

Следует отметить, что величина погрешности получилась слишком большой (допустимая погрешность обычно составляет 0,01). По этой причине для уменьшения  $\Delta D_T$  нужно термостатировать фотоприемник либо периодически компенсировать его дрейф.

Были проверены два способа стабилизации коэффициента умножения ЛФД. Первый способ заключался в использовании опорного ЛФД [6, 7], что обеспечило в диапазоне температур  $20 \div 50^\circ\text{C}$  стабилизацию коэффициента умножения с точностью 6%, не приемлемой для прецизионных систем фотометрирования. Второй способ заключался в периодической подстройке коэффициента умножения, для чего на ЛФД через определенные промежутки времени подавался опорный световой поток, и система стабилизации при этом изменяла напряжение смещения на ЛФД таким образом, что выходной сигнал фотоприемника оставался постоянным. Такой метод обеспечил стабилизацию коэффициента умножения с точностью 0,5% при  $M = 15$ , чего вполне достаточно для прецизионной системы фотометрирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гришин М. П., Курбанов Ш. М., Маркелов В. П. Автоматический ввод и обработка фотографических изображений на ЭВМ.— М.: Энергия, 1976.
2. Дунаевская Н. В., Масленков И. П., Михайлов О. М. Воспроизводимость анодного тока ФЭУ в режиме перепада потоков излучения.— В кн.: Импульсная фотометрия. Л.: Машиностроение, 1978, вып. 5.
3. Берлизова О. М., Никонов Б. С., Трищенко М. А. Особенности работы лавинного фотодиода с операционным усилителем.— ОМП, 1977, № 8.
4. Шило В. Л. Линейные интегральные схемы.— М.: Сов. радио, 1979.
5. Бузанова Л. К., Глиберман А. Я. Полупроводниковые фотоприемники.— М.: Энергия, 1976.
6. Берлизова О. М., Трищенко М. А. Температурные зависимости параметров лавинных фотодиодов в различных режимах работы.— Микроэлектроника, 1977, т. 6, вып. 5.
7. Королев В. В., Берлизова О. М. Регулирование рабочего напряжения лавинного фотодиода.— ПТЭ, 1975, № 3.

*Поступило в редакцию 25 июня 1980 г.;  
окончательный вариант — 19 июля 1981 г.*

УДК 621.378.9 : 778.4

В. И. ГУЖОВ, А. И. ДРУЖИНИН, А. Г. КОЗАЧОК, А. В. ЛОГИНОВ

(Новосибирск)

#### ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ

В работе [1] описана голографическая измерительная система (ГИС), предназначенная для исследования напряженно-деформированного состояния твердых тел и включающая в себя голографический интерферометр с оптическим квантовым генератором, устройство ввода оптической информации в ЭВМ и мини-ЭВМ с набором периферийных устройств.

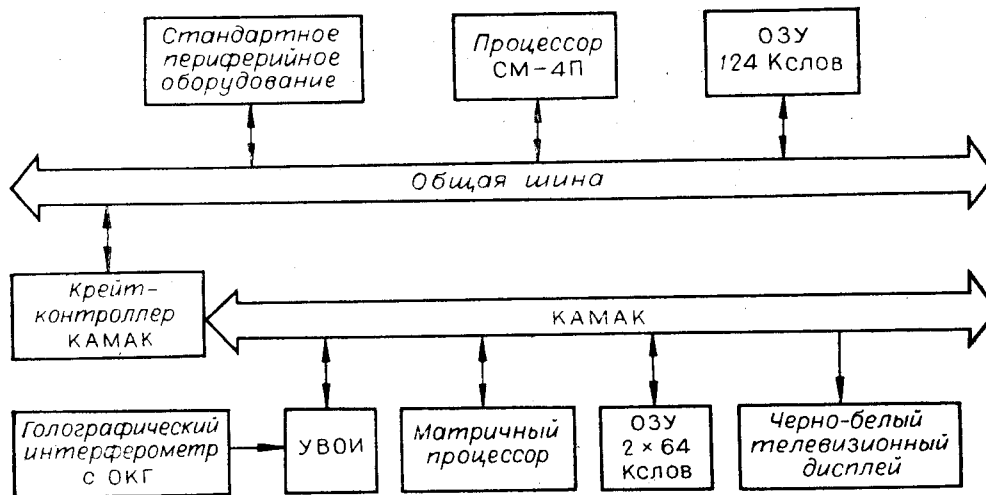
Голографические интерферограммы записываются в интерферометре, рассмотренном в [2], и с помощью электромеханического устройства вводятся в ЭВМ [3].

При решении ряда задач возникает необходимость в одновременной регистрации нескольких интерферограмм. В этом случае усложняются алгоритмы обработки и расшифровки, значительно повышаются требования к производительности ЭВМ. С другой стороны, результаты обработки желательно получать в реальном времени для того, чтобы экспериментатор мог оперативно вносить изменения в схему эксперимента, что существенно сказывается на качестве результатов.

Блок-схема системы для решения подобных задач приведена на рисунке. Система организована на базе расширенного комплекса УВК СМ-4 и включает в себя системный кейт КАМАК и матричный процессор. В системный кейт входят кейт-контроллер, драйвер черно-белого телевизора, ОЗУ  $2 \times 64$  Кбайт, драйвер электромеханического устройства ввода оптических изображений (УВОИ). Матричный процессор аналогичен описанному в [4].

Программное обеспечение создано на основе операционной системы RT-11 и включает в себя пакеты программ для обслуживания нестандартных системных устройств, для работы с матричным процессором и для обработки результатов эксперимента.

При работе с матричным процессором пользователю доступны два уровня подпрограмм. Первый уровень состоит из подпрограмм, реализующих векторные операции над строками данных. Программы второго уровня осуществляют матричные



операции над всем вводимым в ЭВМ кадром или над частью кадра. Применение матричного процессора позволяет существенно сократить время предварительной обработки интерферограмм, что сказывается на характеристиках всей системы в целом.

Отображение результатов ввода и обработки интерферограмм с помощью полутонового черно-белого дисплея дает возможность оперативно изменять режимы обработки изображений.

Оперативная память (ОЗУ), выполненная в стандарте КАМАК, позволяет хранить два кадра ( $256 \times 256$  точек), не используя внешних носителей информации, что значительно сокращает время всей обработки.

Применение описанной системы дает экспериментатору возможность анализировать результаты обработки в реальном времени, что существенно повышает эффективность его работы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Де С. Т., Козачок А. Г., Логинов А. В., Солодкин Ю. Н. Голографическая система для получения, обработки и расшифровки интерферограмм.— Квант. электроника, 1977, т. 4, № 1.
2. Де С. Т., Козачок А. Г., Логинов А. В., Солодкин Ю. Н. Голографический интерферометр с минимальной погрешностью измерения смещений и деформаций.— В кн.: Голографические измерительные системы/Под ред. А. Г. Козачка. Новосибирск: изд. НЭТИ, 1978.
3. Де С. Т., Козачок А. Г., Логинова Н. А., Натальченко В. В. Измерительная система для исследования статистических характеристик яркости изображений.— В кн.: Голографические измерительные системы/Под ред. А. Г. Козачка. Новосибирск: изд. НЭТИ, 1978.
4. Брейтман Б. А. и др. Матричный процессор в системе восстановления изображений из цифровых голограмм, выполненной в стандарте КАМАК.— В кн.: Тез. докл. VI Всесоюз. конф. «Автоматизация научных исследований на основе применения ЭВМ». Новосибирск: изд. ИАиЭ СО АН СССР, 1981.

Поступило в редакцию 13 января 1982 г.

УДК 681.3.06

В. П. КОСЫХ, А. И. ПУСТОВСКИХ, Н. С. ЯКОВЕНКО  
(Новосибирск)

#### ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА

В работе приводится описание программной реализации специализированного процессора для обработки изображений. Методологической основой процессора являются принципы математической морфологии, разработанные в трудах сотрудников Центра математической морфологии (Фонтенбло, Франция) [1, 2 и др.]. Специализированный процессор, выполненный в виде системы программных модулей для ЭВМ ЕС-1010, позволяет реализовать цифровую обработку бинарных и полутоновых изображений.