

Резонансы электромагнитно-индуцированной абсорбции для компактных атомных часов и сенсоров

Д.В.Бражник, С.М. Игнатович, В.И. Вишняков, М.Н.Скворцов (ИЛФ СО РАН)

Предложена новая двухчастотная конфигурация лазерного поля для детектирования резонансов электромагнитно-индуцированной абсорбции (ЭИА) в ячейках, наполненных парами щелочных металлов. Конфигурация предполагает использование встречных световых пучков с равными циркулярными поляризациями и различными интенсивностями. Исследования проводились с короткой 5 мм стеклянной ячейкой с парами цезия и буферным газом неонем при давлении 20 Торр. Предложенная схема позволила впервые использовать двухфотонные резонансы ЭИА типа для стабилизации микроволновой частоты генератора. В первых экспериментах продемонстрирована кратковременная стабильность микроволновой частоты генератора, стабилизированного с помощью предложенной схемы, на уровне $5.8 \times 10^{-12}/\tau^{1/2}$ (τ – время усреднения), что значительно лучше, чем демонстрируют ряд других известных схем стабилизации. Возможность использования коротких газовых ячеек для достижения относительно высокой стабильности микроволновой частоты делает предложенную схему привлекательной для создания нового поколения компактных микроволновых стандартов частоты, атомных часов на их основе, а также других квантовых сенсоров и устройств.

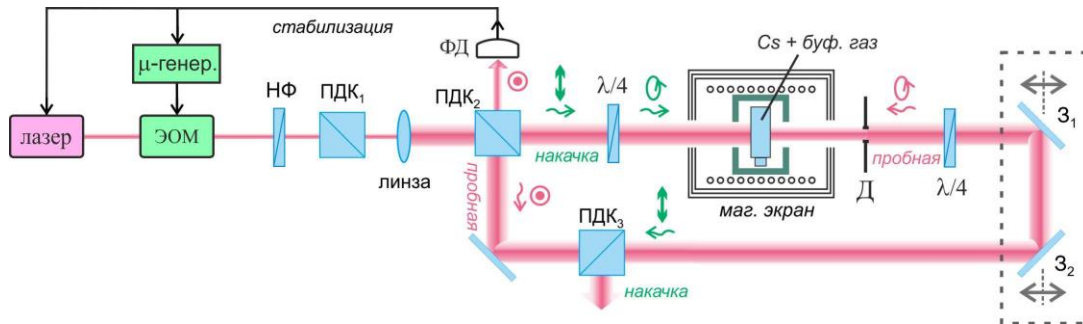


Рисунок 1 – Схема эксперимента

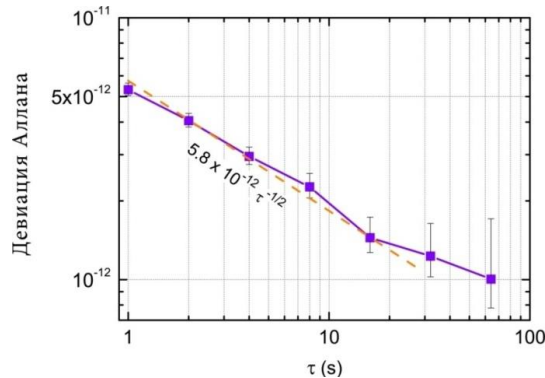


Рисунок 2 – Измерение кратковременной стабильности микроволновой частоты генератора ($f = 4.6$ ГГц), стабилизированного по резонансу ЭИА

Публикации:

1. Electromagnetically induced absorption scheme for vapor-cell atomic clock / Brazhnikov D., Ignatovich S., Vishnyakov V., Boudot R., Skvortsov M. // Optics Express. - 2019. - V. 27, No 25. - P. 36034-36045. DOI: 10.1364/OE.27.036034
2. D. Brazhnikov, S. Ignatovich, I. Mesenzova, N. Kvashnin, M. Skvortsov, "Atomic clock based on electromagnetically induced absorption resonances in a rubidium vapor cell", the 13th International Conference "European Conference on Atoms, Molecules and Photons" (ECAMP-13), 8 – 12 April 2019, Florence, Italy.