

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 681.327.5.072.1 : 621.331.222

В. П. БУЙМОВ, Ю. Л. КРАВЧЕНКО, Г. М. МАМОНТОВ, Н. Н. МАТВЕЕНКО,
 В. С. НИКУЛЬЦЕВ, В. И. ТУМАНОВ, Г. П. ЧЕЙДО

(Новосибирск)

**АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
 ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ВВОДА В ЭВМ И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

В предлагаемом сообщении приводится краткое описание разработанного в СКБ ВТ СО АН СССР аппаратно-программного комплекса, предназначенного для оперативного ввода в ЭВМ изображений, интерактивной обработки их в процессе визуализации на экране монитора и записи результатов на магнитные носители.

Комплекс содержит специализированную телевизионную камеру со штативом, кареткой и осветителями, систему преобразования и хранения массивов данных, телевизионный монитор, программное обеспечение и может работать под управлением мини-ЭВМ СМ-4, Э100/25 или микроЭВМ Э60.

Структурная схема комплекса приведена на рис. 1. Качество оцифровки изображения во многом определяется техническими данными датчика изображения — видеокамеры. Видеокамера разработана и изготовлена на базе электронно-лучевого прибора типа «дефлектор». Основное отличие видеокамеры от известных состоит в том, что она имеет повышенную разрешающую способность (400 строк при 70—80% модуляции, у серийных — до 40%), а также малые геометрические искажения (0,2%, у серийных — 5%). Это позволяет вводить в ЭВМ и обрабатывать изображения с достаточно высокими пространственными частотами [1].

Видеокамера работает в стандартном телевизионном режиме и обеспечивает с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) заполнение оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) 512×512 точек при 64 уровнях градации видеосигнала. (При необходимости путем замены некоторых плат видеокамера может работать во втором телевизионном стандарте 1125 строк. В этом случае глубина модуляции снизится до 20% [1].)

Система преобразования и хранения массивов данных построена на принципах модульных асинхронных развиваемых систем [2]. Магистраль системы обеспечивает обмен между модулями со скоростью 10 Мбайт в секунду. Приоритет на магистральной определяется положением модуля в крейте. Арбитражем запросов на представление магистральной занимается модуль «Арбитр». Связь между управляющей ЭВМ и системой осуществляется через модуль «Контроллер». В ОЗУ располагаются массивы данных. Максимальная емкость ОЗУ 0,5 Мбайт. Кроме контроллера, доступ к данным, хранящимся в ОЗУ, имеют телевизионный драйвер (ТВ-драйвер), конвертор и телевизионный АЦП (ТВ-АЦП). Основная функция ТВ-драйвера — формирование адресного поля для вывода на ТВ-монитор и для ввода с видеокамеры. ТВ-АЦП осуществляет преобразование видеосигнала, поступающего с видеокамеры, в циф-

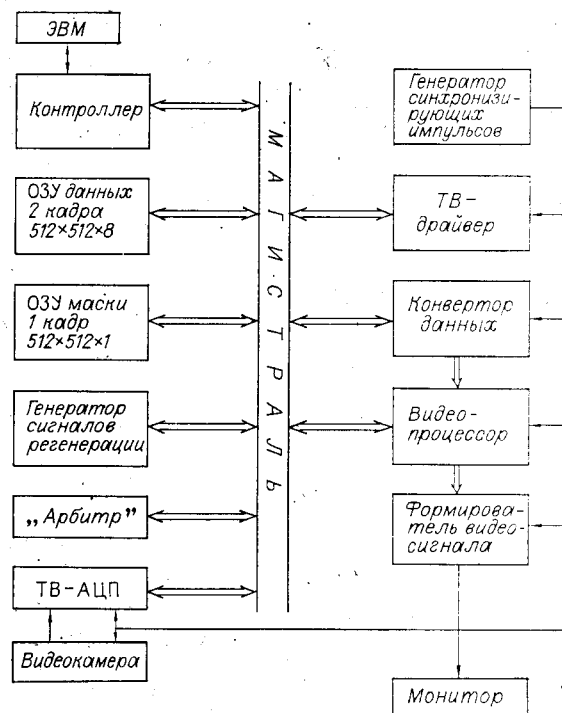


Рис. 1

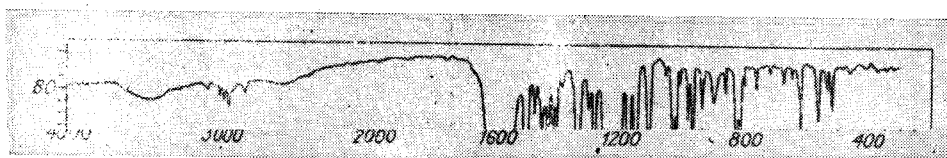


Рис. 2

фровой код с быстродействием 100 нс на точку и числом разрядов, равным 6. Конвертор данных работает только совместно с ТВ-драйвером и формирует поток данных для видеопроцессора. Видеопроцессор осуществляет поточечные преобразования данных со скоростью 10^6 операций в секунду. Видеопроцессор позволяет производить обработку данных с помощью стандартных арифметических и логических операций. Имеется возможность разнообразных табличных операций, включая раскраску исходного изображения. Результаты обработки выводятся на формирователь видеосигнала, где цифровой код преобразуется в видеосигнал, который затем подается на вход монитора. При использовании модуля «ОЗУ маски» появляется возможность фрагментной обработки выводимого на экран монитора изображения, а также наложения на изображение курсора, надписи, графика и т. д. без изменения данных в ОЗУ [3, 4].

В настоящее время заканчиваются работы по расширению возможностей системы, которые предоставят пользователю возможность работать с объемом ОЗУ до 4 Мбайт, формировать изображение в формате 1024×1024 элемента с цветовой гаммой до 2^{24} оттенков и обеспечат аппаратную реализацию большинства алгоритмов обработки изображений в интерактивном режиме.

Преимущества описываемой системы по отношению к подобным следующие: а) массив данных, записанный в ОЗУ, представлен как трехмерный стек; б) система «открыта» для развития и модернизации по горизонтали, т. е. внутри крейта; в) система имеет возможность вертикального развития путем увеличения числа крейтов.

С использованием описанного комплекса решена задача ввода в ЭВМ ИК-спектров химических соединений, для чего разработан специальный пакет программ. Типичный вид исходного изображения дан на рис. 2. Задача заключается в отслеживании линии спектра как функции координаты X для последующей записи в банк спектральных данных. Результат работы программы представлен на рис. 3, где изображен график отслеженной функции, построенной при помощи графической системы СМОГ. Пакет работает в диалоговом режиме. Оператор устанавливает исходное изображение в поле зрения телевизионной камеры и следит за ходом обработки. Результаты выводятся на контрольный видеомонитор вместе с исходным изображением. Это позволяет оператору оценить качество отслеживания и в необходимых случаях скорректировать результат при помощи программ диалогового редактирования.

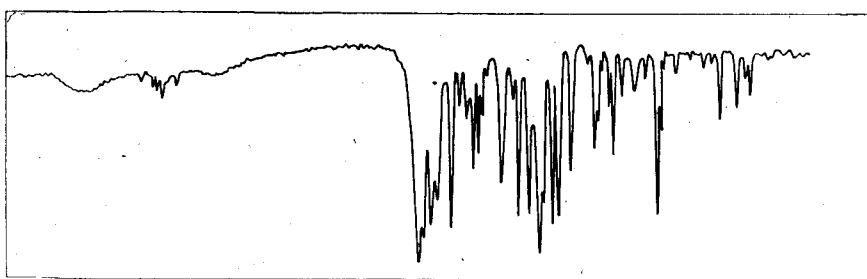


Рис. 3

Пакет реализован на языке Макроассемблер Э60; его объем в формате загрузки около 20 000 слов. Пакет работает под управлением операционной системы РАФОС. Время отслеживания одного спектра с использованием микроЭВМ Э60 около 1 мин. Требования к квалификации оператора минимальные. Диалог ведет программа: она запрашивает оператора обо всех необходимых действиях и сообщает ему список возможных операций. Имеются версии для ввода одиночных и двойных перепесекающихся линий спектра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко Ю. Л., Мамонтов Г. М., Ситников Г. Ф. Телевизионная камера высокого разрешения для устройств ввода изображений в ЭВМ//Тез. докл. всесоюз. конф. ОИДИ-84.— Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1984.
2. Никульцев В. С. Структура терминальной станции для интерактивного режима обработки изображений//Там же, 1981.
3. Буймов В. П., Воронов В. М., Коломеев О. А. и др. Устройство ввода и обработки графической информации//Там же, 1984.
4. Кульков Н. В., Никульцев В. С., Стубарев В. М. Интерактивная система обработки данных//Система автоматизации обработки оптической информации: Межвуз. сб. науч. тр. Новосибирск, 1983.

Поступило в редакцию 5 апреля 1985 г.

УДК 621.373.826 : 621.396

В. Н. ИВАНОВ, В. А. КОНДРАТЬЕВ, В. А. НИКИТИН,
В. П. ПРОХОРОВ, Н. А. ЯКОВЕНКО

(Краснодар)

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОПТИКИ МЕТОДОМ ДИФFUЗИИ, ЛОКАЛИЗОВАННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ

В последнее время, наряду с использованием таких известных способов формирования волноводов, как твердотельная диффузия, вакуумное осаждение, плазменная полимеризация и ионная имплантация, широко внедряются в практику способы стимулирования диффузионных процессов внешним электрическим полем [1].

Применение внешнего стимулирующего поля позволяет формировать волноводы и элементы интегральной оптики с управляемой формой поперечного сечения, пригодные для стыковки с одномодовыми и многомодовыми оптическими волокнами [2, 3]. Важное применение электростимулированная диффузия находит в процессе изготовления градиентных микролинз, используемых для соединения оптических волокон, волноводов и полупроводниковых лазеров [4, 5].

Изменением напряженности и конфигурации внешнего стимулирующего поля осуществляется управление скоростью процесса диффузии в определенных зонах подложки, и это открывает новые возможности в технологии изготовления элементов и структур интегральной оптики. Так, в работе [6] локализация внешнего стимулирующего электрического поля в процессе диффузии достигалась применением слоя с локальными изменениями проводимости между стеклянной пластинкой и катодом. Локальные изменения проводимости у катода вызывают в стекле различные по величине ионные токи, соответствующие форме образуемых участков. В результате этого происходит локальное замещение ионов в подложке ионами с большей электронной поляризуемостью из расплава и формирование областей с различными коэффициентами преломления.

Цель данной работы — разработка методики получения элементов интегральной оптики с максимальной локализацией поля в определенных зонах подложки. Это достигается применением в качестве катода специального игольчатого электрода, изготовленного из химически стойкого материала.

На рис. 1 схематически изображено экспериментальное устройство, позволяющее достичь наибольшей локализации электрического поля с помощью игольчатого катода. Одна из сторон стеклянной подложки 1, на которой методом фотолитографии изготавливается маскирующий слой 2, приводится в соприкосновение с расплавом соли 3, содержащей ионы, способные проникать в подложку и вызывать в ней повышение показателя преломления. На противоположной стороне стеклянной подложки расположен игольчатый катод 4. Анодом является положительный электрод 5, погруженный в расплав соли. Электростимулированная диффузия с использованием игольчатого катода может проводиться как с применением маскирующего слоя 2, выполненного в виде тонкой металлической или диэлектрической пленки, так и без него.

Отсутствие маскирующего слоя на поверхности подложки, погруженной в расплав соли, позволяет получить радиальное распределение напряженности электрического поля на поверхности пластинки с максимумом, лежащим в точке пересечения нормали с поверхностью, и постепенным уменьшением напряженности к периферии.

В процессе электростимулированной диффузии положительно заряженные ионы Ag^+ из расплава солей $AgNO_3$ и $NaNO_3$ проникают в стеклянную подложку и перемещаются в направлении к катоду вдоль силовых линий поля. В свою очередь, ионы Na^+ как наиболее подвижные в натрий-силикатных стеклах устремляются под дей-