

Управляемый интерферометр Маха-Цендера на основе магнанных микроструктур*

О. А. Водолагин[✉], *А. В. Садовников*

Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского

✉ mr.vodolagin@yandex.ru

Новым перспективным направлением в обработке информации является разработка систем, которые используют в качестве носителей информации магноны: квазичастицы, связанные с собственными возбуждениями магнитных материалов, известными как спиновые волны [1]. Одним из элементов таких систем может служить рассматриваемый интерферометр Маха–Цендера с управляющими элементами. В работе показана возможность управления сигналом в ферромагнитном интерферометре за счет зоны локального изменения магнитного поля.

На данный момент уже продемонстрирована возможность реализации логических операций на основе интерферометра Маха–Цендера с внедрением в структуру в качестве управляющего элемента проводника с током [2].

Рассматриваемый ферромагнитный интерферометр представляет собой устройство, содержащее размещенный на подложке из пленки галлий-гадолиниевого граната (ГГГ) микроволновод из пленки железоиттриевого граната (ЖИГ), выполненный в виде интерферометра Маха–Цендера, имеющего разделитель в виде отверстия в пленке, размещенные на сплошных частях микроволновода входной и выходной преобразователи магнитостатических волн в виде микрополосковых антенн, источник внешнего магнитного поля с направлением по касательной к микроволноводу, зону локального изменения магнитного поля.

Небольшое изменение поля в одном из плеч структуры приводит к деструктивной интерференции спиновых волн в правой части интерферометра и изменению общей амплитуды сигнала на выходе.

С помощью микромагнитного моделирования путем решения уравнения Ландау–Лифшица методом конечных разностей исследовано распространение спиновых волн в ферромагнитной структуре, подобраны

*Работа выполнена при поддержке РФФИ (20-79-10191).

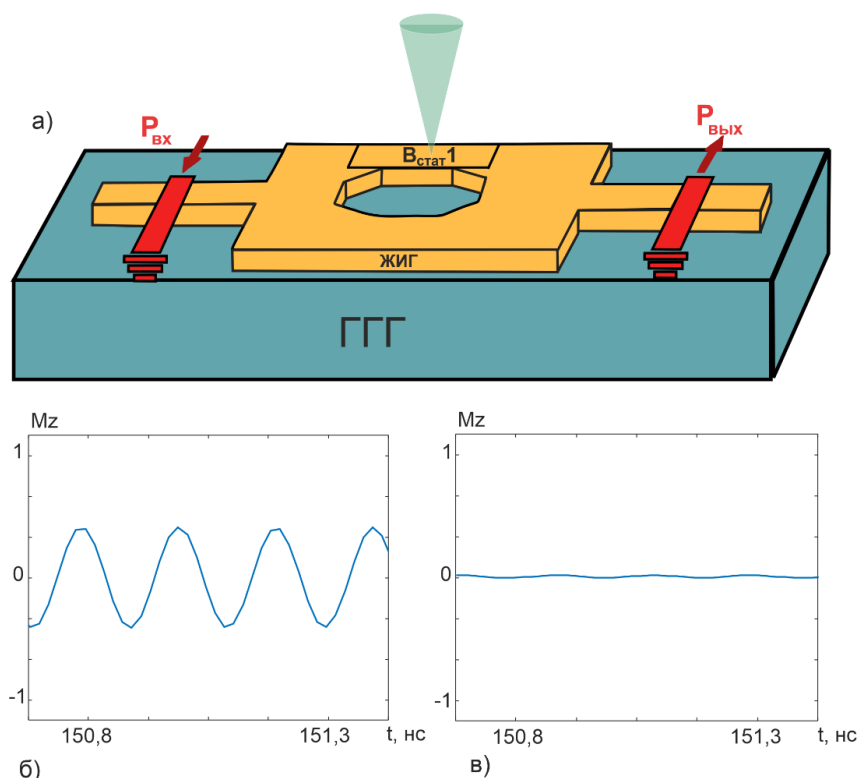


Рис. 1. (а) Схема интерферометра Маха-Цендера с управляющим элементом $B_{\text{стат}1}$. (б) Сигнал на выходе при $B_{\text{стат}1} = 0$ (в) Сигнал на выходе при $B_{\text{стат}1} = 10\text{Э}$

оптимальные параметры геометрии, определен диапазон управляющего параметра и его значения для получения деструктивной интерференции волн на выходе.

Список литературы

1. Chumak A., Serga A., Hillebrands B. Magnon transistor for all-magnon data processing // Nat Commun. 2014. Vol. 5. P. 4700.
2. Booske J. H., Doobbs R. J., Joye C. D., Kory C. L., Neil G. R., Park G.-S., Park J., Temkin R. J. Vacuum electronic high power terahertz sources // IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol. 2011. Vol. 1, no. 1. P. 54–75.