам лазерного излучения для сверхминиатюрных КСЧ и перспективных миниатюрных гироскопов на эффекте ЯМР. Созданные экспериментальные образцы ВИЛ будут апробированы в составе ключевых узлов перспективных автономных навигационно-временных устройств.

Работы в направлении создания отечественной компонентной базы для КСЧ и перспективных гироскопов на эффекте ЯМР принципиально одобрены Фондом перспективных исследований, в настоящее время проводится согласование конкретного содержания технического задания и объема финансирования работ на 2014-2016 гг с предполагаемыми головными исполнителями тематики.

#### **Контакты:**

**Научный руководитель:** Устинов Виктор Михайлович, д.ф-м.н., член-кор. РАН  
тел./факс (812) 297-31-78  
vmust@beam.ioffe.ru