

волнового фронта излучения, выходящего из торца ВС. Это накладывает определенные ограничения на условия записи и восстановления информации. Чем меньше диаметр сердцевинны ВС, тем сильнее сказывается неоднородность волнового фронта, тем больше потери информации в восстановленном изображении. Если, например, при использовании ВС с диаметром сердцевинны 250 мкм удастся записать и считать 10^4 бит информации с площади голограммы 1 мм^2 при отношении сигнал-шум в восстановленном изображении не менее 10, то при диаметре сердцевинны 25 мкм уже происходит существенная потеря информации. Решение проблемы записи высокоинформативных фурье-голограмм при использовании оптических ВС малых диаметров оказалось достаточно простым — поместить между торцом ВС и голограммой диффузный рассеиватель. Используя при создании голографических систем памяти ВС с параболическим профилем показателя преломления, можно достичь плотности записи информации до 10^5 бит/мм² [107].

Очевидно, что сочетание быстродействующих и компактных комбинированных ОИС и ВС с голографическими устройствами позволит создать принципиально новые системы оптической обработки и хранения информации. Такая система реализована и показано, что возможна запись и реконструкция фурье-голограмм с плотностью записи информации 10^4 бит/мм² при использовании волноводного тракта «планарный волновод — ВС» с узлом их стыковки [108].

Следует иметь в виду, что в рассматриваемых схемах голограмма является внешней по отношению ко всей системе, что предъявляет довольно жесткие требования к точности ее позиционирования. Данный недостаток полностью устраняется в чисто волноводных голографических устройствах.

Волноводные голограммы можно условно разделить на три типа: а) периодические структуры, сформированные внешними пучками; б) волноводные голограммы, записанные внешним объектным и волноводным опорным пучками (полуволноводный режим записи); в) голограммы, записанные волноводными пучками (волноводный режим записи). Большинство работ по волноводной голографии посвящено голограммам, записанным внешними пучками и в полуволноводном режиме. На основе таких голограмм создаются элементы ввода-вывода излучения из волновода, устройства согласования элементов волоконной и интегральной оптики, элементы запоминающих устройств.

Использование полуволноводного режима записи позволяет получать изображения двумерных объектов, но не позволяет реализовать все преимущества интегральной оптики — проводить операции обработки информации непосредственно в объеме самого волновода. Дифракционная эффективность волноводных фурье-голограмм, записанных в полуволноводном режиме, составляет 10 ... 20%; а плотность записи информации достигает порядка 10^5 бит/мм².

При переходе от объемных и полуволноводных систем к полностью ИО-системам теряется возможность обработки двумерных массивов данных, в то время как для разработки и создания ИО-аналоговых устройств обработки оптических сигналов прежде всего необходимо решить задачи ввода и передачи видеоинформации в планарных ОВ.

У большинства волноводных оптических систем их апертуру можно представить в виде набора щелей, число которых соответствует числу мод, а пространственное расположение относительно друг друга обусловлено профилем показателя преломления ОВ. Протяженность каждой щели определяется размером области связи в направлении, перпендикулярном направлению распространения