

В.Н. Верхотуров, В.И. Заболотских, Н.И. Калядин

ДИСПЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИНАМИКИ
СПЕКТРОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

(Ижевск)

Применение систем автоматизации эксперимента (САЭ) в научных исследованиях является неременным условием получения качественно новых и точных научных результатов. Разработка САЭ ведется как по пути создания новых вычислительных комплексов, так и по пути повышения эффективности использования имеющегося парка вычислительных средств.

В настоящее время возникла тенденция к повышению эффективности малых ЭВМ за счет использования дисплеев на ЭЛТ. При этом появилась возможность расширить круг естественно-научных задач, решаемых в интерактивном режиме работы (режиме диалога) пользователя с ЭВМ. Создание систем отображения результатов эксперимента на базе малых ЭВМ с дисплеями для САЭ позволит интенсивнее использовать и интеллектуальные способности человека, и счетные возможности машины за счет интерпретации в графической форме на экране дисплея результатов эксперимента, например, при автоматизации биологических исследований.

Для изучения механизма первичных стадий фотобиологических процессов большой интерес и значение представляют работы по регистрации кинетических характеристик фотоиндуцированных сигналов изменения оптической плотности ΔD биологических объектов. Такого рода исследования стали возможным после появления метода, по-

лучившего название флеш-фотолиза или импульсной спектроскопии, который был разработан в 50-х годах и в настоящее время широко применяется для исследования кинетики и механизма различных быстропротекающих фотохимических реакций. Метод импульсной спектроскопии, так же как и метод дифференциальной спектроскопии, позволяет нам по точкам или автоматически построить дифференциальный спектр и с его помощью идентифицировать вещества по их дифференциальным максимумам, сопоставляя их с уже имеющимися в литературе данными.

Следовательно, исследование закономерностей изменения структуры биологических объектов сводится к изучению динамики дифференциальных спектров, то есть зависимости $\Delta D(\lambda, t)$ [1].

Существующие модификации метода импульсной спектроскопии различаются способами регистрации спектра, определяющими, в основном, точность проводимых измерений. По данным, имеющимся в литературе [1], регистрация может происходить на фотопластинку, установленную на выходе спектрографа; на осциллограф, экран которого фотографируется; с помощью ФЭУ и осциллографа, с последующим построением спектра по точкам. Но эти способы регистрации имеют малую точность (регистрация на фотопластинку и экран осциллографа), большую трудоемкость (построение спектра по точкам) и не позволяют автоматизировать процесс построения и анализа спектров. Они также не позволяют получать динамические спектры, динамика развития которых представляет значительный интерес для исследователей при изучении качественных и количественных характеристик кинетики фотобиологических процессов.

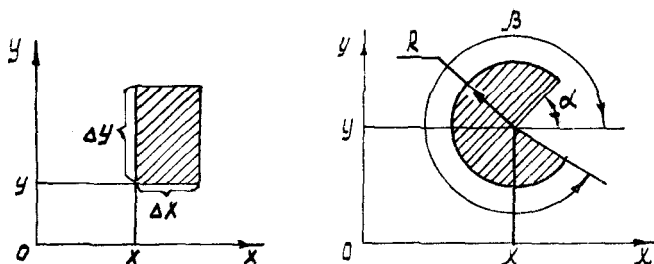
В настоящее время появились предпосылки для автоматизации процесса построения и анализа динамических спектров.

Во-первых, существуют САЭ, построенные на базе малых ЭВМ [2]. Результаты расчетов в таких системах представляются в виде таблиц и графиков на бумаге, что является недостатком при работе с графической информацией. Более целесообразным, с точки зрения исследователя, был бы вывод промежуточных и конечных результатов счета на экран дисплея в наиболее удобной для восприятия графической форме, с последующим документированием необходимой информации. Малое применение систем вывода сложной графической информации на экран дисплея связано, по мнению авторов, с тем, что вывод двумерных полутоновых изображений, каковым является изо-

Бражение динамического спектра, в настоящее время требует либо использования значительных вычислительных мощностей (дисплеи с телевизионной разверткой), либо больших затрат машинного времени и создает невозможность осуществления интерактивного режима (дисплеи на ЭЛТ с запоминанием).

Во-вторых, известен метод сокращения избыточности описания некоторых изображений, позволяющих выводить на экран двумерные полутонные изображения типа спектрограмм [3], [4].

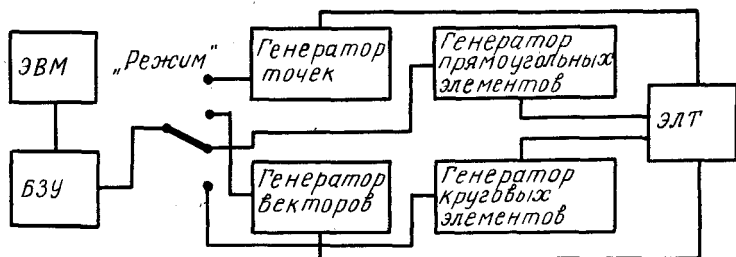
Сокращение избыточности графической информации и соответствующее повышение эффективности дисплея достигается при этом за счет кодирования двумерных изображений минимальным набором прямоугольных элементов, имеющих произвольные координаты X , Y на экране, размеры сторон ΔX , ΔY и яркость J , и круговых элементов с различными координатами X , Y местоположения на экране, радиусом R , угловыми размерами сектора α , β и яркостью J (рис. I).



Р и с. I. Прямоугольный и круговой элемент изображения

Кодирование изображения минимальным набором "площадных" дисплейных элементов осуществляется программным путем. Использование таких "площадных" фигур в качестве дисплейных элементов вывода позволяет за счет аппроксимации значительно сократить описание изображения, по сравнению с точечным вариантом. При этом "площадной" дисплейный элемент задается соответствующей пятеркой или шестеркой параметров и формируется за один цикл обращения к БЗУ дисплея. Применение предложенного способа формирования изображений из "площадных" элементов позволяет на 1-2 порядка увеличить объем отображаемой на экране графической информации по сравнению с известными векторным и точечным способом. Для реализации описан-

ного способа были созданы функциональные генераторы прямоугольных и круговых элементов, которые позволили создать дисплей с новым режимом работы "Вывод растровых изображений". Блок-схема такого дисплея представлена на рис. 2.



Р и с. 2. Блок-схема дисплея

При реализации предложенного способа формирования двумерных полутоновых изображений модернизированный дисплей ЭВМ "Мир-2" позволил оперативно формировать на экране изображения дифференциальных и динамических спектров, имеющие восемь градаций яркости и содержащие 40000 точек из 200 дисплейных "площадных" элементов при частоте мерцания экрана 20 Гц.

В ы в о д ы

1. В системах автоматизации исследований динамики спектров биологических объектов при фотохимических процессах необходимо применять системы отображения результатов экспериментов.

2. Предложенный дисплей позволяет автоматизировать процесс построения динамических дифференциальных спектров, повышая эффективность биологических исследований.

Л и т е р а т у р а

1. Современные методы исследования фотобиологических процессов. Под ред. проф. А.Б. Рубина. МГУ, 1974, с. 66-67.
2. Алексеев В.А., Заболотских В.И., Калядин Н.И., Кузнецов В.Е., Чувашов Э.Л. Многоканальная автоматизированная система

сбора и обработки экспериментальной информации на базе ЭВМ "Мир-2". Тезисы докладов У Всесоюзной конференции по планированию и автоматизации эксперимента в научных исследованиях. Системы и средства автоматизации научных исследований. М., 1976, с. 69-71.

3. Заболотских В.И., Калядин Н.И., Кацман В.Е., Устройство для отображения информации на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Официальный бюллетень Государственного Комитета СМ СССР по делам изобретений и открытий. Открытия. Изобретения. Промышленные образцы. Товарные знаки. 1977, № 47, с. 157.
4. Заболотских В.И., Калядин Н.И., Кацман В.Е. Расширение возможностей дисплеев ЭВМ класса "Мир-2". VI Всесоюзная школа-семинар "Теория и практика программирования на ЭВМ серии МИР". Тезисы докладов. Владивосток, 1977, с. 35-37.

Р.М. Гафаров, Г.В. Ирисов, В.В. Перевощиков,
В.Г. Тарасов, С.С. Шкляев

УСТРОЙСТВО ВЫВОДА ПОЛУТОНОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ЭВМ "МИНСК-32" НА БАЗЕ ФТА "ПАЛЛАДА"

(Ижевск)

Описываемое устройство вывода изображений (УВИ) создано на базе серийно выпускаемого промышленностью фототелеграфного аппарата (ФТА) "Паллада". ФТА "Паллада" выгодно отличается от своих предшественников (ФТА-ПМ и ФТА "Нева") тем, что в его приемной части полностью автоматизированы процессы фотографической обработки фотобумаги. То обстоятельство, что пользователь получает выходную информацию в виде фотографии буквально через 1 мин после окончания вывода изображения из ЭВМ, имеет очень важное значение для оперативного контроля за ходом решения задачи.

В состав УВИ (рис. 1), кроме ФТА "Паллада", входят следующие блоки: схема управления УВИ (СУ УВИ) и цифро-аналоговый блок (ЦАБ). УВИ в соответствии с классификацией, предложенной в рабо-