

Средний период T для квазисинусоидальных возмущений составляет 60 сек, что соответствует пространственному периоду возмущений (в направлении движения ИСЗ) $L \approx 200$ км. Аналогичные размеры неоднородностей электронной концентрации были получены в работах [5, 6] методом регистрации вариаций фаз отраженных от ионосферы сигналов. Оценки показывают, что для случая а) (рис. 1) относительная амплитуда возмущений $\Delta N_p/N_p$ составляет $4 \cdot 10^{-2}$, а для случая б) $\Delta N_p/N_p \approx 1,6 \cdot 10^{-2}$. Горизонтальные градиенты электронной концентрации $\Delta(dN_p/dx) = 2\pi\Delta N_p/L$ в этих случаях соответственно равны $1,2 \cdot 10^6$ и $5 \cdot 10^4$ эл.см $^{-3}$. Амплитуду локальных изменений электронной концентрации вблизи максимума слоя F для указанных случаев можно оценить по высоточастотным характеристикам ионосферной станции (рис. 4а, б). При этом оказалось, что величина $\Delta N/N \approx 6 \cdot 10^{-2}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. А. Митяков, Э. Е. Митякова, В. А. Череповицкий, Изв. высш. уч. зав.—Радиофизика (в печати).
2. Ю. Л. Кокурин, А. Н. Сухановский, Ю. И. Алексеев, Радиотехника и электроника, 6, 738 (1961).
3. J. H. Heisler, J. Atm. Terr. Phys., 25, 71 (1963).
4. K. D. Hunsucker and L. H. Tveten, J. Atm. Terr. Phys., 29, 909 (1967).
5. В. Д. Гусев, С. Ф. Миркотан и др, сб. Дрейфы неоднородностей в ионосфере, сер. Результаты МГГ, изд. АН СССР, 1959, стр. 7.
6. С. Ф. Миркотан, Ю. В. Кушнеревский, В. Д. Гусев, сб. Исследование неоднородностей в ионосфере, № 4, сер. Результаты МГГ, изд. АН СССР, 1960, стр. 57.

Научно-исследовательский радиофизический институт
при Горьковском университете

Поступила в редакцию
4 июля 1967 г.

УДК 621 371 · 529 213 27

ДИСПЕРСИЯ МАГНИТОУПРУГИХ ВОЛН В ИТТРИЕВОМ ГРАНАТЕ

С. А. Миронов, Б. М. Лебедь, К. В. Шевлягин, А. Г. Гуревич

В настоящее время насчитывается более десятка работ, посвященных возбуждению магнитоупругих волн в монокристаллах иттриевого граната переменным магнитным полем. При этом основное внимание уделялось исследованию зависимости времени распространения магнитоупругой волны τ от величины внешнего постоянного магнитного поля H_0 . Зависимость же времени τ от частоты f , т. е. дисперсионная характеристика магнитоупругих волн, приведена лишь в работе [1] для частот 2100—3300 МГц. В настоящей заметке сообщаются результаты экспериментов по измерению зависимости $\tau(f)$ в диапазоне 400—2000 МГц при комнатной температуре.

Магнитоупругие волны возбуждались в импульсном режиме ($t_n \sim 1$ мксек) в продольно намагниченном цилиндре (длиной $2l = 0,603$ см и диаметром $2a = 0,28$ см) из монокристалла иттриевого граната. Ось образца совпадала с кристаллографической осью [100]. Торцовые плоскости были оптически полированы и параллельны. Переменное магнитное поле, параллельное торцовым плоскостям образца, создавалось тонкой провололочкой, которая являлась центральным проводником закороченной коаксиальной линии.

Согласно методике, изложенной в [2], в указанном диапазоне частот через каждые 100 МГц были сняты зависимости $\tau_1(H_0)$. Здесь τ_1 — время задержки первого магнитоупругого импульса в режиме «на проход». Результаты измерений на частотах 500, 1000 и 1600 МГц приведены на рис. 1. Там же показаны зависимости $\tau_1(H_0)$, рассчитанные в предположении [3], что переход между ветвями магнитоупругого спектра происходит в области пересечения

Пусть распределение внутреннего поля в образце описывается параболой

$$H_i(z) = H_0 + \frac{A - B}{l^2} z^2 - A, \quad (1)$$

где A и B — значения размагничивающего поля в центре и на торцах образца. Как было показано в [4], в этом случае

$$\tau_1 = \frac{l}{\gamma \sqrt{D(B-A)}} \operatorname{Arch} \sqrt{\frac{D\omega^2/v_p^2 + |F|}{|F|}} + \frac{2l}{v_p} \left(2 - \sqrt{\frac{D\omega^2/v_p^2 + |F|}{B-A}} \right). \quad (2)$$

Здесь γ — гиромангнитное отношение, D — обменная константа, $\omega = 2\pi f$ — круговая частота, v_p — скорость поперечных упругих волн, $|F| = |\omega/\gamma + A - H_0|$. Если в формуле (2) положить $H_0 = \text{const}$, а частоту f считать переменной, то получим зависимость времени τ_1 от f , которая характеризует дисперсионные свойства магнитоупругих волн.

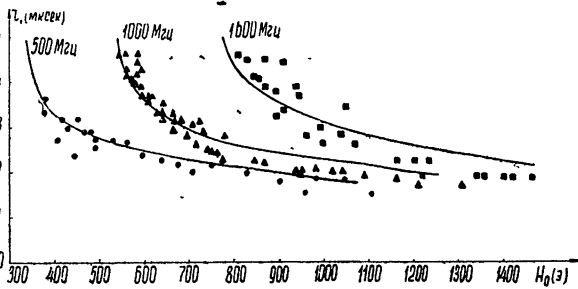


Рис. 1. Зависимость времени задержки первого магнитоупругого импульса от постоянного магнитного поля. Образец: $2l=0,603$ см, $2a=0,28$ см. Сплошной линией показаны зависимости $\tau_1(H_0)$, рассчитанные согласно [3], точками — результаты эксперимента.

На рис 2 приведен ряд таких зависимостей $\tau_1(f)$, рассчитанных для различных фиксированных полей H_0 . На этом же рисунке в виде точек показаны экспериментальные значения τ_1 , которые соответствуют тем же полям H_0 и были взяты для различных частот с полученных ранее кривых $\tau_1(H_0)$.

Из рис 2 видно, что время τ_1 в соответствии с (2) увеличивается от 2 до 5 мксек

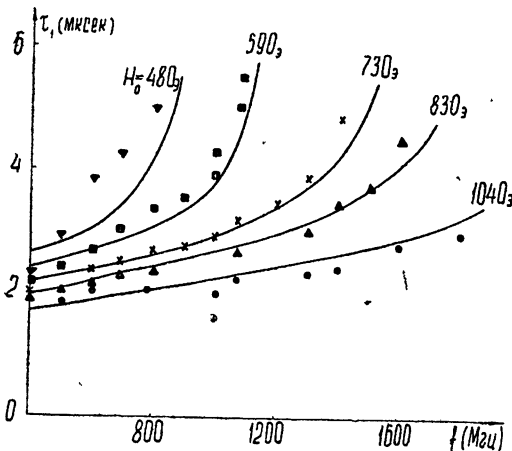


Рис. 2. Зависимость времени задержки первого магнитоупругого импульса от частоты. Образец: $2l=0,603$ см, $2a=0,28$ см. Сплошной линией показаны зависимости $\tau_1(f)$, рассчитанные согласно [3], точками — результаты эксперимента.

Результаты эксперимента находятся в удовлетворительном согласии с зависимостью $\tau_1(f)$, рассчитанной на основании механизма [3] возбуждения спиновой волны в неоднородном внутреннем поле с последующим преобразованием ее в упругую в области пересечения спектров.

ЛИТЕРАТУРА

1. W. Strauss, J. Appl. Phys., **36**, 118 (1965).
2. А. Г. Гуревич, Б. М. Лебедь, С. А. Миронов, С. С. Старобинец, А. Г. Титова, К. В. Шевлягин, Изв. АН СССР, сер физ, **30**, 1002 (1966).
3. E. Schlömann, R. I. Joseph, J. Appl. Phys., **35**, 2382 (1964).
4. С. А. Миронов, А. Г. Гуревич, ФТТ, (в печати).