

- [2] Н у л р к е Е. // Surf. Sci. 1975. V. 52. N 3. P. 615.
- [3] Т о н г с о н L.L., С о о р е р С.В. // Surf. Sci. 1975. V. 52. N 1. P. 263.
- [4] А р и с т а р х о в а А.А., В о л к о в С.С., Т и м а ш е в М.Ю. // Электронная промышленность. 1990. № 10. С. 49.
- [5] П р о т о п о п о в О.Д., М а ш и н с к и й Ю.П. Энергетические анализаторы ожеэлектронной спектроскопии. М.: ЦНИИ „Электроника“, 1976. 50 с.
- [6] В а й н и а р д Дж. // УФН. 1961. Т. 74. С. 435.

Научно-исследовательский  
технологический институт,  
Рязань

Поступило в Редакцию  
2 января 1991 г.

Письма в ЖТФ, том 17, вып. 4

26 февраля 1991 г.

07

© 1991

## ВЛИЯНИЕ ФАЗОВОЙ САМОМОДУЛЯЦИИ НА ЗАПИСЬ $X^{(2)}$ - ГОЛОГРАММ В МАЛОМОДОВЫХ ВОЛОКНАХ

Б.Я. З е л ь д о в и ч, Ю.Е. К а п и ц к и й

Генерация второй гармоники  $\lambda = 0.53$  мкм пикосекундными импульсами  $\lambda = 1.06$  мкм в волоконных световодах на наведенных решетках  $x^{(2)}$  ( $z$ ) была обнаружена в работах [1] и исследовалась в [2-4]. В частности, в [4] отмечалась сравнительно малая длина эффективной решетки. В настоящей работе экспериментально обнаружено, что в маломодовом волокне голограмма имеет заметную амплитуду лишь на длине 20 см от входа; это объясняется смазыванием интерференционной картины из-за фазовой самомодуляции и наличия в записывающем излучении импульсов различной интенсивности. Продемонстрировано падение контраста интерференции (после прохождения волокна) гармоники с накачкой при увеличении мощности и (или) длины волокна.

В экспериментах использовалось излучение неодимового лазера с активной синхронизацией мод и активной модуляцией добротности ( $f = 6$  кГц,  $\tau_0 = 300$  нс,  $\tau_H = 100$  пс, 30 импульсов в пачке), которое при записи частично преобразовывалось во вторую гармонику (ВГ) кристаллом КТР, после чего обе волны вводились в световод с диаметром сердцевины 8 мкм. Считывание производилось подачей значительно более слабого излучения на 1.06 мкм с противополож-

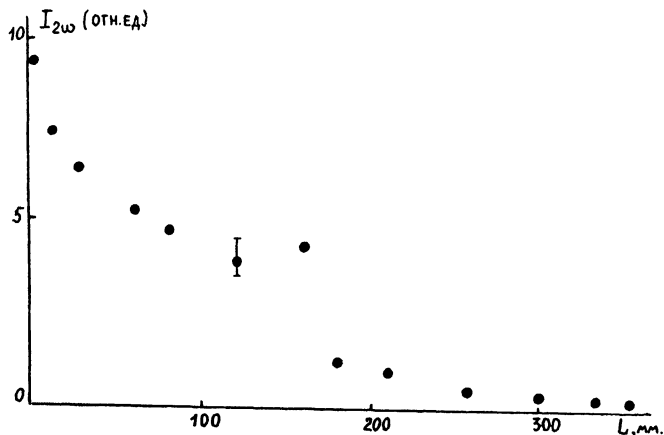


Рис. 1. Зависимость интенсивности второй гармоники от длины  $L$  изъятого при считывании участка волокна. Изъятие производилось со стороны входа волн при записи.

ной стороны волокна, а передние участки волокна последовательно отсекались для исследования распределения  $x^{(2)}$  – голограммы по длине. Из рис. 1 видно, что голограмма локализована в основном в первых 20 сантиметрах (ср. в [4]).

Оценка нелинейного сдвига фазы накачки на длине в 20 см при  $n^2 = 1.5 \cdot 10^{-13}$  см/кВт [5] и  $P=10$  кВт дает  $\delta\varphi \sim \pi$ , что указывает на важную роль эффектов фазовой самомодуляции. Действительно, поскольку  $x^{(2)}(z) \sim E_2 * E_1^2 \sim \exp(2\varphi - \varphi_2)$ , а величина  $\varphi_1$  изменяется в такт с временным ходом интенсивности, то при  $\varphi_1 = \pi$  интегральная за пачку импульсов интерференционная картина смазывается из-за наличия в пачке импульсов различной интенсивности.

Для проверки этой гипотезы мы измеряли интерференцию накачки с ВГ в следующей схеме. В волокно вводились накачка и ВГ на время, недостаточное для записи. Прощедшая накачка генерировала ВГ во втором кристалле КТР. Суммарное поле ВГ-прошедшей через волокно и из 2-го кристалла попадало на фотодиод. Для регистрации их интерференции перед кристаллом устанавливалась плоскопараллельная стеклянная пластина, поворот которой вносил калиброванный сдвиг фаз. Приведенные на рис. 2, а и 2, б результаты показывают, что при малой мощности и (или) малой длине волокна интерференция есть, а с их ростом контраст интерференционной картины падает практически до нуля. Отметим, что при увеличении мощности от 6 кВт до 10 кВт интерференционная картина сменила знак, почти сохраняя контраст.

Приведенные результаты позволяют сделать вывод, что для считывающего излучения, мощность которого отличается от мощности записывающего на основной частоте, эффективность считывания

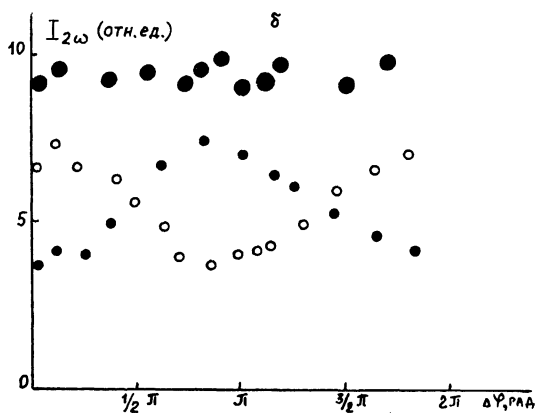
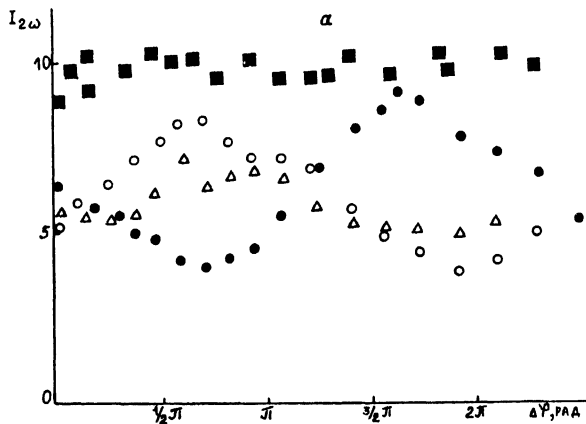


Рис. 2. По вертикали - интенсивности суммарной ВГ: прошедшей через волокно и нагенерированной кристаллов из излучения накачки, также прошедшего через волокно и испытывшего фазовую самомодуляцию. По горизонтали - величина сдвига фаз  $\Delta\varphi = 2\varphi_1 - \varphi_2$ , вносимого при повороте плоскопараллельной пластинки. Точки при средней мощности накачки 6.5 кВт, кружки - 0-8 кВт, треугольники - 10.5 кВт, квадраты 15 кВт, темные кружки - 22.5 кВт. а - длина волокна 90 см, б - длина волокна 39 см.

будет меньше из-за ухода от синхронизма вследствие фазовой самомодуляции. Кроме того, если мощность при считывании больше, чем при записи, то эффективная длина решетки будет меньше. Мы считаем, что выяснение механизмов, ограничивающих запись, поможет продвинуться в создании высокоэффективных волоконно-голографических генераторов ВГ.

Авторы благодарят В.В. Шкунова за полезные советы при обсуждении данного вопроса.

- [1] O s t e r b e r g U., M a r g u l i s W. // Opt. Lett. 1986. V. 11. P. 516.
- [2] S t o l e n R.H., T o m H. // Opt. Lett. 1987. V. 12. P. 585.
- [3] Б а р а н о в а Н.Б., З е л ь д о в и ч Б.Я. // Письма в ЖЭТФ. 1987. Т. 45. С. 717.
- [4] F a r r i e s M.C., R u s s e l l P.Sn.J., F e r m a n V.T., P a y n e D.N. // Electronics Lett. 1987. V. 23. P. 332.
- [5] А х м а н о в С.А., В и с л о у х В.А., Ч и р к и н А.С. Оптика фелтосекундных импульсов. Наука. 1988.

Поступило в Редакцию  
1 июля 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 17, вып. 4

26 февраля 1991 г.

06.2;12

© 1991

## ЛОКАЛЬНАЯ ЭПИТАКСИЯ КАРБИДА КРЕМНИЯ ИЗ ЖИДКОЙ ФАЗЫ

В.А. Д м и т р и е в, Л.Б. Е л ф и м о в,  
Н.Д. И л ь и н с к а я, С.В. Р е н д а к о в а

Изготовление полупроводниковых приборов часто включает создание на поверхности приборных структур локальных областей полупроводника, свойства которых отличны от свойств остального материала: локальная диффузия, ионная имплантация. Для карбида кремния основным методом создания приборных структур является эпитаксия. Поэтому большое значение имеет разработка локальной эпитаксии SiC.

Известны успешные попытки вырастить локальные эпитаксиальные структуры карбида кремния из газовой фазы методом сублимации [1, 2] и методом газотранспортных реакций [3]. В меньшей степени исследован локальный рост SiC из жидкой фазы, несмотря на то, что жидкофазная эпитаксия карбида кремния широко используется для изготовления приборных структур. Нам известна единственная работа [4], в которой рассмотрена локальная эпитаксия SiC из жидкой фазы. В этой работе использован метод зонной плавки в температурном градиенте. Для выращивания локальных областей карбида кремния авторы [4] применили методику микропрофилирования источника, при которой вся поверхность подложки