

## СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СТЕНДА ДЛЯ ОЦИФРОВКИ ДАННЫХ С ФОТОПЛЕНКИ

Д.А.Баранчиков, Р.В.Шандренко, Н.О.Сорох  
Научный руководитель д.т.н., профессор И.Е.Антипов  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр. Ленина 14, каф. Основ Радиотехники, тел.,  
E-mail: [shandrenkoruslan@mail.ru](mailto:shandrenkoruslan@mail.ru)

Now scientists for calculations are increasingly using personal computers. To do this, it is very important to have data in digital format. Many years of research experience Automated Meteor radar recorded in the format of the film. For greater convenience, the film is required to translate it into digital format. In connection with this stand was set up to digitize the film. The task of the stand: digitize the maximum amount of data in the shortest period of time.

**Введение.** Следы метеоров, которые возникают в атмосфере при сгорании метеорных частиц, проходящих через её плотные слои, имеют свойство отражать радиоволны метрового диапазона. Метеорная автоматизированная радиолокационная система (МАРС) была создана в ХНУРЭ для изучения процессов, происходящих в атмосфере на высотах 80-110 км. В течении 5 лет МАРС зарегистрировала около 2-х миллионов отражений, которые были записаны на более чем 1500 киноплёнок в виде отдельных кадров [1]. Информация, которая содержится на плёнке, так и не была полностью обработана и представляет ценность для научных исследований. С целью автоматизации процесса обработки информацию с киноплёнки целесообразно преобразовать в цифровой формат.

**Основная часть.** На приведенных в качестве примера кадрах плёнки (рис. 1а, 1б) зафиксирована амплитудно-временная характеристики (АВХ) одного метеорного следа, полученного при помощи комплекса МАРС: дата, время регистрации, временные метки, позволяющие определить положение АВХ относительно импульса запуска радиопередающего устройства.

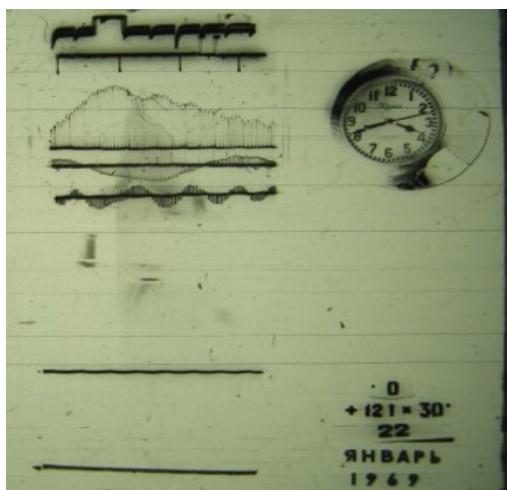


Рисунок 1б – Изображение АВХ кадр 1

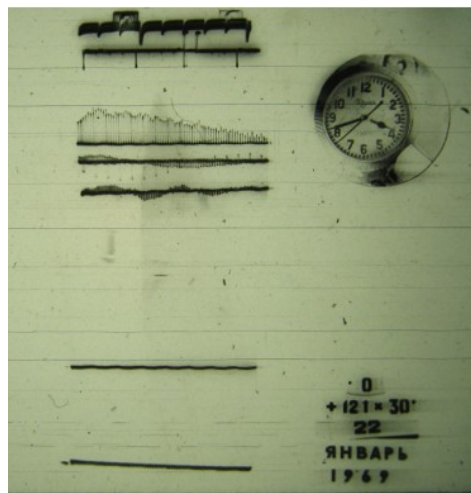


Рисунок 1а – Изображение АВХ кадр 2

Скорость метеорного тела определяется дифракционным методом по АВХ сигнала, рассеянного на ненасыщенных метеорных следах, впервые примененным Эллиетом и Дэвисом в Джодрел Бэнк [2].

Раданты индивидуальных метеоров определяются импульсно-дифракционным методом (методом Дэвиса [3]). По методу Дэвиса прием метеорных радиосигналов осуществляется не только в пункте, совмещенном с радиопередающим устройством (в основном пункте), но и в двух, вынесенных на расстояние несколько километров от основного,

дополнительных пунктах. Принятые в вынесенных пунктах сигналы ретранслируются в основной пункт и совместно регистрируются на киноплёнку [4].

Принцип оцифровки данных заключается в том, что информацию с изображения можно распознать, используя специальную программу. Распознанные данные удобно использовать для вычислений, не затрачивая время на ручной ввод. С целью перевода изображений в цифровой формат создан автоматизированный стенд для оцифровки данных с фотоплёнки (рис. 2 и 3). Установка крепится на столе с помощью штатива (1); к штативу присоединено устройство для фиксирования пленки (2), на которое закреплена веб-камера (5) и осветительный прибор (4). Питание осветительного прибора осуществляется источником питания постоянного тока (6). Устройство фиксации благодаря своей конструкции удерживает пленку (7) на постоянном расстоянии, что облегчает фокусировку и процесс протяжки. Протяжка пленки производится через специальный паз (3) в корпусе фиксирующего устройства.

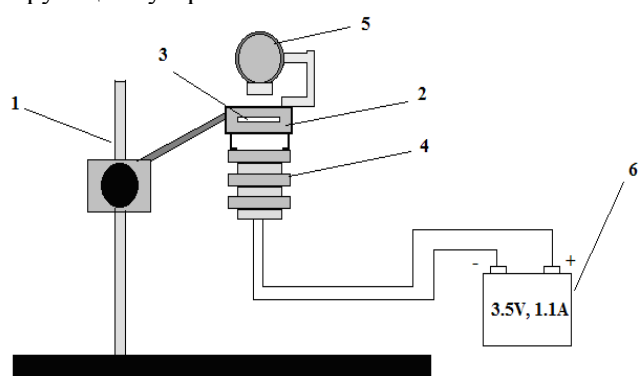


Рисунок 2 – Стенд для оцифровки данных с пленки (вид сбоку)

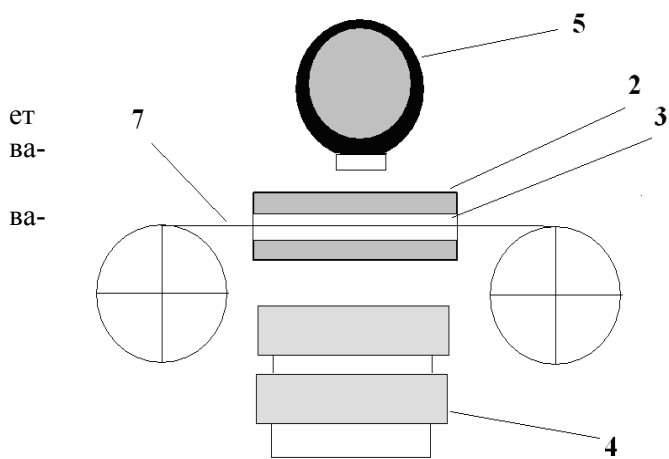


Рисунок 3 – Стенд для оцифровки данных с пленки (вид с фронта)

Осветительный прибор имеет достаточно высокое значение тепловой мощности. Для нормальной и долговременной работы его следует охлаждать. В качестве охлаждения используется радиатор, изображенный на рисунках 2 и 3. С целью достижения равномерного освещения фотографируемого участка пленки установлена система мембран из светорассеивающего материала. В качестве фотокамеры используется веб-камера с варифокальным объективом и возможностью фиксирования фокусного расстояния, что обеспечивает высокую скорость фотографирования и удобство работы.

Съемка производится с использованием стандартного программного обеспечения Microsoft Windows XP. Яркость, цветность, гамма и другие параметры изображения регулируются в стандартной программе для веб-камеры.

Программная часть для стенда создана в среде AutoHotkey посредством написания скрипта. Скрипт – это сценарий, представляющий собой простой текстовый файл, который приводится в рабочий вид программой AutoHotkey. С помощью неё можно написать сценарий выполнения любых действий на компьютере. Можно симулировать нажатие клавиш, движение курсора, создание файла, его сохранение и прочее. Скрипт выполняет свои команды последовательно сверху вниз с момента его запуска.

Один из параметров программы AutoHotkey – конвертирование любого скрипта в файл с расширением EXE. То есть, в результате получается готовая программа, которую можно использовать на любом персональном компьютере. Это удобно, когда нужно обеспечатить программой сразу несколько стендов.

Один из параметров программы AutoHotkey – конвертирование любого скрипта в файл с расширением EXE. То есть, в результате получается готовая программа, которую можно использовать на любом персональном компьютере. Это удобно, когда нужно обеспечатить программой сразу несколько стендов.

Алгоритм программы автоматической съемки приведен на рисунке 4. Его содержание заключается в имитации многократного нажатия клавиши съемки, при чем период между нажатиями должен составлять несколько секунд (время на перемотку кадра).

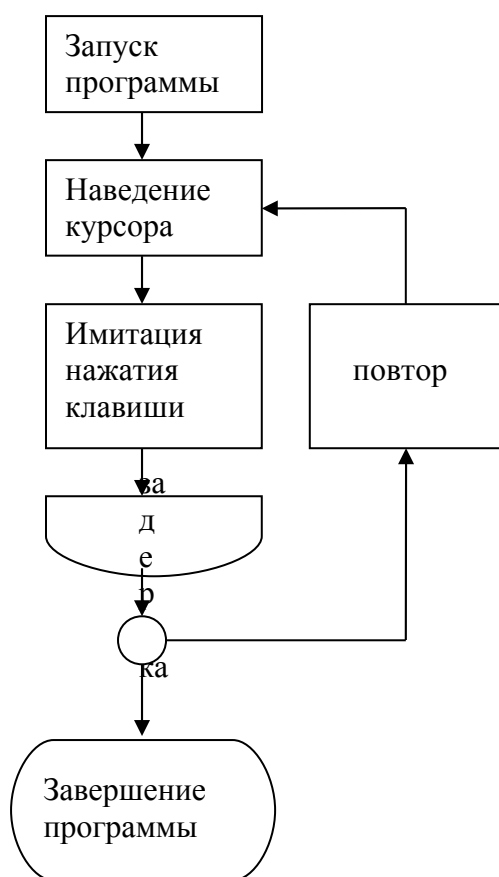


Рисунок 4 - Алгоритм программы автоматической съемки.

После запуска программа наводит курсор в область экрана, в которой находится клавиша съемки. После этого производится имитация нажатия. Далее указывается задержка для времени на перемотку кадра. После программа начинает свое выполнение снова, то есть с момента начала сценария. Остановить выполнение сценария можно вручную, нажав клавишу остановки программы.

Главной задачей программы является обеспечение съёмки максимального количества кадров за минимальный промежуток времени.

Автоматизация стенда позволит переснимать фотоплёнку с большой скоростью (от семи до девяти плёнок длиной 50 м в день на одном стенде).

**Выводы:** В работе изложены основные принципы построения автоматизированной системы оцифровки пленки. Представлены технические характеристики возможности этого стенда, предложен алгоритм программы автоматической съемки фотопленок. Автоматизация системы оцифровки пленки позволит получать готовые данные с пленки за более короткие сроки, чем это делать вручную. Качество снятых снимков значительно лучше за

счет использование веб-камеры с вариофокальным объективом.

#### Литература.

1. И.Е.Антипов, Е.Ю.Бондарь, Н.О.Сорох, О.А.Соляник – Автоматизированный алгоритм распознавания и анализа метеорных АВХ. //Радиотехника : Всеукр. меж-вед. науч.-техн.сб. – 2011 – Вып. 165. – С.56 – 62.
2. Elliot C.D., Davies J.G. Velocity of meteors measured by diffraction of radio waves from trails during formation// Nature. 1948 Vol. 161. P.596-597.
3. Davies J.G. Radioobservations of meteors// Advanced in electronic and electron physics. 1957. Vol. 9. P. 95-128.
4. А.А.Ткачук , В.В.Лизогуб, С.В.Коломиец – Становление и развитие радиолокационных наблюдений метеоров в Харькове. //Радиотехника : Всеукр. меж-вед. науч.-техн.сб. – 2010 – Вып. 160. – С.7 – 20.