

*И. А. АНДРАКОВСКАЯ, ст. преп.,
В. Н. ГЛУШЕНКО, М. В. ДЕРЕНОВСКИЙ, ст. науч. сотрудники,
В. В. ЛЫСАК, асп.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ТЕРМОМАГНИТНОЙ ЗАПИСИ

В устройствах электронно-лучевой термомагнитной записи (ЭЛТМЗ) на движущемся гибком носителе [3] наименее изученной характеристикой является динамический диапазон в элементе разрешения. Это объясняется сложностью анализа статических и динамических характеристик, а кроме того и отсутствием единой методики измерения результирующего эффекта ЭЛТМЗ.

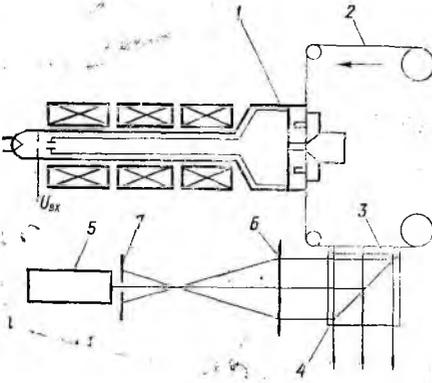
В приборах термомагнитной регистрации понятию динамический диапазон отвечает отношение максимального и минимального значений интенсивности считывающего света при изменении входного воздействия (электрического сигнала) в заданном интервале значений. С учетом параметров пленки [1] входной сигнал для полного перекрытия возможных значений динамического диапазона F изменяется в пределах 60 дБ (см. рисунок). При этом на модулятор устройства ЭЛТМЗ 1 поступают 10, отличающихся друг от друга на 6 дБ, уровней напряжений. Запись первого уровня соответствует режиму намагничивания носителя 2 до значения максимальной остаточной индукции активного слоя ленты, что достигается согласованием амплитуды входного сигнала с модуляционной характеристикой катодно-модуляторного узла устройства ЭЛТМЗ [2]. Так как регистрация выполняется в растровом режиме, образованная сигналограмма представляется в виде изменяющихся по намагниченности последовательностей строк.

Полученная сигналограмма при введении ферромагнитного слоя носителя в контакт с эпитаксиальной пленкой V_i -содержащего феррит-граната магнитооптического преобразователя модулирует его исходную доменную структуру. При этом изменение по закону входного сигнала величины остаточной намагниченности ленты выражается в широтной модуляции площади домена в элементе записи, устойчивого в действующем поле рассеяния носителя.

Измерение результирующего отклика — интенсивности света, проходящего через элемент записи, выполняется в плоскости изображения магнитограммы. Элементы оптической схемы выбраны с учетом влияния их характеристик на результаты измерений: контраст поляризационного кубика $4K_n = 600$, дина-

мический диапазон регистрирующего элемента $5F_0=500$, контраст объектива δ на пространственной частоте 100 мм^{-1} $K_0=200$.

В качестве регистрирующего элемента служит фотоумножитель ФЭУ-62, снабженный щелевой диафрагмой 7, расположенной в плоскости изображения визуализируемой магнитограммы. Ширина d_1 и длина d_2 щели выбраны с учетом обеспечения определения F в элементе разрешения минимального размера $R=10 \text{ мкм}$: $d_1=5 \text{ мкм}$, $d_2=50 \text{ мкм}$.



Результаты исследований показали, что величина F_{max} в значительной мере зависит от правильного согласования характеристик записи с параметрами магнитооптического преобразователя. Выявлены основные условия, обеспечивающие возможность получения максимального эффекта модуляции

$$H_{p_{\text{max}}} = H_m, \\ H_{p_{\text{min}}} \geq H_c, \quad d_s \leq R/(4\div),$$

где $H_{p_{\text{max}}}$ и $H_{p_{\text{min}}}$ — максимальная и минимальная амплитуды полей рассеяния в элементе регистрации; H_m — поле полного перемагничивания доменной структуры эпитаксиальной пленки V_t -содержащего феррит-граната; H_c — коэрцитивное поле магнитооптического преобразователя; d_s — период доменной структуры.

Предельное значение F в элементе записи 20 мкм , полученное с магнитооптическим преобразователем с характеристиками $d_s=5 \text{ мкм}$, $4\mu_s=230 \text{ Гс}$, составляет 36 дБ .

Одно из основных ограничений в получении максимального эффекта модуляции заключается в том, что эпитаксиальная пленка обладает относительно большой коэрцитивностью, конечное значение которой определено условиями формирования доменной структуры. Указанный недостаток устраняется при одновременном воздействии на преобразователь статического поля рассеяния сигналаграммы и динамического (спадающего по амплитуде во времени) внешнего поля подмагничивания. Для обеспечения переключения доменной структуры по частным симметричным петлям основной кривой перемагничивания эпитаксиальной пленки уменьшение величины подмагничивающего поля H_t от H_c до нуля должно происходить не менее чем за 20 циклов.

$$H_t = H_c (1 - (t\omega_t/20\pi) \sin \omega_t t),$$

где ω_t — частота изменения H_t .

Считывание информации для такого метода визуализации происходит в покадровом режиме, а динамический диапазон увеличивается дополнительно на 6 дБ.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработана методика измерения динамического диапазона приборов ЭЛТМЗ, определены оптимальные режимы считывания информации, обеспечивающие максимальный эффект модуляции доменной структуры магнитооптических преобразователей.

1. Антонов В. И., Веклич В. П., Водяницкий Л. П. и др. Справочник по технике магнитной записи. К.: Техника, 1981. 319 с. 2. Глушенко В. Н., Дереновский М. В., Лысак В. В. Исследование методов электронно-лучевой термомагнитной записи // Автометрия. 1986. Вып. 2. С. 108—110. 3. Дереновский М. В., Лысак В. В., Шмарев Е. К. Магнитооптический пространственно-временной модулятор света // Там же. 1985. Вып. 2. С. 81—85.

Поступила в редколлегию 20.09.86

УДК 621.373.826.621.396

Т. Л. АНДРУШКО, асп., С. Н. ХОТЯИЦЕВ, канд. техн. наук

СОЛИТОННЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ НАПРАВЛЕННЫХ ВОЛОКОННЫХ ОТВЕТВИТЕЛЕЙ

Нелинейные свойства волоконных световодов (ВС) открывают новый путь к решению задачи «бездисперсионного» распространения импульсов в оптических волокнах [2]. В одиночных волокнах существование солитонных режимов предсказано теоретически и показано в экспериментальных работах. В более сложных структурах существование солитонных режимов до настоящего времени не изучалось. В настоящей работе рассматриваются возможности создания направленных ответвителей для систем связи и датчиков на одномодовых волоконных световодах, работающих в нелинейном режиме.

Воспользуемся нелинейным уравнением Шредингера, описывающим эволюцию электрического поля в ВС,

$$i \left(\frac{\partial \Phi}{\partial x} + \gamma \Phi + k' \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} \right) - i \frac{1}{6} k'' \frac{\partial^3 \Phi}{\partial t^3} - \frac{1}{2} k'' \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} + \frac{1}{2} \frac{\omega_0 n}{c} |\Phi|^2 \Phi = 0, \quad (1)$$

которое может быть приведено к безразмерной форме

$$i \left(\frac{\partial q}{\partial \xi} \right) + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 q}{\partial \tau^2} + |q|^2 q = -i \Gamma q + i \beta \frac{\partial^3 q}{\partial \tau^3}, \quad (2)$$

где Φ — огибающая электрического поля в ВС; штрих у k обозначает производную по частоте; γ^{-1} — расстояние, на котором амплитуда электрического поля спадает в e раз из-за потерь в ВС; ξ — нормированное расстояние; τ — нормированное вре-