

## ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

AMPEX предлагает  
полный комплекс  
оборудования и всех  
дополнительных  
устройств для  
комплектации  
любой системы  
формата Betacam.

# AMPEX



AMPEX WORLD OPERATIONS S.A. • 15 Route des Arsenaux • P.O. Box 1031 • CH-1701 Fribourg • Швейцария  
Тел. (037) 21-86-86 • Телекс 942421 • Факс (037) 21-86-73

Представительство в СССР: 123610 Москва • Краснопресненская наб., 12  
Центр международной торговли, офис 1809 В • Тел. 253-16-75 • Факс 253-27-97



Издательство «Искусство»

АВГУСТ 8/1991



**swiss**Jib

**cinerent**

Прокат · продажа · дизайн · производство



## **CINERENT представляет новейшую разработку — легкий операторский кран SWISSjib**

### **Основные преимущества:**

- Удобство монтажа, управления и перевозки (даже в легковом автомобиле!)
- Вылет стрелы в пределах от 4,5 до 8,5 м
- Сборка крана производится без инструментов; ошибки монтажа исключены за счет предусмотренной логической последовательности
- Совместимость со многими конструкциями прочих изготовителей (например, фирм ELEMACK, PANTHER и т.д.)
- Использование новейших конструкционных материалов, неподверженных коррозии, обеспечивает длительный срок службы
- Отличный дизайн, внешний вид и функциональные качества

**Представительство фирмы  
«СИНЕРЕНТ» в СССР:**

117513 Москва  
Ленинский пр. 113, офис 325  
Телефон (095) 434-32-90  
Телефакс (095) 529-95-64

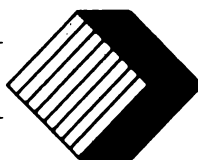
**cinerent**

Gewerbezentrum  
8702 Zollikon-Zürich  
Швейцария  
Тел. 01/391 91 93  
Телекс 817 776  
Факс 01/391 35 87



# ТЕХНИКА

# КИНО И



Ежемесячный  
научно-технический  
журнал  
Государственного  
комитета СССР  
по кинематографии

## 8/1991

# ТЕЛЕВИДЕНИЯ

(416)

АВГУСТ

Издается  
с января 1957 года



Главный редактор  
В. В. МАКАРЦЕВ

Редакционная  
коллегия

В. В. Андреев  
В. П. Белоусов  
Я. Л. Бутовский  
Ю. А. Василевский  
В. Ф. Гордеев  
О. Ф. Гребенников  
В. Е. Дзякония  
А. Н. Дьяконов  
В. В. Егоров  
В. Н. Железняков  
С. И. Катаев  
В. В. Коваленко  
В. Г. Комар  
М. И. Кривошеев  
С. И. Никаноров  
В. М. Палицкий  
С. М. Проворнов  
Ф. В. Самойлов  
(отв. секретарь)  
В. И. Ушагина  
В. В. Чаадаев  
В. Г. Чернов  
Л. Е. Чирков  
(зам. гл. редактора)

Адрес редакции  
125167, Москва,  
Ленинградский  
проспект, 47.

Телефоны:  
157-38-16; 158-61-18;  
158-62-25  
Телефакс  
международный  
095/157-38-16

Издательство  
«Искусство»  
103009, Москва,  
Собиновский пер., д. 3

© Техника кино и  
телевидения. 1991 г.

## В НОМЕРЕ

### ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

- 3 На грани театра и кино

### НАУКА И ТЕХНИКА

- 6 Гребенников О. Ф., Соколов А. В. Возродим отечественную кино-технику  
7 Власов Г. И., Бельмас А. С., Будкин А. Г., Грудинин А. С. Цифровая станция реставрации фонограмм  
11 Василевский Ю. А. Гибкие магнитные диски  
16 Выдревич М. Г. Методы цифровой интерполяции изображений для матричных фотоприемников с шахматной дискретизацией  
23 Полосин Л. Л., Шугалей С. М. Методы и устройства цветокоррекции в телевизионной аппаратуре  
32 Медведев Ю. А., Мовчан В. В. Телевизор цветного изображения «ELIT» с цифровой обработкой сигналов

### ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 34 Барсуков А. П. Обзор советского рынка телекоммуникационных систем, математического обеспечения, периферийного оборудования и абонентских устройств для телевизионно-информационных сетей (1990—1991)  
41 Алтайский А. Контрактная система на ТВ: изучаем опыт коллег  
44 Лунева З. П. Распределение ТВ информации по ВОЛС  
47 Лейтес Л. С. К вопросу о внутрисоюзном и международном обмене аналоговыми синхронными фонограммами ТВ программ  
Из истории техники  
54 Волоковская Н. В., Урвалов В. А. Первый директор ВНИИ телевидения В. Г. Волоковский

### КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

- 57 Выпуск 34. Бытовые видеоманитофоны с монтажными функциями. Часть I

### ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 60 Тарасенко Л. П. Кинопроекционная и звукотехническая аппаратура фирмы KINOTON  
63 Хесин А. Я., Гурвиц И. Д. Видеоаппаратура фирмы MITSUBISHI в 1991 г.  
66 Носов О. Г., Бухали Салем Бен Али. Telstar — все для спутникового телевидения  
70 Коротко о новом

### ХРОНИКА

- 77 Умикова Я. И. Встреча с французским продюсером  
78 80-летие профессора С. М. Проворнова  
78 Юбилей друга



# CONTENTS

## TECHNOLOGY AND ARTS

**Yermakova Ye Yu. Between Theater and Motion Pictures**  
The interview with film director N. Serebryakov, the winner of the NIKA-89 professional prize for the best animation film, concerns Soviet puppet animation.

## SCIENCE AND TECHNOLOGY

**Grebennikov O. F., Sokolov A. V. To Revive Soviet Motion Picture Technology**

How to define the priority development directions to Soviet motion picture technology for the periods of 5 and 25 years.

**Vlasov G. I., Belmas A. S., Budkin A. G., Grudin A. S. A Digital Station for Audio Tape Record Restoration**

The authors propose a concept of a digital station for audio tape record restoration. The article considers the general ideology of the station design, the hardware, the user interface, basic functions and specialized software for digital processing of tape records on the basis of the TMS320C30 signal processor. The prospects of the proposed complex are discussed.

**Vasilevsky Yu. A. Floppy Disks**

Manufacture technology of floppy disks and methods to check finished products by their physical and operational characteristics. Recommendations on the use, storage and transportation of floppy disks head gap. The experimental data prove the new method to be efficient.

**Vydrevich M. G. Methods of Digital Image Interpolation for Photodetectors with Quincunx Sampling**

The author works on 2D interpolation of images obtained from array photodetectors with quincunx structure. A generalized approach to interpolation allowed to synthesize simple and efficient digital filters which are cost-effective and provide an excellent quality of the restored images; this is proved experimentally. The proposed method of synthesizing digital filters can be used for different types of image processing.

**Polosin L. L., Shugalei S. M. Color Correction Techniques and Devices in TV Equipment**

This is an attempt to classify principal color correction techniques used in modern TV equipment. Analysed are design and operation principles of various color correction devices.

**Medvedev Yu. A., Movchan V. V. ELIT Color TV Receiver with Digital Signal Processing**

The ELIT (ТЦМ-2Ц) color TV receiver with digital processing of video, audio and teletext signals is a 6th generation model. The article provides a functional diagram of the receiver and features its basic units.

## ECONOMICS AND PRODUCTION

**Barsukov A. P. A Review of Soviet Market of Telecommunication Systems, Software, Peripheral Equipment and Subscriber Units for TV Information Networks (1990—1991)**

On the organization and law aspects of employing automation in TV systems.

**Altaisky A. P. The Contract System in TV: Colleagues' Experience**

Exchange structures in the creative sphere are essential for the transition to the contract system.

**Luneva Z. P. Distribution of TV Information on via Fiber-Optic Communications**

The article considers design principles of FOC links and techniques of signal distortion compensation in the channel. The author presents the parameters of FOC links with direct modulation of emission intensity and PFM. A block diagram of the switching system of industrial TV with fiber-optic communications is given.

**Leites L. S. On the Domestic and International Exchange of Analog Synchronous TV Sound Recordings**

The author proposes to use modifications A and B for domestic and international exchange of TV programs recorded on magnetic medium.

## FROM THE HISTORY OF TECHNOLOGY

**Volokovskaya N. V., Urvalov V. A. The First Director of the TV Research Institute V. G. Volokovsky**

V. Volokovsky, a scientist and engineer, was the first director of the TV Research Institute in Leningrad.

## FILM AND VIDEO FAN CLUB

**To Help a Videophile. Issue 34. Shapiro A. S., Bushansky F. R. Consumer VTRs with Editing Functions. Part 1.**

## FOREIGN TECHNOLOGY

**Film Projection and Sound Equipment from Kinoton.**

The article presents the main features and characteristics of 35 and 16-mm studio film projectors: FP30 Studio and FP30 Studio Zweiband; FP30, FP18 and FP38 Variosync; FP30EC and FP38EC. Film Projectors are intended for different usages in film and TV studios.

**Khesin A. Ya., Gurvits I. D. Mitsubishi Video Equipment**  
Featured are VCRs and camcorders manufactured by Mitsubishi in 1991. Basic characteristics of the most advanced models are given.

**Nosov O. G. Telstar: Everything for Satellite TV**

Telstar Satellite TV Ltd supplies equipment for direct reception of TV programs transmitted via stationary earth satellites. Telstar's partners are the world's leading manufacturers of satellite TV equipment, including Channel Master company. The article reviews DBS equipment from Channel Master.

## NOVELTIES IN BRIEF

## ADVERTISEMENTS

## NEW BOOKS

## NEWS

**The 80th Birthday of I. N. Alexander**  
Meeting with the French Producer

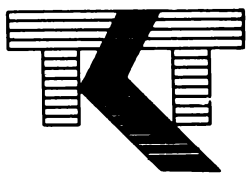
**Umikova A. I. French Cinematography: Combatting the Crisis**  
The article is focused on the following issues: the interconnection of motion pictures and television, and joint ventures for film production and distribution. These two aspects are of special interest for Soviet cinematographers who are also seeking a way out of the crisis.

**The 80th Birthday of S. M. Provornov**

**ВНИИТР  
приглашает  
на  
конференцию**

ВНИИ телевидения и радиовещания с 15 по 17 апреля 1992 г. проводит IV Всесоюзную конференцию «Совершенствование технической базы, организация и планирование телевидения и радиовещания». Будут работать следующие секции: телевидение, радиовещание, техника видеозаписи, магнитная запись, комплексные проблемы, организация и планирование ТВ и РВ, радиовещание и акустика. Конференция состоится в Доме творчества «Софрино». Тезисы докладов следует предоставить до 1 ноября 1991 г. Справки об условиях участия в конференции по телефону 192-66-88.





УДК 791.43—252.5 (47+57)

## На грани театра и кино

Претендентами на присуждение профессионального приза СК СССР «НИКА» за 1989 год в мультипликационном кино были три фильма: «Корова» (режиссер А. Петров, студия «Пилот»), «Положение обязывает» (режиссер Р. Хейдметс, «Таллиннфильм») и «Лицедей» (режиссер Н. Серебряков, «Союзмультфильм»). Эстонская мультипликация, несмотря на свою оригинальность и профессиональную выделку, на мой взгляд, все-таки, на любителя. «Лицедея», честно говоря, я к тому времени еще не посмотрела, но зато «Корова» уже ссыскала и любовь и славу многих кинематографистов и кинокритиков. Именно ей и прочили «Нику». Но обладателем профессионального приза за лучший анимационный фильм стал Николай Николаевич Серебряков, режиссер «Лицедея».

В творческое объединение кукольных фильмов «Союзмультфильма» Н. Н. Серебряков пришел в 1960 году. Первой самостоятельной работой был фильм «Я жду птенца» (1966). С этого удивительно заботливого, доброго, неуклюжего слона, который много дней и ночей на пальме высиживал птенца-подкидыша, началась экранная жизнь множества замечательных персонажей фильмов Серебрякова. Его герои не похожи один на другого, но так или иначе включены в один рассказ, который режиссер обыгрывает на разные лады. Это рассказ о человеческом достоинстве, о доброте, о вере в счастье.

«Великие холода», «Ваня Датский», «Не в шляпе счастье» и «Клубок» (снятые в содружестве с художником-постановщиком Алиной Спешневой), «Поезд памяти», «Разлученные», «Превращение» — все кукольные герои его фильмов не просто добры или злы, с первого взгляда порой это и не разберешь, но они совершают поступки, в которых заключены самые чистые и светлые человеческие ценности, незбываемые законы добра. Но как бы ни был разнообразен материал, самостоятельна и оригинальна форма — куклы могут жить только в ограниченном пространстве сцены, сохраняя этот закон «театральности» даже на экране. Ощущение этих театральных подмостков сохраняется даже тогда, когда камера превращает этот своеобразный кукольный театр в мультипликационное кино.

«Лицедей» — первый рисованный фильм Н. Серебрякова. Зачем понадобился ему этот незнакомый, динамичный, пластичный мир живых красок и линий?

Я пошел вслед за сюжетом философской притчи об актере и понял, что мне не хватит того арсенала



Режиссер-постановщик Н. Н. Серебряков и ассистент режиссера И. Б. Литовская

художественных средств, которым располагает кукольная мультипликация. Куклы — очень условный мир, со своими законами, а если нарушать его эстетику, получается пародия, карикатура, пусть даже очень симпатичная.

*А знаменитые куклы Джима Хенсона, создателя «Мuppet-шоу» и режиссера фильма «Лабиринт», который смогли не так давно увидеть и наши зрители — разве они не пластичны и лишены мимики? А маргитка, слоненок и удав И. Уфимцева? Да что далеко ходить — разве ваш слон в «Я жду птенца» лишен подвижности и пластики?*

Есть прекрасные режиссеры-кукольники, у которых персонажи действительно оживают, становятся некими зверушками, милыми и смешными. И все-таки, даже если кукла и выполняет романтическое амплуа — она остается куклой, прекрасной и естественной в своей статике, в образной выразительной среде, в точности движения... Помните «Балаган» И. Н. Гараниной — там тоже есть своя пластика, и в то же время фильм статуарен. И это нормально для кукол. А если мы в кукольных фильмах нарушаем правила игры — то сами же перестаем верить и удивляться тому, что происходит на экране.

Дети не очень-то любят смотреть кукольную мультипликацию, а предпочитают рисованные, динамичные фильмы не потому, что кукла плоха сама по себе, а потому что большинство кукольных мультфильмов сделано по принципу упрощения. Говорят, что куклу проще снимать, чем сотни раз повторять фазы одного и того же рисунка.



Мне кажется, что с куклой иногда даже больше приходится работать, чем с прорисовкой отдельных фаз.

В 1980 году мы снимали фильм «Разлученные», который получил специальный приз на международном фестивале в Варне. Пластичность движений, объем пространства, мимику героев мы подчеркивали светом, цветом, делали акценты на деталях самих персонажей. Все это называется техническими особенностями кукольной мультипликации, при сохранении эстетики мультипликационного кино.

*То есть вы работали на некоей грани театра и кино, если так можно выразиться?*

Наверное, эту грань провести не так-то просто. Все-таки мультипликация особый вид именно кинематографа, со своей условностью, спецификой. Например фильм «Клубок» — совершенно кинематографичен и никакого отношения к театру не имеет. А вот «Не в шляпе счастье» более театрален. Мы как бы наблюдаем жизнь людей в городе, а они разыгрывают свои маленькие спектакли в домах, у которых нет четвертой стены. Много маленьких сцен... Там есть свои, театральные декорации, есть некое сценическое пространство. В то же время оператор, как и в игровом кино, в буквальном смысле слова при съемках этого фильма искал нужные ракурсы, точки, с которых он снимал кукол, движением камеры обыгрывая сюжет. А в таком случае, театр уже кончается, и начинается кино, искусство экрана.

*Но в «Лицедее» у вас есть тоже «театральный эпизод», с построенной декорацией, которая как бы разбивает рисунок кадра, вторгается в чуждую ей стилистику рисованного кино.*

Вы правы, но это только эпизод, задуманный для того, чтобы подчеркнуть чужеродность театрального мира живой природе актера. Лицедеев попадает в «позолоченную оперу», в театральные ящики, и пытается выбраться оттуда, снова идти вместе с толпой, с теми, кто ругает, хулит и восхищается его искусством. Он стал частью этих людей, он несет и их жизненный груз, он идет рядом с ними по жизни. Я подумал, что этот эпизод можно сделать на контрасте изобразительных приемов. Сказать, что это грань театра и кино, думаю, очень категорично. Просто мультипликация — это образ мышления режиссера. Кто разберет, как она рождается?

*И все-таки вы, создав свой первый рисованный фильм, сделали попытку перейти от статичной куклы к герою, способному к превращениям, к изменению формы, внешности, к пластическому деформированию изображения, а значит, и характера персонажа...*

Я бы сказал, к большей выразительности на экране, когда через определенный персонаж режиссер может проводить идею, сюжет. Но и в «Разлученных» есть эпизод — скачущий всадник похищает детей. Это почти полет, и ты забываешь, что перед тобой кукла. Появилась воздушность,

легкость. Над этим кадром работали все — и художник, и кукольник, и оператор. Получился эффект ожившей скульптуры. Мне всегда хотелось вырваться из рамок «обычного» кукольного изображения и сделать его необычным, чтобы в моих работах друг от друга отличались не только куклы, но и созданный ими мир.

Несколько лет я работал с прекрасным художником Алиной Спешневой — «Не в шляпе счастье», «Клубок», «Ветерок»... Нам удалось создать кукольные персонажи, по пропорциям и деталям очень близкие к настоящим людям. Каждая кукла все равно оставалась носителем отдельного характера или даже определенной черты, но нам удалось избежать, как мне кажется, традиции кукольных фильмов.

Мне по духу близки режиссеры-мультипликаторы, у которых, несмотря на всю условность, люди всегда остаются людьми, а звери всегда узнаваемы, с присущими только им природными качествами. Просто все они наделены характерами — и тогда персонаж превращается в образ. А что касается полного раскрытия характера героя, анализа его изменения, как это принято называть в литературе, то за 20 минут экранного времени вы все равно не сможете передать многогранность чувств ваших героев. Наверное, все-таки существует какая-то анатомия зрительского восприятия.

Зритель воспитан на законах восприятия зрелища. В «Лицедее» ведь тоже маски, каждая имеет свое выражение лица, каждая в буквальном смысле слова несет свой жизненный груз-символ. Они идут вереницей и несут то, к чему привязала их условность бытия. Лишь актер-лицедеев свободен от всякого видимого груза. Он свободен от собственной ноши, он пришел в мир, чтобы дать возможность каждому прожить тысячи жизней... Дать каждому... а значит взять на себя часть бремени всех тех, кто превозносит и хулит его. Ведь лицедеев — только отражение существующего мира.

*И для этого вы остановили время на экране, дав смещение эпох и нравов, и вам понадобилась глубинная перспектива, жизнь не в плоскости, а в пространстве, некое ощущение полета актера, и наоборот — плоскостное выражение жизни тех, кого не заботят полеты икар во небеса... Ведь вы же не случайно чередуете плоский рисунок с изображением сцен, данным в перспективе пространства?*

Вы знаете, обычно съемка рисованного мультфильма — процесс стремительный. К нему приходишь, когда уже все готово, все фазы выверены и прорисованы, все движения сцены сыграны... Мы же создали этим «пространством» себе каторжную жизнь во время именно съемки. На многоярусном станке приходилось устанавливать каждую фазу в отдельности, каждый раз ее по особому освещать, чтобы и создавалась эта иллюзия объема. У нас были прозрачные фоны, которые подсвечивались снизу. Мы пользовались светофильтрами и точечными осветительными приборами, при помощи которых удавалось добиться удивительного эффекта изображения. Был сделан очень талантливым мультипликатором, красивая картинка, но ожила



она только на съемочном столе, благодаря специальной подсветке, бликам, оттенкам. Интересно было наблюдать, когда неожиданный блик вдруг создавал необычный объем рисунка.

Для того чтобы пространство в фильме дышало воздухом, мы, наверное впервые за всю практику «Союзмультфильма», изготавливали фоны, вплоть до декораций театра и неба, на прозрачном целулоиде. Мы снимали их на просвет, чтобы освещение было снизу, а зритель не видел бы плоской крашеной бумаги.

А еще для усиления объема при съемках мультипликата двойной экспозицией мы впечатывали дополнительную рисованную форму, тот же блик, или оттенок, рефлексы света, тени... Причем их снимали чуть-чуть не в фокусе, немного расплывчиво, и получался мягкий, воздушный рисунок. Все остальные наши технические приемы стары как мир. Но я думаю, что если наши маленькие эксперименты с изображением объема удалась — это уже большая победа.

*Вы говорили о точечных световых приборах. У вас есть специальная аппаратура?*

Что вы? Мы весь фильм снимали на старой отечественной технике. С приборами приходилось исхитряться, придумывать, что-то мастерить своими руками. Стыдно говорить, но мы на «Союзмультфильме» уже которое десятилетие работаем на музейной технике.

Сейчас появился новый способ заработать и деньги, и технику — это сотрудничество и совместные постановки с западными коллегами. Правда выгоден такой альянс особенно иностранным фирмам, которые получают достаточно профессионально обученную дешевую рабочую силу, то есть наших творческих работников.

Не секрет, что сегодня и большое кино, и мультипликация переживают очень сложное время. Фильмы не окупаются, а постановка требует все больших и больших затрат. Мы, к сожалению, бедны, но профессия аниматора высоко ценится за рубежом. Коллеги во Франции, Англии, Германии охотно пользуются нашими дешевыми услугами. Трудно назвать это совместными постановками — все-таки мы на них работаем по заказу. Наши мозги и руки — их валюта и техника. Но предложения бывают интересными не только в ком-

мерческом, но и в творческом плане. Например, Госкино СССР и «Союзмультфильм» заключили с Английской фирмой договор на постановку мультипликационных фильмов по произведениям Шекспира. Е. Гамбург ставит «Ромео и Джульетту», С. Соколов — «Бурю», Н. Орлова — «Гамлета», Р. Саокянц — «Сон в летнюю ночь», я — «Макбета». Фильмы должны носить общеобразовательный характер и быть рассчитанными на детскую аудиторию, чтобы привлечь внимание молодого поколения к великому классическому соотечественнику.

Шекспир меня всегда завораживал точностью слова, мысли и эмоций. Я не случайно выбрал «Макбета» — это буря страстей, где льется кровь и правит рок, где бесовщина как бы разыгрывает человеческую судьбу. Все это соткано из удивительной музыки слов. Сколько «Макбетов» можно поставить за свою жизнь в мультипликации? Думаю, одного. Поэтому очень хочется, чтобы на экране ожил сам шекспировский мир, созданный душой и руками мультипликатора.

*А вас никогда не привлекали возможности компьютерной графики?*

Я не думаю, что на данном этапе настоящий, живой эмоциональный фильм, который может вызывать сочувствие и понимание у зрителей, может делать машина. Я всегда могу отличить мультфильм компьютерный, который сделала ЭВМ, от рисованного вручную. Исчезает некое соучастие художника, пропадает неожиданность в изображении, теплота... Но я всегда считал и считаю, что компьютер — незаменимый помощник мультипликатора. Я бы с удовольствием использовал его как вспомогательную технику. Ведь если вы совместите свой рисунок и компьютерную графику, дадите возможность вашему герою жить и двигаться в трех плоскостях, независимо от того, первоначально это персонаж или фоновый.

Время компьютерных мультфильмов, на мой взгляд, еще не наступило. По крайней мере, у нас в стране. Пока все это требует огромных средств и времени. А что касается меня — честное слово, я каждый раз прихожу в восторг от нашей обычной мультипликации, которая пока еще бодр и талантлива.

Беседу вела Е. ЕРМАКОВА  
Фото автора

## Новые книги

### ОПТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Миракян А. И. Психология пространственного восприятия. — Ереван: Айастан, 1990. — 206 с. — Библиогр.: с. 196—201. — 2 руб. 1000 экз.

В первом разделе монографии рассмотрено изучение пространственного восприятия в истории философии и естествознания. Второй раздел посвящен изучению пространственного восприятия в психологии, физиологии и

кибернетике, в частности проанализированы вопросы методологии моделирования восприятия пространственных свойств объектов в искусственных системах, например, в системах распознавания образов и технического зрения.

Пилипович В. А., Есман А. К., Визнер А. А. Фотоэлектрические преобразователи в системах оптической обработки информации. — Минск: Наука и техника, 1990. — 215 с. — Библиогр.

154 назв. — 1 р. 80 к. 1060 экз.

Представлены физические основы детектирования оптических сигналов. Приведены основные параметры и характеристики фотоприемников, в частности, многоканальных. Описаны схемотехника приемных устройств в оптических информационных системах, применение фотоэлектрических преобразователей в системах обработки изображений и системах хранения и обработки информации.





УДК 778.5(47+57) «313»

## Возродим отечественную кинотехнику

О. Ф. ГРЕБЕННИКОВ, А. В. СОКОЛОВ (Ленинградский институт киноинженеров)

Всем нам известно, что вследствие ряда причин советская кинотехника значительно отстала по некоторым направлениям от мировых достижений. В то же время многие передовые идеи отечественных специалистов, не находящие применения в стране, с успехом используются в зарубежных работах.

Каждый из нас, кинематографистов, кровно заинтересован в развитии нашей отрасли, в процветании входящих в нее организаций. Для выполнения таких задач необходимо направить деятельность всех этих организаций и предприятий на решение наиболее перспективных на сегодняшний день проблем, которые смогут повысить посещаемость кинотеатров и их рентабельность, снизить стоимость и сроки производства кинофильмов и их тиражирования, усовершенствовать технологию изготовления киноаппаратуры, повысить ее эксплуатационные показатели и надежность.

Комитетом по кинематографии при Кабинете Министров СССР Ленинградскому институту киноинженеров поручена работа, направленная на выявление и обоснование приоритетных направлений научно-технических исследований и разработок для кинематографии в 1991—1995 гг. и на период до 2015 г. Данное поручение можно выполнить только коллективными, совместными действиями всех преданных кинематографу специалистов.

Первый этап работы был осуществлен в 1990 г., когда была проведена предварительная экспертиза среди ведущих специалистов ЛИКИ. В результате выяснилось, что ученые считают необходимым отдать приоритет развитию наиболее массовой аппаратуры, которой оснащена киносеть, главным образом кинопроекционной аппаратуры. В настоящее время кинопроекционную аппаратуру выпускают три фирмы, причем выпускаемая аппаратура принципиально не отличается по своим эксплуатационным показателям от применяемой в киносети. Учитывая большой ресурс кинопроекционной аппаратуры, вряд ли кинотеатры в условиях рыночных взаимоотношений будут тратить средства на замену действующей аппаратуры на однотипную новую. Вследствие этого ученые ЛИКИ считают, что сейчас следует вложить значительные собственные средства в НИР и ОКР с целью создания принципиально новой базовой модели кинопроектора, которая в отличие от существующих должна позволять использовать системы объективного

контроля выходных параметров, повышающих качество кинопоказа, обеспечивать частичную и полную автоматизацию кинопоказа, иметь достаточно простую и надежную в работе конструкцию.

Мелкосерийная аппаратура, применяемая в основном в фильмопроизводстве, по мнению ученых ЛИКИ, временно по мере надобности должна закупаться за рубежом. Однако уже сейчас следует начать поисковые НИР по созданию современной конкурентоспособной мелкосерийной аппаратуры, начало производства которой можно сдвинуть на несколько лет вперед. Аналогично происходило становление кинотехники и в прошлом, когда с начала 20-х годов у нас был освоен серийный выпуск массовой кинопроекционной аппаратуры и лишь к концу 30-х годов был начат выпуск мелкосерийной киносъемочной, кинокопировальной и проявочной аппаратуры.

Поскольку при подобной постановке задачи ряд предприятий отрасли временно может оказаться «не у дел», то предлагается загрузить их производством техники для смежных отраслей, близкой по профилю к кинематографической и имеющей большой спрос у потребителей. К такой технике можно отнести высокоскоростную киносъемочную аппаратуру, кинодешифраторы, любительскую фото-, кино- и видеоаппаратуру.

Особое внимание специалистами ЛИКИ было обращено на освоение не решенных в мировой науке проблем, решение которых позволило бы нашей стране занять и удерживать часть рынка кинотехники и услуг в будущем мировом разделении труда. Для этого необходимо выявить имеющиеся идеи и изобретения, которые пока не получили практического применения, и дать приоритетное развитие построенной на их основе аппаратуре. Конечно, только в том случае, когда подобная аппаратура сможет дать экономические или другие, в том числе нематериальные, выгоды, способные повлиять на успех работы.

Известно, что ряд работ в интересах кинематографии проводится в смежных отраслях. К ним в первую очередь относятся работы по созданию и производству киноплёнок. Учитывая большую киносеть страны, расход кинофотоматериалов в кинематографии велик. Однако отсталость и физический износ оборудования фабрик, производящих киноплёнку, не позволяет им выпускать в настоящее время плёнку, соответствующую мировым



стандартам. Вследствие этого временно следует закупать часть потребляемой киноплёнки за рубежом. В то же время специалисты ЛИКИ считают, что на развитие киноплёночной промышленности и на разработку технологий имеет смысл расходовать средства киноорганизаций.

Изложенные выше результаты работы, конечно, являются предварительными. В дальнейшем будет проведена экспертиза и «мозговой штурм» по определению приоритетных направлений среди работников кинопредприятий. По тем направлениям, которые будут признаны первоочередными, ведущие специалисты отрасли разработают научные, технические и экономические обоснования необходимости вложения средств в развитие данного направления. Одновременно будут выявляться имеющиеся идеи, новые технические решения и изобретения, которые пока еще не нашли практического применения. В задачу работы входит выявление обоснований, способных убедить руководителей предприятий в необходимости вложения средств во

внедрение новых оригинальных технических решений, затраты на реализацию которых будут быстро окуплены.

На основе вышеизложенного просим всех, кто заинтересован в развитии кинематографа, ответить на два основных вопроса:

1. Какие направления научно-технических исследований и разработок для кинематографии Вы считаете приоритетными?

2. Какие новые идеи, технические решения Вы считаете целесообразным внедрить в кинотехнику?

К Вашим ответам просим дать краткие пояснения и сообщить о желании принять участие в работе по обоснованию и реализации Ваших предложений.

Наш адрес: 191126 Ленинград, ул. Правды, дом 13, Ленинградский институт киноинженеров, проректору по научной работе А. В. Соколову (тел. 315-75-29) или заведующему кафедрой киноvideоаппаратуры О. Ф. Гребенникову (тел. 268-50-79).

УДК 778.534.455.025:621.322

## Цифровая станция реставрации фонограмм

Г. И. ВЛАСОВ (ВНИИРПА), А. С. БЕЛЬМАС, А. Г. БУДКИН, А. С. ГРУДИНИН  
(НПП «Дигитон»)

Задача реставрации фонограмм является крайне актуальной ввиду необходимости сохранения и восстановления уникальных фондов старых записей, выполненных на несовершенном оборудовании или подвергшихся частичному разрушению вследствие длительного хранения и эксплуатации. Кроме того, существует потребность в устранении дефектов звукового материала от воздействия мешающих факторов при записи в условиях акустических шумов (репортерская запись, «живая» запись в концертном зале и т. п.).

Работы, проводимые в этом направлении, приводят к выводу о чрезвычайно высокой трудоемкости процесса реставрации [1—4]. Следует отметить также, что имеющееся на сегодняшний день в распоряжении звукорежиссеров-реставраторов оборудование в большом числе случаев не позволяет достичь желаемого качества и эффективности при восстановлении коротких участков фонограмм с сильной степенью поражения. Существующее высококласное аналоговое оборудование не соответствует многим специфическим требованиям, предъявляемым к процессу реставрации.

Однако прогресс в области вычислительных средств значительно повлиял на эту область звуко-техники, как и на многие другие. Появление быстродействующих сигнальных процессоров и ПЭВМ с большим объемом оперативной памяти открыло принципиально новые возможности в построении высокоэффективных цифровых звуковых станций.

Примером такой станции может служить система NoNoise фирмы Sonic Solutions (США), реали-

зующая обычные методы обработки звукового сигнала в цифровой форме (узкополосная фильтрация, шумоподавление) в сочетании с нетрадиционными (многополосное шумоподавление, использование элементов систем искусственного интеллекта для распознавания и восстановления пораженных участков) [3, 4].

Анализ задач, возникающих при восстановлении фонограмм, позволил сформулировать следующие основные требования к специализированному комплексу реставрации:

- ☐ возможность многократной перезаписи звуковых фрагментов без потери информации;
- ☐ возможность визуальной и акустической идентификации пораженных участков фонограммы;
- ☐ обеспечение функций монтажа и редактирования фонограмм;
- ☐ специальная обработка звуковых фрагментов в ручном и автоматическом режимах;
- ☐ наличие «дружественного» пользовательского интерфейса.

Рассмотрим теперь состав аппаратных средств, а также алгоритмическое и программное обеспечение, разработанное с учетом перечисленных требований.

### Состав аппаратных средств

Конфигурация аппаратных средств показана на рис. 1. Основным элементом в этой структуре является плата аппаратного модуля цифровой обработки сигналов АМ ЦОС на базе быстродействующего сигнального процессора TMS320C30



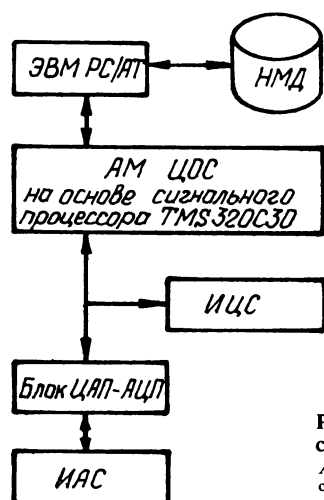


Рис. 1. Конфигурация аппаратных средств станции реставрации:

АМ ЦОС — аппаратный модуль цифровой обработки сигналов; ИАС, ИЦС — источники аналогового и цифрового сигналов

фирмы Texas Instruments (США) [5], устанавливаемая в свободные слоты персонального компьютера класса IBM PC/AT.

Сигнальный процессор TMS320C30 обеспечивает выполнение операций над оцифрованным звуковым сигналом в реальном масштабе времени или в режиме обмена с накопителем на магнитном диске (НМД). В последнем случае исходный сигнал считывается с НМД, а обработанный с помощью установленного алгоритма помещается в файл на НМД.

Процессор TMS320C30 имеет мощную систему команд, работает с 32-разрядными числами и осуществляет операции с плавающей точкой. Его производительность составляет 33 млн. операций с плавающей точкой/с (33 Mflops). Таким образом, использование процессора указанного типа снимает многие ограничения, связанные с конечной разрядностью и ограниченным динамическим диапазоном представления результатов промежуточных операций. Последнее обстоятельство особенно важно при реализации достаточно сложных в вычислительном плане алгоритмов реставрации звуковых сигналов.

Плата сигнального процессора поддерживает обмен данными с шиной PC для передачи параметров обработки, задаваемых с экрана монитора и пересчитываемых требуемым образом арифметическим процессором компьютера.

НМД типа «Винчестер» (емкостью 300 Мбайт и более) позволяет записывать длинные (1 ч и более) монозвучания при частоте дискретизации 44,1 кГц) фрагменты звукового сигнала и хранить промежуточные результаты обработки. При необходимости в качестве накопителя используется цифровой магнитофон.

В комплект станции реставрации фонограмм входят также блоки аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования с 16-разрядным кодированием на частоте дискретизации 44,1 кГц и хорошими параметрами качества преобразования (неравномерность АЧХ — 0,5 дБ, отношение сигнал/шум не хуже 90 дБ), что обеспечивает ввод — вывод звукового сигнала в аналоговой форме.

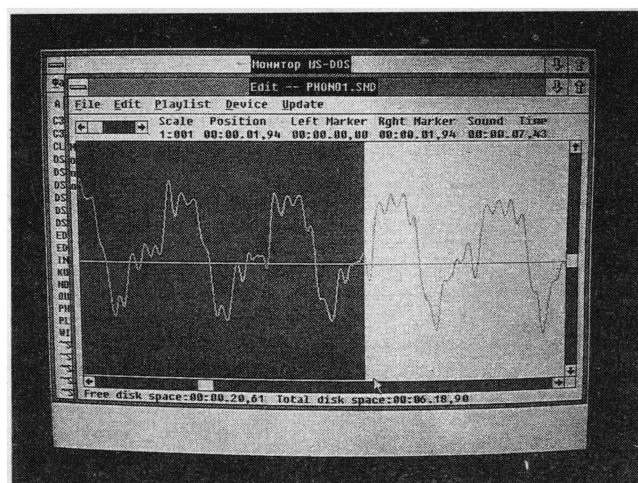
## Программное обеспечение

**Интерфейс пользователя, отображение и идентификация.** Технология реставрации фонограмм предполагает на первом этапе акустическую и визуальную идентификацию характера поражений с целью определения дальнейшей стратегии работы со звуковым материалом и выбора соответствующих специализированных программ обработки.

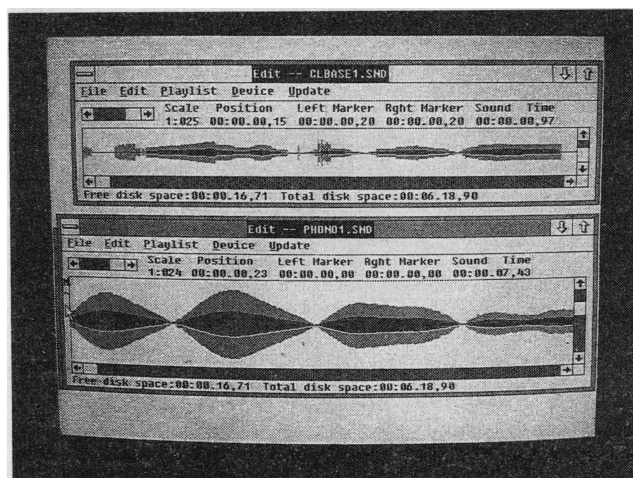
Для обеспечения максимального удобства пользователя разработана специальная программная среда, функционирующая в многооконном режиме. При использовании этой среды звукорежиссер-реставратор получает возможности записи исходных фрагментов на НМД, прослушивания фрагментов с одновременным просмотром временных разверток и текущих спектров сигналов в совмещенных координатных осях до и после обработки, запуска алгоритмов реставрации и воздействия на параметры обработки через виртуальные панели управления на экране монитора. Возможности отображения иллюстрирует рис. 2.

Рассматриваемая программная среда реализует также функции монтажа и редактирования, вклю-

Рис. 2. Отображение временных разверток звуковых сигналов: а — однооконный режим (с частью отмеченного фрагмента); б — двухоконный режим



а



б

чая операции «дорисовки» пораженных участков с помощью манипулятора типа «мышь» и различного рода манипуляции фрагментами (удаление, вставка, перемещение, усиление и ослабление, «склейка»).

**Специализированная цифровая обработка звуковых фрагментов.** В связи с огромным разнообразием характера поражений звукозаписей принципиально не существует универсальных алгоритмов реставрации. Однако среди этого множества можно выделить наиболее типичные и провести соответствующую классификацию.

#### А. Подавление импульсных помех

Импульсные помехи — достаточно широкий класс поражений. В этом классе условно различают «песок» — мелкие и частые выбросы, которые накладываются на полезный сигнал (рис. 3, а); «треск» — короткие выбросы с потерей полезной информации на интервале поражения (рис. 3, б); «щелчки» — относительно длинные участки с поражениями сложной формы (рис. 3, в), обусловленные, например, крупными царапинами на пластинке.

Для подавления помех такого рода разработан и реализован в виде программы для сигнального процессора TMS320C30 алгоритм с перестраиваемыми параметрами обработки, основанный на анализе формы сигнала в скользящем окне и детектировании импульсной помехи по ряду характерных признаков. После обнаружения пораженного участка производится адаптация параметров обработки к характеру поражений и включается соответствующий алгоритм восстановления формы сигнала. Здесь применяется усреднение, сглаживание и др. На рис. 3 показаны фрагменты сигнала до и после обработки таким способом.

В случае если длина отрезка звукового сигнала с полностью потерянной полезной информацией достаточно велика и рассмотренные выше средства не дают желаемого эффекта, следует воспользоваться специальным алгоритмом восстановления, базирующимся на спектральном пред- и постанализе с последующей интерполяцией во временной области.

#### Б. Подавление стационарной периодической помехи

Широкий ряд мешающих факторов при звукозаписи и шумов, связанных с несовершенством аппаратуры, хорошо описываются с помощью полигармонической стационарной модели. Если при идентификации характера поражений фонограмм имеются основания предполагать наличие периодической помехи, то производится спектральный анализ фрагмента-паузы. Усреднение спектра на нескольких интервалах дает информацию о виде частотной характеристики фильтра-очистителя. Соответствующая сервисная программа позволяет с помощью манипулятора «мышь» наложить желаемую частотную характеристику на отображение частотного спектра и рассчитать коэффициенты фильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтра) с последующей их передачей в память сигнального процессора TMS320C30. При этом процессор фильтрует сигнал, обеспечивая вы-

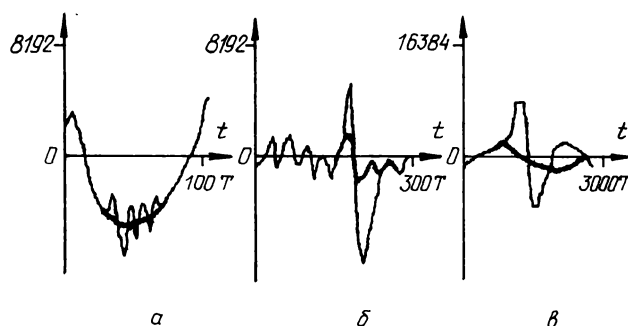


Рис. 3. Характерный вид и подавление импульсных помех. По оси абсцисс отложено время (интервал дискретизации  $T=22,7$  мкс), по оси ординат — мгновенные значения звукового сигнала в единицах шага квантования. Утолщенная линия на графике соответствует восстановленным значениям сигнала. а — «песок»; б — «трески»; в — «щелчки» (с ограничением уровня сигнала)

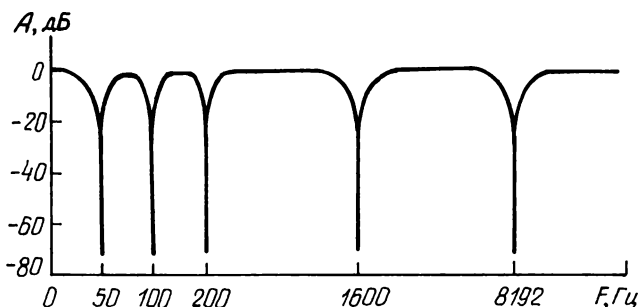


Рис. 4. Пример установки АЧХ нерекурсивного фильтра в случае подавления стационарной периодической помехи

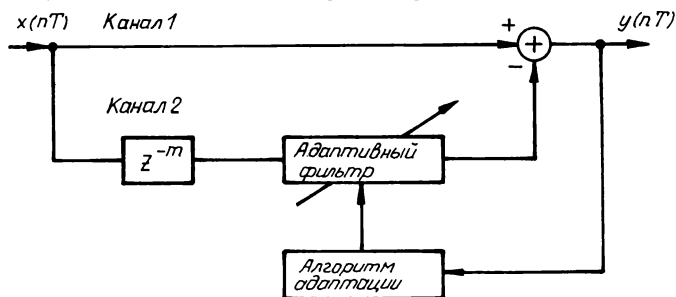


Рис. 5. Структурная схема алгоритма адаптивного подавления периодической помехи

сокое разрешение по частоте (до 50 Гц). Характерный пример установки частотной характеристики для подавления пяти гармонических составляющих помехи приведен на рис. 4.

#### В. Адаптивное подавление периодической помехи

В сложных акустических условиях, к примеру при репортерской звукозаписи, возникает необходимость адаптивной подстройки алгоритма шумоподавления вследствие нестационарности помехи (шум турбины самолета, фон магнитной ленты, шум киносъёмочного аппарата и др.). В подобных случаях целесообразно использовать алгоритм адаптивного подавления помех. Структурная схема такого алгоритма показана на рис. 5. Настройка фильтра в канале 2 производится по минимуму среднеквадратичной ошибки на выходе таким образом, чтобы подавить некоррелированную с



сигналом в канале 1 составляющую сигнала в канале 2. Поскольку периодическая помеха сохраняет корреляцию по обоим каналам, на выходе вычитается паразитная составляющая из смеси сигнала и шума. Задержка в канале 2 применена для устранения корреляции по каналам полезного сигнала.

#### Г. Восстановление больших пораженных участков

Среди встречаемых на практике видов поражений фонограмм наиболее распространенным является полная потеря информации в достаточно широких интервалах. В этом случае используется алгоритм восстановления, основанный на спектральном анализе участков сигнала до и после поражения. Далее применяется интерполяция по одному из возможных методов (выбор метода интерполяции определяется характером звукового материала) с последующим восстановлением сигнала во временной области с помощью полигармонического генератора, реализуемого программным методом на сигнальном процессоре. Этот метод восстановления реализован в автоматическом режиме и включается после детектирования поражения соответствующего вида. Возможен, однако, и режим, когда программа восстановления запускается после визуальной идентификации помехи с возможностью оптимизации параметров алгоритма.

#### Д. Частотная коррекция

Частотная коррекция является традиционным и незаменимым средством обработки звуковых сигналов, в том числе и при реставрации. Однако специфика задачи восстановления сигнала требует использования более гибких средств фильтрации, чем в задачах художественной обработки звукового материала.

В состав программного обеспечения рассматриваемой станции включены несколько видов частотной коррекции. Среди них шестиполосный параметрический эквалайзер, а также эквалайзер на базе КИХ-фильтра с линейной фазочастотной характеристикой и АЧХ, устанавливаемой по ряду общепринятых параметров (частота среза, уровень пульсаций, метод пересчета коэффициентов и др.).

Кроме того, имеется частотный корректор, построенный с использованием прямого и обратного преобразования Фурье. При этом пользователь может просмотреть результаты первичной обработки (прямого преобразования) и с учетом особенностей спектра и характера решаемой задачи установить характеристики фильтра непосредственно в частотной области.

#### Е. Автоматическое регулирование динамического диапазона сигнала

При разработке идеологии построения программных средств была выбрана концепция, предусматривающая включение в состав программного обеспечения и некоторых широко используемых в звукорежиссерской практике методов обработки сигналов. Автоматическое регулирование динамического диапазона — один из таких методов, который предназначен для целенаправленного воз-

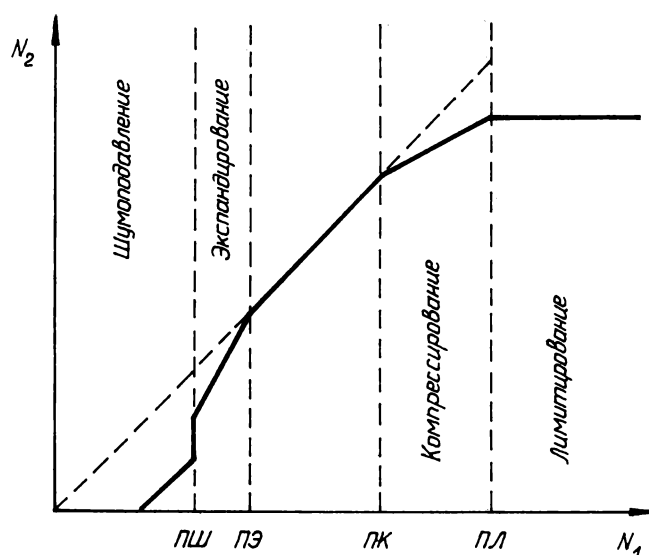


Рис. 6. Статическая характеристика автоматического регулятора динамического диапазона:

ПШ, ПЭ, ПК, ПЛ — пороги соответственно шумоподавления, экспандирования, компрессирования, лимитирования

действия на динамический диапазон звуковых сигналов с целью обеспечения оптимальных условий звукозаписи, а также для создания некоторых эффектов при художественной обработке звукового материала.

При обработке сигналов с помощью указанного алгоритма используются функции лимитирования, компрессирования, экспандирования и порогового шумоподавления. Вид реализуемой внешней статической характеристики показан на рис. 6. В процессе обработки предусмотрена возможность регулировки порогов включения вышеперечисленных функций, наклонов участков статической характеристики, а также времени срабатывания и времени восстановления, определяющих динамику переходных процессов.

#### Перспективы развития программных средств

В настоящее время проводятся исследования по совершенствованию имеющихся алгоритмов реставрации фонограмм, а также по разработке новых эффективных методов.

Среди наиболее актуальных задач в области реставрации следует отметить автоматическую идентификацию поражений, восстановление длинных пораженных участков с потерянной информацией, компенсацию нелинейных искажений, многополосное шумоподавление.

Для решения указанных задач планируется использовать методы, основанные на автоматической сегментации фонограмм (по характеру сигнала), мультиспектральном анализе и нелинейных преобразованиях сигналов. Эти методы обеспечивают качественно новые возможности при обработке сигналов за счет выявления более «тонких» характеристик сигналов.

Кроме того, разрабатываются алгоритмы, ориентированные на дополнительное подкрашивание зву-

чания фонограмм посредством расширения частотного диапазона, введения или подавления реверберационных эффектов и др.

### Заключение

Опытная эксплуатация станции реставрации фонограмм проводится на Ленинградском телецентре. Полученные результаты подтверждают эффективность выбранной концепции построения аппаратно-программного комплекса и алгоритмического обеспечения. Так, реставрация фонограммы «Голубые канарейки» для театра-студии «Лицедеи»

существенно снизила уровень слышимых искажений типа «песка», «тресков» и «щелчков».

### Литература

1. Применение цифровой обработки сигналов / Под ред. Э. Опенгейма.— М.: Мир, 1980.
2. Чичагов А. В. Цифровая реставрация фонодокументов на ЭВМ.— Техника кино и телевидения, 1986, № 1, с. 7—11.
3. Wright M. Putting the Byte on Noise: NoNoise from Sonic Solutions.— Audio, 1983, N 3, p. 54—60.
4. Sweeney D. Restoring Old Masters.— Audio, 1989, N 10, p. 148, 150.
5. Куньясья Л., Франц Дж. О., Саймар-м. Р. Цифровые процессоры обработки сигналов серии TMS320.— ТИИЭР, 1987, 75, № 9, с. 8—27.

УДК 621.397.456

## Гибкие магнитные диски

Ю. А. ВАСИЛЕВСКИЙ (Госнихимфотопроект)

### Изготовление гибких магнитных дисков

Гибкие магнитные диски (ГМД) изготавливают на двух производственных линиях, которые объединяются начиная с операции сборки ГМД. На одной из этих линий создают рулонный магнитный материал, вырубая из него диски и шлифуют их. На другой линии производят поливинилхлоридные конверты (для ГМД-130 и ГМД-200) или полужесткие пластмассовые кассеты (для ГМД-89).

Изготовление рулонного магнитного материала для ГМД принципиально не отличается от изготовления рулонного материала для магнитных лент. Процесс начинается с получения магнитного лака посредством смешивания и диспергирования магнитного порошка со связующим, растворителями и добавками в смесителе и в бисерной или в шаровой мельнице (рис. 1). Отфильтрованный лак поступает в узел нанесения поливной машины (рис. 2) и наносится (поливается) тонким слоем на движущуюся полиэтилентерефталатную основу.

Применяемые магнитные порошки (см. первую часть статьи) часто имеют игольчатую форму частиц (рис. 3), которые в процессе нанесения лака могут приобретать некоторую ориентацию в направлении длины рулона. Ориентация частиц в направлении длины рулона (ее специально усиливают при изготовлении магнитных лент) нежелательна для ГМД: ориентация обуславливает различие магнитных свойств носителя в продольном и в поперечном направлениях, а ГМД должен иметь одинаковые свойства в плоскости дискового носителя. Поэтому основа с нанесенным, но невысохшим лаком проходит через сильное магнитное поле дезориентатора, воздействие которого приводит к разупорядоченному расположению частиц. Такое расположение частиц фиксируется в процессе сушки.

После сушки рулонный магнитный материал подвергают каландрированию. Каландрирование представляет собой прокатывание рулонного магнитного материала между валками, подобно тому как прокатывается листовая или полосовая металл в прокатном стане. Задача каландрирования состоит в уплотнении рабочего слоя и улучшении качества его поверхности, что способствует повышению характеристик ГМД. Каландр конструктивно может быть объединен с поливной машиной.

Рис. 1. Технологическая схема изготовления рулонного магнитного материала

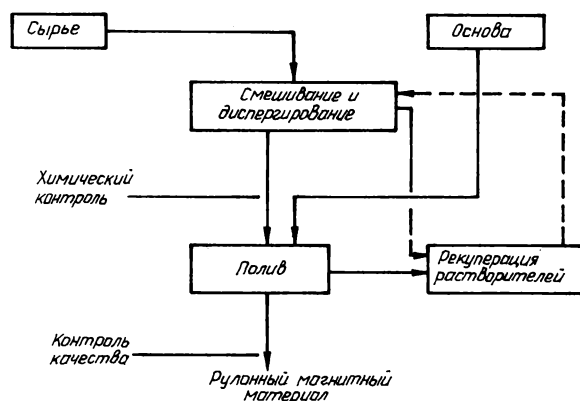
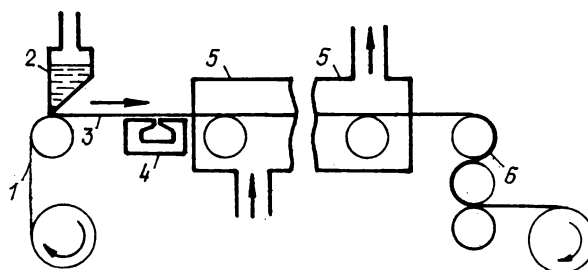


Рис. 2. Схема, поясняющая действие поливной машины:

1 — основа до нанесения на нее магнитного лака; 2 — узел нанесения; 3 — основа с нанесенным лаком; 4 — дезориентатор; 5 — сушильная камера (стрелками показан вход нагретого обеспыленного воздуха и выход воздуха с парами растворителей); 6 — каландр



Третья часть статьи. Первую и вторую части см. в «ТКТ» за 1991 г. (соответственно в № 1, 4).





Рис. 3. Игольчатые частицы магнитного порошка

Вышеперечисленные операции — нанесение лака, дезориентацию частиц, сушку и каландрирование — выполняют при получении рабочего слоя сначала на одной стороне основы, а затем на другой стороне, с перезарядкой рулонного магнитного материала в тракте одной и той же поливной машины. Существуют и поливные машины для одновременного нанесения лака на обе стороны основы.

После каландрирования рулонный магнитный материал поступает на вырубной станок, на котором вырезаются дисковые носители требуемого размера. Для снятия скручивающих механических напряжений полученные диски собирают в плотный штабель и выдерживают при температуре 40—50 °С с течение 24 ч. Затем диски шлифуют на станках-автоматах, в которых диск быстро вращается между рулончиками шлифовального материала, как показано на рис. 4. Шлифовальный материал медленно перематывается по мере своего износа с одного рулончика на другой. После шлифовки диск поступает на сборку, контроль и упаковку.

#### Контроль продукции при выпуске гибких магнитных дисков

Выше были рассмотрены характеристики, приводимые в обозначении ГМД, по которым пользователь может выбрать диск, соответствующий возможностям имеющейся ПЭВМ, — такие, как

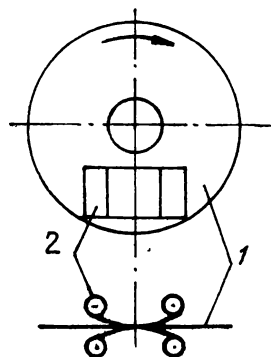


Рис. 4. Схема шлифовки ГМД:  
1 — гибкий дисковый носитель; 2 — рулончики шлифовального материала

число сторон записи, плотность записи, информационная емкость и др. (см. вторую часть статьи).

Здесь мы рассмотрим характеристики, контролируемые в соответствии с рекомендациями ISO при выпуске ГМД независимо от типа ПЭВМ, в которой их применяют.

Эти характеристики подразделяют на физико-механические и рабочие (функциональные). К первым относят термо- и влагостабильность, непрозрачность, вращающий момент и невоспламеняемость; ко вторым — среднюю амплитуду сигнала, разрешающую способность, перекрытие записи, модуляцию, сдвиг пиков, а также выпадение и появление ложных сигналов. Перечисленные характеристики определяются технологией изготовления ГМД, а некоторые из них, такие, как, например, невоспламеняемость, практически зависят только от выбора исходных материалов и не требуют контроля для каждого выпускаемого ГМД. Когда говорят о 100 %-ном контроле продукции в отработанном технологическом процессе, то имеют в виду прежде всего контроль выпадения сигналов у каждого выпускаемого ГМД. Возникновение выпадения сигналов возможно и при высокой культуре производства. ГМД, у которых возникают выпадения сигналов, отбраковывают при выпуске.

#### Физико-механические характеристики

Требования по термо- и влагостойкости предъявляются как к конверту ГМД-130 или к кассете ГМД-89, так и к дисковому носителю. В интервале рабочих температур (10—51 °С) ГМД должен беспрепятственно, без заедания заряжаться разряжаться и функционировать в дисководе. При этом не допускается заметного смещения дорожек, обусловленного температурой или влажностью. Коэффициент линейного температурного расширения дискового носителя должен быть в пределах  $(17 \pm 8) \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ , а коэффициент гигроскопического расширения  $(0—15) \times 10^{-6} / \% \text{RH}$ .

Требование непрозрачности конверта и дискового носителя связано с тем, что управление записью информации на ГМД (разметка начала дорожек записи, см. вторую часть статьи) в общем случае осуществляется как магнитным, так и оптическим способом. Управление оптическим способом происходит с помощью оптической системы, включающей источник и приемник излучения. Эта система срабатывает в момент прохождения между источником и приемником излучения индексного отверстия ГМД. Для предотвращения помех в оптической системе светопропускание как отдельно взятого конверта, так и дискового носителя ГМД за пределами индексного отверстия не должно превышать 1 %. Светопропускание определяют отношением сигналов, вырабатываемых испытательной оптической системой при наличии и отсутствии конверта или дискового носителя, если они просвечиваются источником инфракрасного излучения (светодиодом) с длиной волны 940 нм.

Вращающий момент ГМД характеризует его работоспособность в дисководе, в частности нагруз-

ку на привод дисковогода. Он зависит от условий взаимодействия дискового носителя с прокладками и конвертом ГМД. Различают начальный, или пусковой, вращающий момент и вращающий момент в процессе работе (при частоте  $300 \text{ мин}^{-1}$ ). В первом случае момент измеряют без контакта ГМД с магнитной головкой; во втором — при наложении на конверт (для ГМД-130) груза, воздействующего с силой  $0,7 \text{ Н}$  и с площадью контакта  $280 \text{ мм}^2$ . В обоих случаях вращающий момент не должен превышать  $0,01 \text{ Н} \cdot \text{м}$ .

Невоспламеняемость согласно рекомендации ISO определяется следующим образом: конверт или кассета ГМД должны быть изготовлены из материалов, которые, если их поджечь спичкой, не продолжают гореть в атмосфере, содержащей диоксид углерода.

## Рабочие характеристики

Весь комплекс рабочих характеристик контролируют на программированном испытательном стенде, включающем приборы, приведенные на рис. 5. Частота вращения ГМД при испытаниях такая же, как и в ПЭВМ, —  $300 \text{ мин}^{-1}$ . Применяют испытательные сигналы с частотой  $1f = 250000 \text{ пп/с}$  (125 кГц) и  $2f = 500000 \text{ пп/с}$  (250 кГц) (пп — потокопереход).

Ниже рассматриваются рабочие характеристики, контролируемые при выпуске ГМД, требования, предъявляемые к ним, и методы контроля.

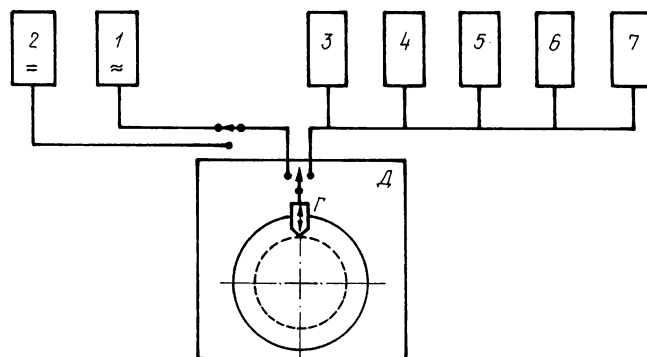
Средняя амплитуда сигнала у испытуемого ГМД определяется сравнением со средней амплитудой опорного сигнала, записанного на ГМД, играющем роль вторичного эталона. Она должна лежать в пределах 80—130 % средней амплитуды опорного сигнала (рис. 6).

Более детально процедура контроля средней амплитуды выглядит следующим образом. Вначале измеряют и фиксируют среднюю амплитуду опорного сигнала. Опорный сигнал для контроля средней амплитуды записан на внешней и на внутренней дорожках каждой стороны эталонного ГМД.

Затем на внешних дорожках каждой стороны испытуемого ГМД регистрируется сигнал с частотой  $1f$ ; его средняя амплитуда не должна превышать 130 % средней амплитуды опорного сигнала, записанного с такой же частотой на внешних дорожках эталонного ГМД. На внутренних дорожках испытуемого ГМД регистрируется сигнал с частотой  $2f$ , и его средняя амплитуда должна быть не менее 80 % средней амплитуды опорного сигнала, записанного с такой же частотой на внутренних дорожках каждой стороны эталонного ГМД.

Ток записи устанавливают с помощью ГМД эталонного поля записи. Он должен составлять 145—155 % тока записи, необходимого для получения средней амплитуды опорного сигнала, записанного с частотой 1f на внешней дорожке ГМД эталонного поля записи.

**Разрешающая способность** определяется как отношение средней амплитуды сигнала с частотой



**Рис. 5. Стенд для испытания ГМД:**

Д — дисконд; Г — головка записи — воспроизведения; 1 — генератор испытательных сигналов; 2 — источник постоянного тока; 3 — вольтметр; 4 — избирательный вольтметр; 5 — осциллограф; 6 — анализатор выпадений; 7 — самописец

2f к средней амплитуде сигнала с частотой 1f. Оба значения средней амплитуды получают посредством воспроизведения записи, выполненной на внутренней дорожке каждой стороны испытуемого ГМД. Ток записи устанавливают таким же, как и при определении средней амплитуды сигнала. Разрешающая способность испытуемого ГМД должна составлять не менее 80 % разрешающей способности эталонного ГМД, определенной аналогичным способом.

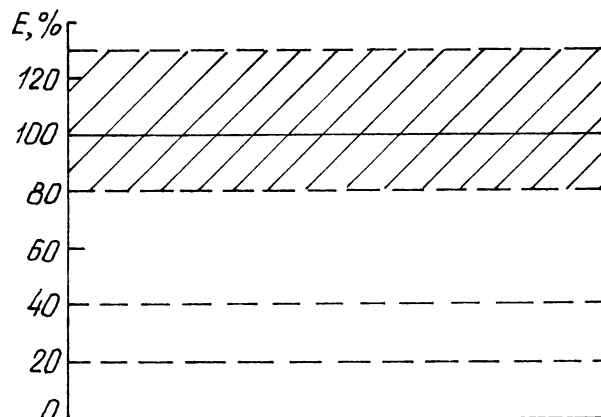
Разрешающая способность характеризует спад амплитуды записанного на ГМД сигнала при увеличении плотности записи. В данном случае — при увеличении плотности в два раза. В общем случае разрешающая способность ГМД тем лучше, чем меньше этот спад.

В дисковых ПЭВМ не применяют стирающие магнитные головки. При записи новых данных «старую» запись можно стереть под воздействием магнитных полей сигнала, поступающего в головку записи. Способность ГМД к такого рода стиранию информации характеризуется показателем «перекрывание записи».

**Перекрытие записи** (наложение записи на запись) определяют следующим образом. На внеш-

**Рис. 6. Контрольные уровни сигнала, воспроизводимого с ГМД:**

100 % — опорный, средней амплитуды; 130, 80 % — верхний и нижний предельные, средней амплитуды; 40 %, 20 % — уровни соответственно выпадения сигналов и появления ложных сигналов





ней дорожке испытуемого ГМД записывают сигнал с частотой  $1f$  и при воспроизведении этой записи измеряют среднюю амплитуду сигнала. Затем на этой же дорожке записывают сигнал с частотой  $2f$  и избирательным вольтметром измеряют среднюю амплитуду небольшого остаточного сигнала с частотой  $1f$ . Мерой перекрытия является отношение средней амплитуды остаточного сигнала с частотой  $1f$ , измеренной после записи сигнала с частотой  $2f$ , к средней амплитуде первоначально записанного сигнала с частотой  $1f$ . Это отношение для испытуемого ГМД не должно превышать 150 % аналогичного отношения для эталонного ГМД.

Модуляция представляет собой изменение средней амплитуды сигнала, воспроизводимого с ГМД. Это нежелательное явление, которое должно быть минимальным. Одна из причин модуляции может быть обусловлена несовершенством технологии изготовления рулонного магнитного материала, из которого вырубает дисковые носители: игольчатые частицы магнитного порошка в этом материале иногда имеют некоторую преимущественную ориентацию в продольном направлении, как об этом говорилось выше. Из-за этого амплитуда сигнала, записанного на дисковом носителе в направлении, совпадающем с длиной рулонного материала, больше амплитуды сигнала в поперечном направлении. В случае именно такого дефекта за один оборот дискового носителя средняя амплитуда дважды приобретает максимальное и минимальное значение, т. е. периодически изменяется средняя амплитуда.

Модуляцию определяют по формуле

$$\text{Мод} = \frac{A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}}}{A_{\text{макс}} + A_{\text{мин}}} \cdot 100 \%,$$

где  $A_{\text{макс}}$  и  $A_{\text{мин}}$  — максимальная и минимальная средние амплитуды.

При определении модуляции измеряется двойное пиковое значение выходного напряжения, а усреднение этого напряжения осуществляется на участке дорожки записи длиной не менее 2000 потокопереходов.

Модуляцию измеряют на обеих сторонах ГМД при записи сигналов с частотой  $1f$  на внешней дорожке и с частотой  $2f$  на внутренней дорожке. Во всех случаях она не должна быть больше 10 %. В высококачественных современных ГМД модуляция не превышает 3 %.

С уменьшением длительности записываемых импульсов, если они разделены относительно большими промежутками времени, как показано на рис. 7 (вверху), происходит так называемый сдвиг пиков.

Сдвиг пиков представляет собой увеличение интервала между пиковыми точками воспроизводимых импульсов по отношению к длительности записываемых импульсов (см. рис. 7, внизу). Он возникает в результате взаимовлияния магнитных полюсов на носителе и при уменьшении длительности импульсов начинается тем раньше, чем больше толщина рабочего слоя носителя и чем меньше его коэрцитивная сила. Из-за слиш-

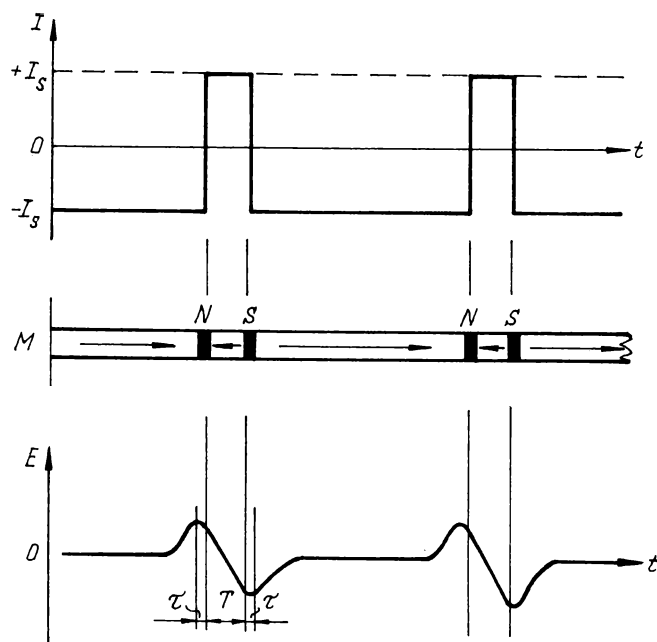


Рис. 7. Сдвиг пиков импульсов эдс головки воспроизведения (характеризуется величиной  $\tau$ ):

$I$  — ток записи;  $\pm I_s$  — ток записи, соответствующий магнитному насыщению носителя в положительном и отрицательном направлениях;  $M$  — намагниченность носителя;  $E$  — эдс головки воспроизведения;  $T$  — длительность записываемых импульсов;  $t$  — время

ком большого сдвига пиков может нарушиться записанная информация: импульс может быть «прочитан» не в том такте, где ему следовало быть. Это иногда наблюдается, если запись на ГМД происходит с большей плотностью, чем та, на которую он рассчитан. Например, если ГМД рассчитан на ординарную плотность и запись происходит с двойной плотностью.

Сдвиг пиков у испытуемого ГМД измеряют по отношению к сдвигу пиков у эталонного ГМД. Измерение осуществляется на прецизионном дисководе с высокой равномерностью вращения.

Важная характеристика ГМД — выпадение сигналов. Каждой записанной на ГМД букве или цифре соответствует определенная последовательность импульсов эдс головки воспроизведения. Если «на своем месте» в этой последовательности импульс отсутствует, т. е. если произошло выпадение импульса, то может быть прочитана не та буква или цифра, которая записывалась. Для исключения такого рода ошибок ГМД не должен содержать дефектов, вызывающих выпадение сигналов.

Выпадение сигналов определяют посредством записи последовательности импульсов с частотой  $2f$  на каждой дорожке ГМД. Если при воспроизведении амплитуды хотя бы одного импульса оказывается ниже 40 % средней амплитуды, то фиксируется выпадение сигнала (рис. 8). При этом за амплитуды воспроизводимых импульсов принимают их пиковые значения, а за среднюю амплитуду — половину среднеарифметического значения двойного пикового сигнала на участке дорожки длиной не менее 2000 потокопереходов. Импульсы контролируемого сигнала запирают блок сравне-

ния; последний оказывается открытым только в момент отсутствия импульса, т. е. в момент выпадения. В этот момент через блок сравнения проходит импульс опорного сигнала, который и фиксируется как выпадение.

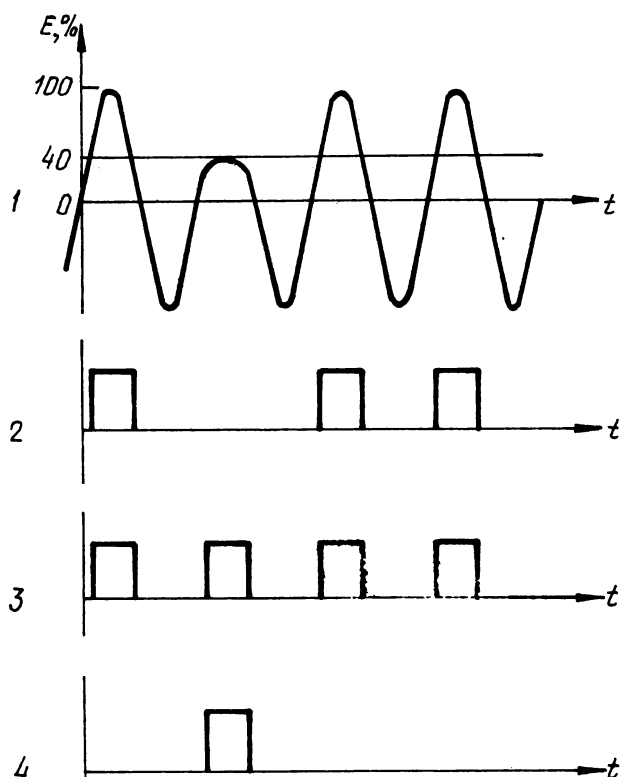
Понятно, что условия контроля выпадений тем жестче, чем выше порог ограничения, т. е. чем меньше допустимый спад амплитуды. Некоторые фирмы — производители высококачественных ГМД гарантируют отсутствие выпадений при пороге ограничения 50 % и даже 60 %.

Выпадение сигналов измеряют специальными анализаторами, в которых устанавливается заданный порог ограничения воспроизводимого с ГМД сигнала, например на уровне 40 % вышеуказанного среднего значения амплитуды. Все воспроизводимые импульсы, превышающие порог ограничения, образуют контролируемый сигнал, который сравнивается с вырабатываемым в анализаторе опорным сигналом.

Другой дефект, который может вызвать ошибочное прочтение записывавшейся информации, — появление ложных сигналов. Для обнаружения этого дефекта на дорожках ГМД записывают сигнал также с частотой  $2f$ . Полученную запись затем стирают однократным намагничиванием носителя постоянным током, включаемым в головку записи. Если при воспроизведении стертых дорожек возникает некоторый импульс эдс, пре-

Рис. 8. Выпадение сигнала, амплитуда которого составляет менее 40 % средней амплитуды:

1, 2 — сигналы на выходе соответственно головки воспроизведения и ограничителя и формирователя импульсов; 3 — опорный сигнал; 4 — сигнал, поступающий на счетчик выпадений;  $E$  — эдс головки воспроизведения;  $t$  — время



вышающий 20 % средней амплитуды первоначально записанного сигнала, то он считается ложным сигналом.

Дефектами, вызывающими выпадение и появление ложных сигналов, могут быть царапины на поверхности дискового носителя, наличие агломератов магнитного порошка в его рабочем слое, неоднородность состава магнитного порошка и рабочего слоя, даже отпечатки пальцев оператора, если он работал без перчаток.

Все выпускаемые ГМД должны удовлетворять требованиям по вышеперечисленным характеристикам, не вызывать выпадения и появления ложных сигналов при указанных условиях испытаний.

### Эксплуатация гибких магнитных дисков

Информация, записываемая на ГМД, может представлять собой значительную ценность, а ее утрата — невозполнимую потерю. В процессе эксплуатации очень важно сохранить способность ГМД к безошибочному накоплению информации, не допустить нарушения формы ГМД, расположения дорожек, а также каких-либо повреждений поверхности дискового носителя и записи на нем.

Рассмотрим условия обращения с ГМД, способствующие выполнению этого требования.

В таблице приведены рекомендуемые климатические условия эксплуатации, хранения и транспортировки ГМД. Рекомендуемые условия эксплуатации и хранения вполне соответствуют обычным климатическим условиям, существующим в рабочих помещениях, где эксплуатируются ПЭВМ. Здесь важно предохранить ГМД от воздействия повышенной температуры вблизи батарей отопления и других источников тепла. ГМД, внесенные в рабочее помещение с холода перед эксплуатацией должны пройти «выдержку» в течение нескольких часов до выравнивания их температуры с температурой среды. Для более или менее длительного хранения ГМД целесообразно пользоваться прохладным (в пределах условий, представленных в таблице) чистым помещением.

Автору приходилось слышать вопрос: можно ли ГМД возить в автомобиле? Можно, соблюдая рекомендуемые условия транспортировки, например не оставляя ГМД в теплую солнечную погоду у заднего стекла автомобиля.

Другую опасность (наряду с экстремальными климатическими воздействиями) для ГМД, а также для записанной на них информации представляют магнитные поля рассеяния. Источниками таких полей являются магнитные фиксаторы, устанавливаемые на дверцах канцелярской мебели, электро-

### Климатические условия эксплуатации ГМД

Вид эксплуатации	Температура, °C	Относительная влажность, %
Эксплуатация	10—51,5	10—80
Хранение	4—51,5	10—80
Транспортировка	(—40) — (+60)	10—90



двигатели вентиляторов, трансформаторы и т. п. Напряженность магнитных полей от этих источников быстро снижается с увеличением расстояния от источника. Поэтому не следует хранить или перевозить ГМД в непосредственной близости от них; расстояние 0,5 м в большинстве случаев уже достаточно для предохранения от воздействия магнитных полей.

Причиной нарушения работоспособности ГМД могут быть и механические воздействия. ГМД не следует сгибать. Для надписей на этикетке нельзя пользоваться шариковой ручкой, лучше использовать фломастер. Вставлять ГМД в зарядное отверстие дисковода надо полностью до появления щелчка и только после этого поворачивать рукоятку затвора. Не рекомендуется прикасаться

пальцами к дисковому носителю, а также чистить его каким-либо самостоятельным способом. Для очистки дискового носителя служат прокладки, находящиеся между носителем и конвертом.

При выполнении приведенных рекомендаций срок службы ГМД может быть очень длительным и составлять по меньшей мере десятки лет.

## Литература

1. Василевский Ю. А. Носители магнитной записи. М.: Искусство, 1989.
2. Ritter H. Disketten-Handbuch, BASF, 1985.
3. Flexible Magnetic Media for Digital Data Interchange. Document ISO/TC 97/SC11.
4. Sony Standard for an unformatted 3,5 inch 135 trac per inch micro floppydisk cartridge.

УДК 621.372.54.037.372

# Методы цифровой интерполяции изображений для матричных фотоприемников с шахматной дискретизацией

М. Г. ВЫДРЕВИЧ (ВНИИ «Электрон»)

За последнее время возрос интерес к шахматной дискретизации (ШД) изображения в телевизионных системах. Связано это с тем, что этот вид дискретизации лучше всего согласуется со свойствами человеческого зрения и с распределением интенсивности в пространственных спектрах типичных ТВ изображений [1]. По сравнению с традиционной ортогональной дискретизацией (рис. 1), этот метод обладает вдвое меньшей информационной избыточностью, то есть позволяет в принципе получить изображение того же качества при передаче вдвое меньшего информационного потока. Применение ШД дает возможность вдвое сократить полосу частот канала связи, или же, сохранив полосу, повысить в два раза пространственное или временное разрешение системы. При таком подходе обычное чересстрочное разложение есть не что иное, как шахматная дискретизация исходного трехмерного (с учетом временной координаты) изображения в плоскости  $Y-T$ . Применение шахматной структуры разложения в плоскости  $X-Y$  особенно перспективно для твердотельных датчиков изображения (например, на ПЗС), имеющих дискретную природу. В матричном фотоприемнике эта структура может быть заложена непосредственно в конструкции прибора, что дает дополнительный выигрыш в динамическом диапазоне за счет увеличения площади ячейки и снижения тактовой частоты. Последнее обстоятельство становится особенно актуальным при переходе на новые стандарты телевидения с увеличенным разрешением (ТВЧ).

Несмотря на эти очевидные достоинства, шахматная дискретизация не находит пока широкого применения. Ни один из имеющихся стандартов цифрового телевидения или вновь разрабатываемых

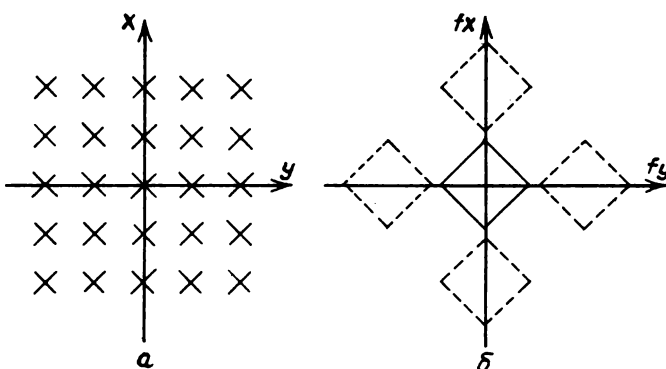


Рис. 1. Ортогональная дискретизация:

$a$  — расположение отсчетов;  $b$  — вид пространственного спектра дискретного сигнала; ——— основная компонента; - - - - - побочные компоненты

мых систем ТВЧ не предусматривают возможности ее использования для передачи яркостного сигнала. Связано это с тем, что реализация возможностей ШД связана с необходимостью двумерной обработки (интерполяции) изображения на приемной стороне тракта для подавления диагональных побочных компонент пространственного спектра дискретного сигнала. До настоящего времени, несмотря на значительное число работ [1—8], не созданы методы восстановления изображений, которые обеспечивали бы высококачественное воспроизведение при достаточной аппаратной простоте. Разработке таких методов и посвящена настоящая работа.

## Принципы восстановления дискретизированных изображений

Теория дискретизации и восстановления изобра-

жения подробно развита в [2, 3]. Дискретизация изображения — преобразование непрерывной функции распределения яркости в плоскости изображения оптической системы в дискретную совокупность отсчетов путем точечной выборки значений исходной функции в узлах дискретизирующей решетки. В реальных датчиках выборка не является точечной из-за конечных апертур фоточувствительных элементов. Влияние этого фактора сводится к линейной фильтрации исходного непрерывного изображения путем его свертки с двумерной апертурной характеристикой ячейки датчика, что эквивалентно умножению пространственного спектра изображения на двумерную частотно-контрастную характеристику.

Возможность обратной процедуры основана на теореме о функции с ограниченным спектром [2]. Для успешного восстановления необходимо, чтобы пространственный спектр изображения был ограничен до дискретизации так, чтобы его значения были равны нулю за пределами так называемой области Найквиста. Вид этой области, расположенной на частотной плоскости, определяется элементарной ячейкой решетки, обратной по отношению к решетке дискретизации. Если это условие выполнено, то при дискретизации не происходит наложения периодически повторяющихся спектральных компонент друг на друга. Каждая компонента, в том числе и основная, оказывается изолированной от других, вследствие чего становится возможным ее выделение и восстановление функции непрерывного изображения.

Процедура такого восстановления или интерполяции представляет собой выделение основной спектральной компоненты дискретного сигнала путем фильтрации, сводящейся к умножению его пространственного спектра на маскирующий множитель, равный единице внутри области Найквиста и нулю за ее пределами. Это эквивалентно свертке дискретного набора отсчетов с некоторой интерполирующей функцией, спектр которой и играет роль маски.

Эта задача решается сравнительно просто в том случае, когда критерий Найквиста для исходного изображения выполняется с некоторым запасом, то есть когда имеется определенная избыточность плотности отсчетов. В этом случае в спектре дискретного сигнала имеется «мертвая зона» вокруг центральной области, в которой амплитуда спектра равна нулю. Внутри этой зоны вид спектра интерполирующей функции произволен и вообще не сказывается на результате интерполяции, что дает возможность использовать фильтр с относительно пологим спадом частотной характеристики и, соответственно, с быстро убывающим импульсным откликом. Произвол в выборе интерполирующей функции позволяет выбирать ее в факторизуемом виде, то есть в виде произведения двух одномерных функций от вертикальной и горизонтальной координат. В этом случае интерполяцию можно производить независимо по двум координатам, что и делается во всех обычных телевизионных системах. При этом роль горизонтального фильтра играет аналоговый тракт

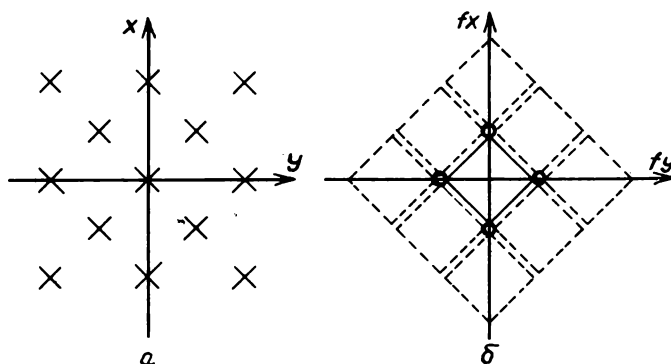
видеосигнала, а вертикального — профиль распределения яркости в пятне на экране приемной трубки.

### Особенности восстановления при шахматной дискретизации

Шахматная дискретизация благодаря оптимальному согласованию со спектром исходного изображения обладает крайне низкой избыточностью. Это означает, что «мертвая зона» между компонентами спектра практически отсутствует (рис. 2), и для получения адекватного изображения необходимо использовать интерполирующую функцию со спектром в виде окна ромбической формы с крутыми стенками. В противном случае придется смириться с сильным ухудшением передачи верхних пространственных частот (что сведет на нет все преимущества шахматной дискретизации) или с появлением в результирующем изображении специфических искажений в виде зазубренности вертикальных и горизонтальных контуров. Эти искажения связаны с тем, что в спектре дискретного изображения участки основной компоненты с высокими (близкими к предельной) пространственными частотами по вертикали соседствуют с участками побочных диагональных компонент с высокими частотами по горизонтали. Фактически в окрестности точек, соответствующих предельным вертикальным и горизонтальным частотам, происходит наложение спектральных компонент. На рис. 2 эти точки, в дальнейшем называемые критическими, отмечены кружками. Данную ситуацию иллюстрирует рис. 3, на котором показан результат дискретизации шахматной решетки изображения штриховой миры с пространственной частотой, соответствующей критическим точкам при вертикальной и горизонтальной ориентациях. Результирующее распределение «черных» и «белых» отсчетов в обоих случаях идентично, что полностью исключает возможность адекватного восстановления таких изображений, поскольку никакими способами нельзя определить исходную ориентацию миры. На практике это приводит к тому, что при передаче изображений резких контуров, содержащих компоненты с предельными ча-

Рис. 2. Шахматная дискретизация:

а — расположение отсчетов; б — вид пространственного спектра дискретного сигнала; — — — основная компонента; - - - - - побочные компоненты; ○ — критические точки



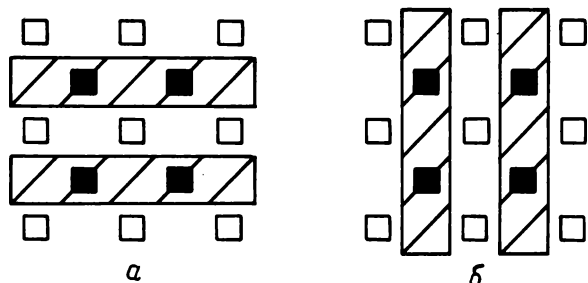


Рис. 3. Шахматная дискретизация изображения штриховой миры с предельной частотой:  
 а — вертикальная ориентация миры; б — горизонтальная ориентация миры;  
 □ — «белый» отсчет; ■ — «черный» отсчет

стотами, происходит взаимная трансформация горизонтальных и вертикальных компонент, в результате чего и появляется упомянутая зазубренность.

Эти искажения представляют собой двумерную разновидность муар-эффекта, связанного с наложением спектров при дискретизации. Существенная их особенность заключается в том, что происходит не редукция (понижение) пространственной частоты, как в обычном случае, а изменение ориентации высокочастотных компонент. Отсюда становится ясно, что единственным средством борьбы с этими искажениями должно быть полное подавление компонент с предельными частотами в спектре сигнала, причем не важно, будут они подавлены до дискретизации или после нее. На практике подавление до дискретизации осуществляется фотоприемной апертурой и не может быть сделано полным, поскольку из-за пологой формы ЧКХ это привело бы к сильному подавлению также и полезных компонент, лежащих внутри области Найквиста. Отсюда вытекает важное требование к характеристике интерполирующего фильтра, играющее ключевую роль, и заключающееся в равенстве нулю коэффициента передачи в критических точках пространственного спектра.

На первый взгляд, невозможность адекватной передачи предельных и близких к ним частот представляется серьезным недостатком ШД. Однако обычная ортогональная решетка, как и любая другая, в принципе не может обеспечить удовлетворительное воспроизведение частот, лежащих на границе области Найквиста, поскольку в граничных точках всегда происходит наложение спектральных компонент, приводящее к искажениям сигнала.

### Разбиение процедуры интерполяции на два этапа

Из изложенного следует, что качественное восстановление непрерывного изображения по дискретному набору отсчетов в узлах шахматной решетки требует выполнения двумерной свертки исходной совокупности с непрерывной знакопеременной нефакторизуемой функцией двух координат. Ясно, что современные средства обработки сигналов не позволяют решить эту задачу непосредственно. Однако известен способ разделения

ее на два этапа, каждый из которых выполним. На первом этапе осуществляется переход (обычно в цифровом виде) от первичной шахматной решетки к более густой вторичной, имеющей ортогональную структуру. При этом диагональные побочные компоненты пространственного спектра оказываются подавленными, то есть появляется «мертвая зона» вокруг центральной области. Это дает возможность для второго этапа интерполяции выбрать непрерывную функцию с факторизуемым спектром и достаточно плавным его убыванием без ухудшения качества изображения, то есть воспользоваться обычными в телевидении методами одномерной фильтрации.

Таким образом, основная «тяжесть» задачи ложится на первый (дискретный) этап интерполяции, осуществляющий переход от представления изображения отсчетами в узлах первичной решетки  $A$  к представлению во вторичной решетке  $B$  с минимально возможными искажениями. Как правило, такая обработка сводится к синтезу «недостающих» отсчетов сигнала на основании имеющихся значений соседних отсчетов, а также за счет дополнительной информации об изображении. Объединение синтезированных отсчетов с исходными дает в совокупности обычную ортогональную решетку. При этом все известные методы синтеза отсчетов можно разделить на два класса — линейные и нелинейные (адаптивные).

Методы адаптивной интерполяции используют для восстановления каждого пропущенного отсчета значения лишь ближайших соседних отсчетов, используя при этом дополнительную информацию о сигнале. Эти методы дают хорошие результаты в тех случаях, когда характер передаваемых изображений априори известен или есть возможность передать на приемную сторону дополнительную информацию для управления интерполяцией. Однако представляется проблематичным, что адаптивные методы могут дать удовлетворительные результаты в вещательном телевидении, особенно если шахматная дискретизация заложена уже в фотоприемном датчике и дополнительная информация об изображении отсутствует. Ясно, что в этом случае по крайней мере на некоторых сюжетах будут заметны искажения в виде ложных контуров, зазубренности и т. п.

Метод линейной интерполяции заключается в том, что исходная совокупность отсчетов подвергается процедуре свертки с некоторой двумерной матрицей  $M(i, k)$ . При этом спектр исходного сигнала умножается на Фурье-образ матрицы, и, таким образом, данная процедура представляет собой обычную линейную фильтрацию сигнала, с той особенностью, что и входной и выходной сигналы дискретны. Матрица  $M$  представляет собой в этом случае импульсный отклик фильтра, а ее Фурье-образ — его частотную характеристику. В принципе этот метод позволяет произвести сколь угодно точное восстановление отсчетов, а также дополнительную апертурную коррекцию сигнала. Однако на практике реализация процедуры свертки вызывает технические трудности, особенно при больших размерах матрицы  $M$ , так как



объем вычислений возрастает примерно как четвертая степень размера. В [8] приведен пример матрицы размером  $5 \times 5$ , полученной численным путем, и показано, что качество восстановления изображения оставляет желать лучшего.

В следующем параграфе изложен общий подход к задаче дискретной фильтрации и получен универсальный метод ее решения, а также выявлены условия, при которых этот метод применим, и факторы, влияющие на точность аппроксимации.

### Метод синтеза дискретного интерполирующего фильтра

Пусть  $A$  — множество узловых точек первичной дискретизирующей решетки, а  $B$  — вторичной решетки. Введем в рассмотрение две соответствующие обратные решетки на частотной плоскости,  $\alpha$  и  $\beta$ , а также множества внутренних точек их элементарных ячеек, содержащих начало координат  $N_\alpha$  и  $N_\beta$ . Введем, кроме того, две функции дискретизации  $A(x, y)$  и  $B(x, y)$ , равные сумме двумерных дельта-функций в узлах соответствующих решеток:

$$A(x, y) = \sum_{(i, j) \in A} \delta(x-i, y-j), \quad (1)$$

$$B(x, y) = \sum_{(i, j) \in B} \delta(x-i, y-j), \quad (2)$$

Тогда операция дискретизации исходного изображения  $S(x, y)$  с помощью решетки  $A$  описывается формулой

$$S_A(x, y) = S(x, y)A(x, y), \quad (3)$$

где  $S_A(x, y)$  — функция дискретизированного изображения, а задача цифровой интерполяции состоит в вычислении по ней значений функции  $S_B(x, y)$ , соответствующей вторичной решетке  $B$ .

Отдельного рассмотрения требует вопрос о возможности выбора решетки  $B$ . Как правило, ее выбирают так, чтобы первичная решетка  $A$  была под решеткой  $B$ . При этом все отсчеты входной функции  $S_A(x, y)$  попадают в множество выходных отсчетов  $S_B(x, y)$ , а фильтр лишь добавляет к ним «недостающие». Такой подход на первый взгляд представляется целесообразным, поскольку сокращает объем вычислений, однако это справедливо далеко не всегда. В общем случае решетка  $B$  может иметь произвольное смещение относительно решетки  $A$  (центрированной к началу координат). При этом вид ее обратной решетки не зависит от смещения, которое влияет лишь на фазовые множители в побочных компонентах спектра дискретной функции  $B(x, y)$ . Поэтому можно ограничиться более слабым требованием к виду вторичной решетки, а именно чтобы ее обратная решетка  $\beta$  была подрешеткой  $\alpha$

$$\beta \subset \alpha. \quad (4)$$

Будем считать, что критерий Найквиста для исходной решетки выполнен, то есть спектр исходного изображения ограничен областью  $N_\alpha$ . Тогда в силу (4) он тем более будет выполнен для вторичной решетки. Пусть теперь  $E(x, y)$  — непре-

рывная функция импульсного отклика идеального фильтра, спектр которой равен единице внутри  $N_\alpha$  и нулю за ее пределами

$$\tilde{E}(f) = \begin{cases} 1 & \text{при } f \in N_\alpha \\ 0 & \text{при } f \notin N_\alpha \end{cases}. \quad (5)$$

В этом случае свертка  $E(x, y)$  с  $S_A(x, y)$  будет давать точное восстановление непрерывной функции  $S(x, y)$ , а дискретная функция  $S_B(x, y)$  может быть выражена через  $S_A(x, y)$

$$S_B(x, y) = B(x, y)S(x, y) = B(x, y)[E(x, y)*S_A(x, y)]. \quad (6)$$

Можно показать, что при перечисленных условиях выражение в правой части (6) ассоциативно, то есть допускает изменение порядка действий

$$B(x, y)[E(x, y)*S_A(x, y)] = [B(x, y)E(x, y)]*S_A(x, y). \quad (7)$$

Здесь в правой части в квадратных скобках стоит результат точечной выборки решеткой  $B$  над функцией  $E(x, y)$ , представляющий собой дискретную функцию  $E_B(x, y)$

$$E_B(x, y) = B(x, y)E(x, y). \quad (8)$$

Объединяя выражения (6), (7) и (8), получим

$$S_B(x, y) = E_B(x, y)*S_A(x, y). \quad (9)$$

Формула (9) означает, что функция  $E_B(x, y)$  как раз и служит матрицей искомого преобразования, осуществляющего переход от решетки  $A$  к решетке  $B$ .

Таким образом, нами получен универсальный метод синтеза дискретных фильтров для перехода от одной решетки к другой, дающий точный результат при условиях (4) и (5), а также при выполнении критерия Найквиста для исходного изображения. Однако для непосредственного применения в реальных системах полученный результат малоприменим, поскольку протяженность импульсного отклика  $E_B(x, y)$  в общем случае оказывается бесконечной. Для практической реализации необходимо ограничить ее путем усечения, то есть отбрасывания дальних от начала координат членов. При этом функция  $E_B(x, y)$  переходит в конечную матрицу  $M(i, k)$ , а равенство (9) заменяется приближенным равенством

$$S_B(x, y) \approx S'_B(x, y) = M(i, k)*S_A(x, y). \quad (10)$$

При этом качество восстановленного изображения  $S'_B$  зависит не только от размера матрицы  $M$ , но и от взаимного смещения первичной и вторичной решеток, которое определяет поведение спектральной функции пропускания фильтра вблизи границ области Найквиста, где функция «идеальной» характеристики  $\tilde{E}(f)$  терпит разрыв. Связано это с тем, что в окрестности точек разрыва нарушается условие равномерной сходимости ряда Фурье, что приводит к ухудшению точности аппроксимации в этих областях. Что касается поведения функции пропускания полученного фильтра в самих граничных точках, то оно полностью определяется смещением решеток. Это обстоятельство оказывается чрезвычайно важным в случае

шахматной первичной решетки, когда необходимо подавление спектральных компонент в критических точках.

#### Применение метода в случае шахматной дискретизации

При шахматной исходной решетке  $A$  (рис. 2, а) обратная решетка также имеет вид шахматной, а ее элементарная ячейка  $N_\alpha$  имеет вид ромба с диагоналями, лежащими на осях координат (рис. 2, б). Построим функцию импульсного отклика идеального фильтра  $E(x, y)$ , ограничившись для простоты случаем одинаковых и равных единице шагов решетки  $A$  по вертикали и горизонтали. Спектр искомой функции  $E(f_x, f_y)$  должен иметь вид единичного окна внутри  $N_\alpha$ , что можно представить в виде

$$\tilde{E}(f_x, f_y) = \text{rect}(f_x + f_y) \text{rect}(f_x - f_y), \quad (11)$$

$$\text{где } \text{rect}(f) = \begin{cases} 1 & \text{при } |f| < 1, \\ 0 & \text{при } |f| \geq 1, \end{cases}$$

а сама она может быть выражена явно

$$E(x, y) = \text{sinc}\left(\frac{x+y}{2}\right) \text{sinc}\left(\frac{x-y}{2}\right), \quad (12)$$

$$\text{где } \text{sinc}(z) = \frac{\sin \pi z}{\pi z}.$$

В качестве следующего этапа построения дискретного фильтра необходимо выбрать вторичную решетку  $B$ . Обычно считается достаточным подавление лишь ближайших диагональных компонент в спектре  $S_A$ , что приводит к обычной ортогональной структуре решетки  $B$  (рис. 1). Рассмотрим два варианта фильтрации, отличающиеся величиной смещения вторичной решетки.

При нулевом смещении расположение отсчетов первичной и вторичной решеток показано на рис. 4, а, а матрица  $M(i, k)$ , усеченная до размера  $7 \times 7$ , имеет такой вид

$$M_1 = \left(\frac{2}{\pi}\right)^2 \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{5} & 0 & \frac{1}{9} & 0 & \frac{1}{5} & 0 \\ \frac{1}{5} & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{5} \\ 0 & -\frac{1}{3} & 0 & 1 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 \\ \frac{1}{9} & 0 & 1 & \frac{\pi^2}{4} & 1 & 0 & \frac{1}{9} \\ 0 & -\frac{1}{3} & 0 & 1 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 \\ \frac{1}{5} & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{5} \\ 0 & \frac{1}{5} & 0 & \frac{1}{9} & 0 & \frac{1}{5} & 0 \end{pmatrix}$$

Легко видеть, что при усечении до размера  $5 \times 5$  и округлении коэффициентов результат совпадает с матрицей, полученной в [8] численным путем, что косвенно подтверждает правильность нашего метода. Вид функции передачи пространственного спектра  $\tilde{E}_B(f)$  для этого случая схематически представлен на рис. 4, б. В критических точках данная функция терпит разрыв, причем поведение ее в окрестности этих точек имеет характер седловины. Спектр усеченной матрицы, представляющий собой частичную сумму двумерного ряда Фурье,

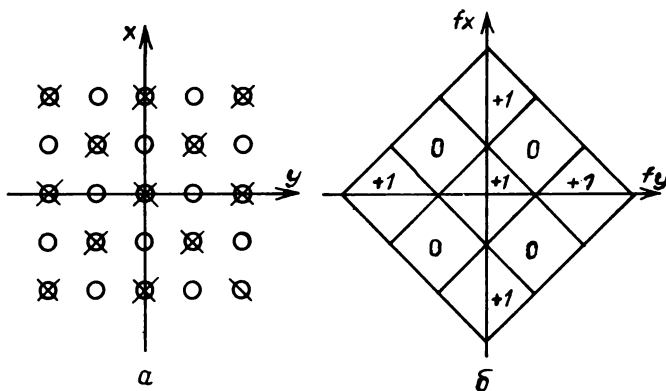


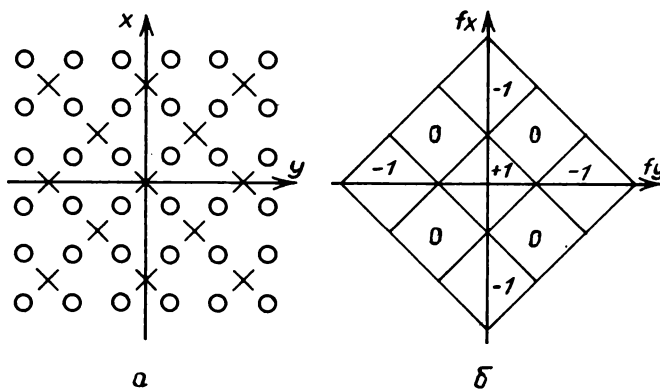
Рис. 4. Интерполяция при центрированной вторичной решетке: а — расположение отсчетов:  $x$  — первичная решетка;  $\circ$  — вторичная решетка; б — вид пространственного спектра функции  $E_B$

будет лишь приближенно соответствовать рис. 4, б, причем при увеличении размера матрицы точность аппроксимации повышается. Это сводится к улучшению равномерности пропускания внутри «единичных» окон и степени подавления внутри «нулевых» окон. Кроме того, увеличивается крутизна спада на границах этих окон. В то же время, значение функции передачи в критических точках от размера матрицы не зависит и равно  $1/2$ . Таким образом, выбор центрированной к началу координат вторичной решетки  $B$  при любой протяженности отклика не обеспечивает подавления спектральных компонент в критических точках, что неминуемо приводит к появлению зазубренности контуров.

Вспомним теперь о том, что пространственное смещение вторичной решетки приводит к появлению фазовых множителей в побочных компонентах спектральной функции  $\tilde{E}_B(f)$ , и сместим решетку  $B$  на полшага по вертикали и горизонтали (рис. 5, а). В этом случае побочные компоненты изменят знак и спектральная функция  $\tilde{E}_B$  примет вид, показанный на рис. 5, б. Здесь уже поведение функции в окрестности критических точек имеет характер перегиба, а значение частичной суммы ряда Фурье, по-прежнему не зависит от степени усечения матрицы и тождественно равно нулю, что и требуется для эффективного подавления искажений.

Использование смещенной решетки  $B$  приводит

Рис. 5. Интерполяция при смещенной вторичной решетке: а — расположение отсчетов:  $x$  — первичная решетка;  $\circ$  — вторичная решетка; б — вид пространственного спектра функции  $E_B$



к интерполирующей матрице  $M(i, k)$  четного порядка следующего вида:

$$M_2 = \frac{2}{\pi} \begin{pmatrix} -\frac{1}{7} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{7} \\ 0 & \frac{1}{5} & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{5} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & 0 & -\frac{1}{3} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{5} & 0 \\ -\frac{1}{7} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{7} \end{pmatrix}$$

Главной особенностью данной матрицы является отсутствие центрального элемента, что непосредственно связано с выбором смещенной вторичной решетки. На практике это означает, что исходный набор отсчетов не попадает в выходной поток интерполятора. Иного, впрочем, и не следовало ожидать, поскольку вторичная решетка  $B$  не пересекается с первичной решеткой  $A$ . В данном случае уже нельзя говорить о том, что интерполятор восстанавливает недостающие отсчеты и добавляет их к имеющимся, как это было в первом из рассмотренных случаев, поскольку все отсчеты в выходном потоке равноправны и не совпадают с исходными ни по величине, ни по расположению. Как это ни парадоксально, но такой подход не только не усложняет реализацию фильтра, но существенно ее упрощает, благодаря малому числу ненулевых коэффициентов матрицы  $M_2$ . По объему вычислений, приходящемуся на один выходной отсчет, матрица  $M_2$  формата  $8 \times 8$  оказывается приблизительно эквивалентна матрице  $M_1$  формата  $5 \times 5$ . Кроме того, простота структуры  $M_2$  позволяет легко реализовать на ее основе аппаратный интерполятор, работающий в реальном времени.

### Экспериментальные результаты

Для экспериментальной проверки полученных результатов нами было проведено моделирование на ЭВМ интерполяции с различными матрицами импульсного отклика. В качестве исходного было

использовано изображение тест-таблицы, полученное ФПЗС с шахматным расположением элементов накопления формата  $774 \times 576$ . Кроме того, был разработан и успешно испытан макет аппаратного интерполятора, работающий в реальном времени с импульсным откликом  $M_2$ , усеченным до размера  $4 \times 4$ .

На рис. 6, а приведена фотография исходного изображения тест-таблицы, считанного с ФПЗС и хранящегося в ЭВМ в цифровом виде. Визуализация производилась с помощью устройства отображения с высоким разрешением и ортогональной сеткой  $512 \times 512$  элементов. Промежуточные отсчеты, отсутствующие в исходном сигнале, имеют нулевое значение. На фотографии хорошо видна зазубренность вертикальных и горизонтальных контуров, связанная со смешиванием основной и диагональных побочных компонент пространственного спектра дискретного изображения, при шахматной дискретизации и отсутствии надлежащей интерполяции. Для наглядности на рис. 7, а показан фрагмент этого же изображения в увеличенном виде. На рис. 6, б показано изображение тест-таблицы после интерполяции с матрицей  $M_2$  формата  $8 \times 8$ . Искажения практически отсутствуют при сохранении разрешения более 500 твл. Для сравнения результатов, получаемых при использовании различных интерполирующих матриц, на рис. 7, б — 7, з приведены увеличенные фрагменты полученных изображений. Хорошо видно, что использование матриц типа  $M_1$  не обеспечивает подавление зазубренности контуров, в то время как матрицы  $M_2$  практически полностью их подавляют независимо от размера.

Выбор конкретного вида матрицы для применения диктуется компромиссом между требованиями к равномерности сквозной ЧКХ и объемом оборудования. Простейший вариант матрицы  $2 \times 2$  с одинаковыми коэффициентами может быть реализован путем аналогового суммирования задержанных сигналов. Однако в этом случае глубина модуляции на частотах выше 300 твл резко уменьша-

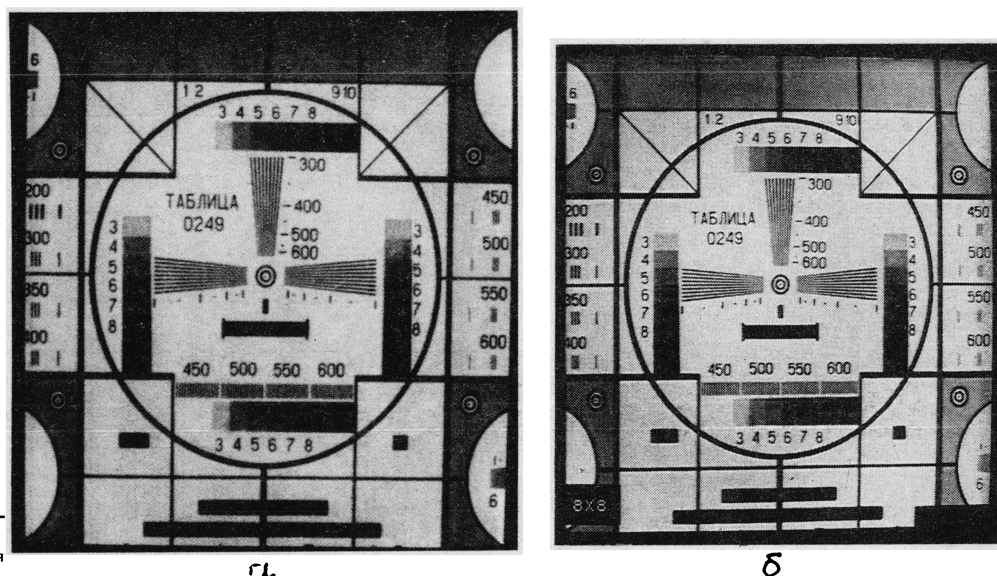


Рис. 6. Изображение тест-таблицы:  
а — без интерполяции; б — интерполяция с матрицей  $M_2$   $8 \times 8$



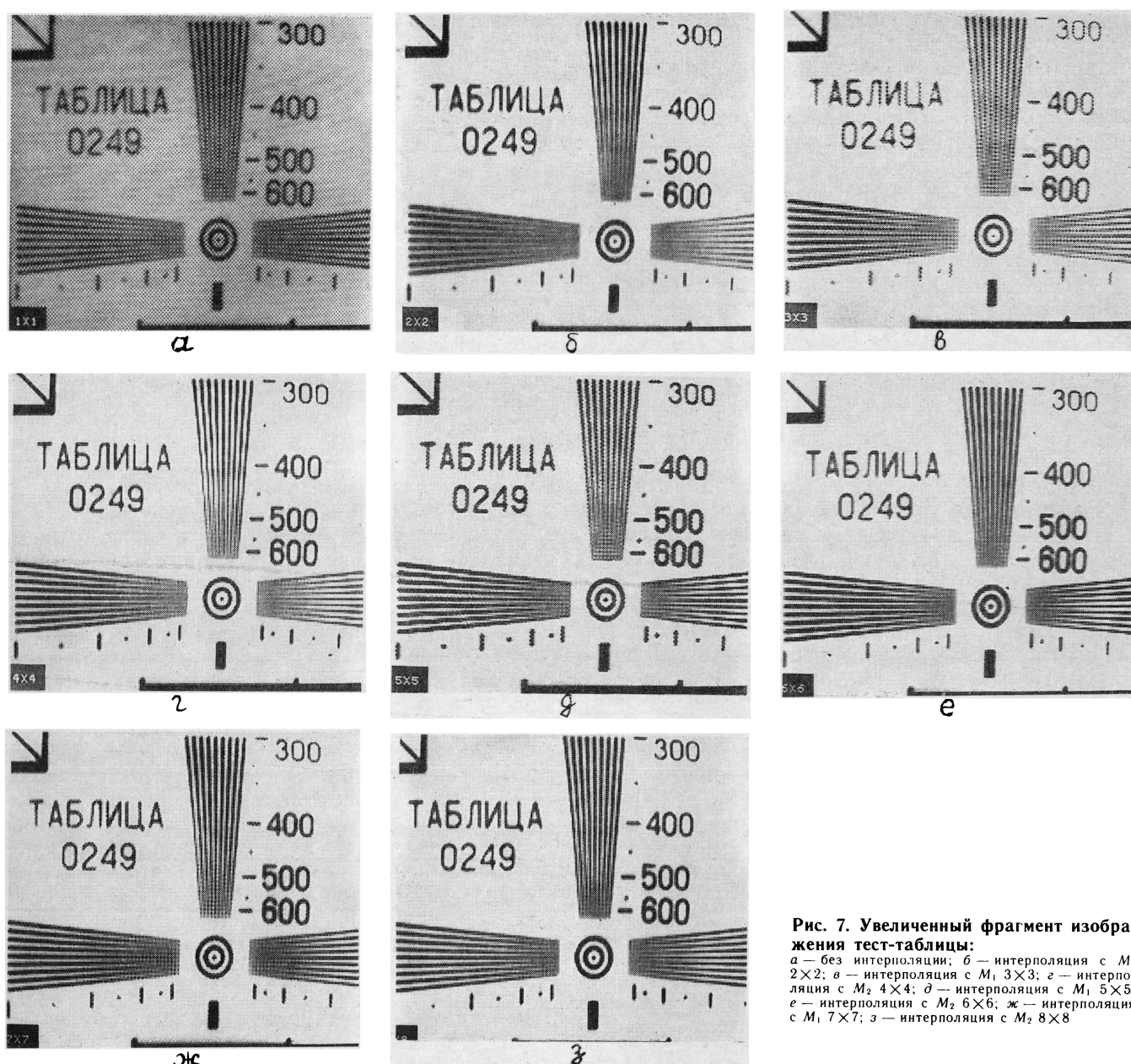


Рис. 7. Увеличенный фрагмент изображения тест-таблицы:  
 а — без интерполяции; б — интерполяция с  $M_2$  2×2; в — интерполяция с  $M_1$  3×3; г — интерполяция с  $M_2$  4×4; д — интерполяция с  $M_1$  5×5; е — интерполяция с  $M_2$  6×6; ж — интерполяция с  $M_1$  7×7; з — интерполяция с  $M_2$  8×8

ется. Оптимальным вариантом, по-видимому, служит размер 4×4. При умеренных аппаратных затратах он обеспечивает очень хорошее качество изображения, что связано с наличием довольно сильного подъема ЧКХ на частоте 400 твл, то есть как раз там, где разрешение датчика заметно падает. В результате сквозная характеристика получается почти плоской, вплоть до этой частоты, а дальше резко спадает, что и обеспечивает субъективно высокое качество изображения при низком уровне муара. Простота данной матрицы дает возможность реализовать цифровой фильтр на ее основе в виде одной БИС, что способствовало бы распространению шахматной дискретизации.

### Заключение

Изложенный общий подход к задаче интерполяции изображений с шахматной дискретизацией

позволяет синтезировать простые и эффективные цифровые фильтры, реализуемые с минимальными аппаратными затратами. Ключевую роль при этом играет использование смещенной вторичной решетки, дающее возможность управлять поведением функции пропускания фильтра в граничных точках области Найквиста. Экспериментальная проверка предложенного метода интерполяции с исходным изображением, полученным с МФПЗС-ШД формата 774×576, показала отличное качество восстановления изображений при формате интерполирующей матрицы 8×8 и хорошее (около 450 твл) при формате 4×4.

Кроме того, разработанный метод синтеза цифровых фильтров применим не только для конкретного случая шахматной исходной решетки, но и для более общей задачи дискретной фильтрации при произвольных первичной и вторичной решетках, причем не только плоских, но и большей

размерности. Это позволяет эффективно использовать данный метод для решения широкого круга задач обработки неподвижных и движущихся изображений, в частности при создании различных преобразователей телевизионных стандартов.

Автор весьма признателен Б. Н. Жемерову и В. Л. Ривкинд, принявшим активное участие в экспериментальной проверке полученных результатов.

## Литература

1. Цуккерман И. И. Пороги зрительного восприятия и параметры телевизионной системы.— Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1983, с. 3—14.
2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. / Под ред. Д. С. Лебедева.— М.: Мир, 1982, кн. 1.
3. Игнатьев Н. К. Дискретизация и ее приложения.— М.: Связь, 1980.

4. Меренков В. Н., Шостацкий Н. Н. Экспериментальные исследования дискретизации телевизионных изображений при цифровом кодировании.— Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1980, № 6, с. 22—28.

5. Шостацкий Н. Н. Применение теории дискретизации для анализа разложения изображений на матрицах ПЗС.— Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1982, № 2, с. 3—14.

6. Палочкин А. И., Шостацкий Н. Н. Анализ преобразований изображений в телевизионных камерах на ПЗС с оптической маской.— Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1987, № 2, с. 11—17.

7. Громов П. В., Кованько В. В., Шостацкий Н. Н. Децимация и интерполяция отсчетов телевизионного изображения в видеотелефонных системах.— Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1988, № 3, с. 3—14.

8. Иванов В. С., Кованько В. В., Могилович Н. Л., Шостацкий Н. Н. Дискретизация изображений машинописных текстов в прикладных телевизионных системах.— Техника средств связи, сер. Техника телевидения, 1988, № 6, с. 3—14.

УДК 535.674:621.397.132+621.397.424.2:535.674+ [621.397.446:621.397.132]:535.674

## Методы и устройства цветокоррекции в телевизионной аппаратуре

Л. Л. ПОЛОСИН, С. М. ШУГАЛЕЙ

(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения)

Качество передачи цвета, его искажения представляют собой важную проблему в технике ТВ вещания. Искажение цветопередачи, т. е. несоответствие между восприятием цветов исходного и результирующего изображений, связано с влиянием многих факторов: отличием реальных характеристик ТВ камер от идеальных, искажениями сигналов в ходе преобразования свет-сигнал и обратно, а также при передаче по каналу связи, старением аппаратуры и т. п. [1]. Для получения удовлетворительного качества цветопередачи используется цветокоррекция, т. е. направленное изменение цветного изображения для устранения искажений цветопередачи или формирования художественных цветовых эффектов.

Возможный вариант классификационной схемы цветокоррекции представлен на рис. 1 (цветокоррекция может производиться как в камере, так и в студийных условиях).

В современных ТВ системах цветокоррекция может производиться непосредственно в ТВ камерах, теледиа- и кинодатчиках, устройствах электронного кинематографа, ТВ приемниках. По способу формирования цветокоррекции можно разделить на последовательную и параллельную.

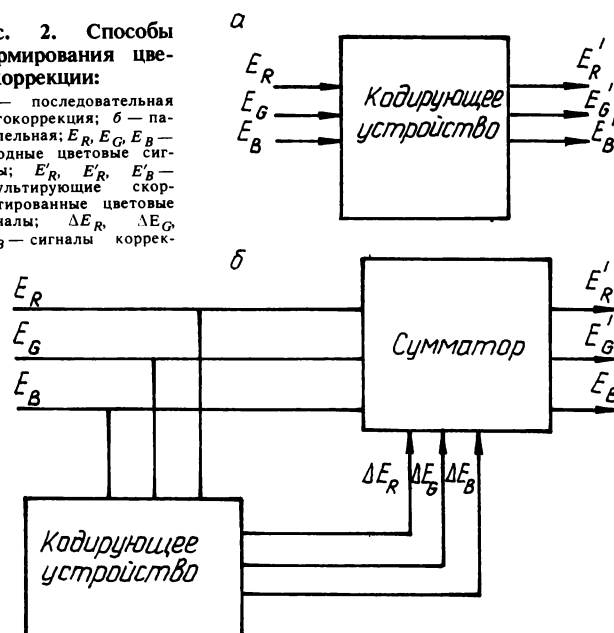
При последовательной цветокоррекции скорректированные цветные сигналы получают непосредственно из исходных как результат их обработки в корректирующем устройстве (КУ) (рис. 2, а). Математически это может быть представлено перемножением матриц  $\Pi_{кор} = A_{кор} \cdot \Pi_{исх}$ , где  $\Pi_{исх}$  — столбец исходных цветных сигналов;  $\Pi_{кор}$  — строка результирующих скорректированных сигналов;  $A_{кор}$  — матрица коэффициентов цветокор-



Рис. 1. Классификация систем цветокоррекции в ТВ аппаратуре

Рис. 2. Способы формирования цветокоррекции:

а — последовательная цветокоррекция; б — параллельная;  $E_R, E_G, E_B$  — исходные цветные сигналы;  $E'_R, E'_G, E'_B$  — результирующие скорректированные цветные сигналы;  $\Delta E_R, \Delta E_G, \Delta E_B$  — сигналы коррекции



рекции. В общем виде, для случая трех цветовых сигналов:

$$A_{\text{кор}} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где коэффициенты  $a_{ij}$  задают число соответствующих сигналов основных цветов в результирующих скорректированных сигналах. Для сохранения баланса белого необходимо обеспечить постоянство яркости, т. е. выполнение условия:

$$\sum_j a_{1j} = \sum_j a_{2j} = \sum_j a_{3j} = 1 \quad \forall j = \overline{1,3}. \quad (2)$$

Последовательные цветокорректоры просты и надежны в эксплуатации, однако их применение ограничено. Это обусловлено тем, что в таких устройствах в процессе регулировки цветов происходит изменение исходных цветовых сигналов, что затрудняет восстановление исходного цветового состава сцены, а также ограничивает возможность использования таких цветокорректоров для получения художественных цветовых эффектов.

При параллельной цветокоррекции сигналы коррекции формируются из исходных цветовых сигналов в отдельном канале и затем складываются с задержанными исходными цветовыми сигналами. Схема устройства параллельной цветокоррекции представлена на рис. 2, б. Некоторое усложнение схемы, связанное с введением дополнительного блока сумматора, позволяет сделать цветокоррекцию более гибкой. В этом случае исходные цветовые сигналы могут быть получены на выходе устройства при подаче на сумматор нулевых корректирующих добавок. Однако слабое место таких устройств — проблемы синхронизации исходных цветовых сигналов и полученных сигналов корректирующих добавок: для этого необходимо использовать линии задержки с жесткими требованиями к точности установки времени задержки.

Процесс параллельной цветокоррекции может быть выражен так

$$C_{\text{кор}} = (1 + A_{\text{кор}}) \cdot C_{\text{исх}} = C_{\text{исх}} + A_{\text{кор}} \cdot C_{\text{исх}} = C_{\text{исх}} + \Delta C, \quad (3)$$

где  $C_{\text{кор}}$  — результирующие цветовые сигналы;  $C_{\text{исх}}$  — сигналы на входе цветокорректора;  $\Delta C$  — сигналы коррекции, поступающие на вход сумматора;  $A_{\text{кор}}$  — матрица формирования сигналов корректирующих добавок, аналогичная (1) и (2). В качестве исходных цветовых сигналов в устройствах последовательной и параллельной цветокоррекции могут быть как цветоразностные и яркостные сигналы, так и сигналы трех первичных цветов  $R$ ,  $G$  и  $B$ .

### Камерная цветокоррекция

Камерная цветокоррекция устраняет искажения, связанные с различием спектральных характеристик реальных оптических систем и спектральных характеристик используемых ТВ трубок, и может производиться как по критерию обеспечения наибольшей верности цветопередачи, так и для приведения всех снятых сцен к единому освещению. По-

следнее соответствует такому цветовому сдвигу, который компенсирует сдвиг, обусловленный использованием различных источников освещения и обеспечивает восприятие изображения, при котором независимо от применяемого источника освещения сцены результирующие цвета изображения выглядят аналогично восприятию сцены при непосредственном наблюдении и освещении заданным источником света.

Если цвета изображения приводятся к цветам оригинальной сцены без художественного изменения его общего цветового состава, а допустимое время регулировки резко ограничено, камерная коррекция обычно строится по последовательному принципу (рис. 2, а). В качестве КУ используют кодирующую матрицу (1), которая в соответствии с вышесказанным может быть записана в виде [2]:

$$A_{\text{кор}} = A_{\text{цв}} \cdot A_{\text{осв}}, \quad (4)$$

где  $A_{\text{цв}}$  — матрица коррекции по критерию верности цветопередачи;  $A_{\text{осв}}$  — по критерию приведения к общему освещению.

В принципе возможна реализация камерной цветокоррекции без КУ за счет соответствующего подбора цветовых систем координат на приемной и передающей сторонах — выполнения условия  $C_{\text{кор}} = [1] \cdot C_{\text{исх}}$ .

При этом базис цветовых координат камеры получается за счет сдвига цветовых координат приемника. Но поскольку очень сложно выдерживать необходимую зависимость между базисом приемника и камеры, точность коррекции в этом случае будет невелика. Примеры такой цветокоррекции в координатах системы  $XYZ$  приведены в [3, 4].

На практике камерные цветокорректирующие матрицы представляют собой, как правило, резистивные матрицы, соотношение сопротивлений в которых определяется вычисленными значениями коэффициентов (2).

Поскольку в камерах изображение сцены получается в виде трех цветоделенных сигналов  $R$ ,  $G$  и  $B$ , традиционно матричная цветокоррекция строится на основе этих трех цветовых сигналов, т. е. в формулах (1), (2) столбец может быть записан в виде

$$C_{\text{исх}} = \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}. \quad (5)$$

Тогда алгоритм последовательной цветокоррекции может быть представлен следующим выражением:

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = A_{\text{кор}} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = A_{\text{цв}} A_{\text{осв}} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}, \quad (6)$$

где  $R'$ ,  $G'$ ,  $B'$  — результирующие сигналы первичных цветов.

Для реальной трехтрубчатой  $RGB$  камеры стандарта СЕКАМ КТ178 матрица цветокоррекции имеет вид:

$$A_{\text{кор}} = \begin{pmatrix} 1,2806 & -0,1836 & -0,0970 \\ -0,1199 & 1,1836 & -0,0637 \\ -0,0188 & -0,0445 & 1,1633 \end{pmatrix}. \quad (7)$$

Ниже представлены численные значения коэффициентов  $a_{ij}$  корректирующей матрицы для реальной



трехтрубной RGB камеры Philips 55875B [5, 6].

$$A_{\text{кор}} = \begin{pmatrix} 1,14 & -0,18 & 0,04 \\ -0,06 & 1,23 & -0,17 \\ -0,03 & 0,02 & 1,01 \end{pmatrix}. \quad (8)$$

В процессе прохождения через матричный цветокорректор полезные сигналы складываются алгебраически, а шумы — геометрически. Поэтому в результате цветокоррекции наблюдается общее увеличение шумов на цветном изображении. В целом изменение отношения сигнал/шум определяется конкретными значениями коэффициентов матрицирования и видом исходных и результирующих систем цветowych координат [7]. Подробно алгоритм расчета увеличения шумов как отношения «яркости к шуму» рассмотрен в [7]. Для примера оценим увеличение шумов на синем для реальных RGB камер KT178 и Philips 55875B по приведенной в [7] методике.

Предположим, что шум является постоянным и не зависит от состава изображения. Тогда связанные с прохождением через цветокорректирующую матрицу флуктуационные помехи для синего сигнала могут быть записаны в виде:

$$\Delta Q_{B_{\text{кам}}} = \sqrt{a_{31}^2 + a_{32}^2 + a_{33}^2}, \quad (9)$$

где  $\Delta Q_{B_{\text{кам}}}$  — уровень флуктуаций цвета на выходе камеры;  $a_{3j}$  — коэффициенты матрицы цветокоррекции для синего (численные значения которых задаются формулами (7) и (8)).

Однако на практике для оценки реального изменения отношения сигнал/шум на приемной стороне в результате камерной цветокоррекции необходимо вычислить, насколько изменится цвет исходного изображения для данного уровня флуктуационных помех на выходе камеры.

Согласно методике [7]

$$\Delta Q_B = \frac{\Delta Q_{B_{\text{кам}}}}{\Delta Q_{B_{\text{пр}}}}, \quad (10)$$

где  $\Delta Q_B$  — связанное с камерной цветокоррекцией изменение отношения сигнал/шум на приемной стороне;  $\Delta Q_{B_{\text{кам}}}$  — уровень флуктуаций синего на выходе камеры;  $\Delta Q_{B_{\text{пр}}}$  — флуктуации цвета на результирующем изображении на приемной стороне.

По аналогии с (9):

$$\Delta Q_{B_{\text{пр}}} = \sqrt{a'_{31}{}^2 + a'_{32}{}^2 + a'_{33}{}^2}, \quad (11)$$

где  $a'_{31}$ ,  $a'_{32}$ ,  $a'_{33}$  — соответствующие коэффициенты матрицы перехода от координат основных цветов камеры к координатам основных цветов приемника НТСЦ и СЕКАМ соответственно.

С учетом (10) и (11) (9) можно записать в виде

$$\Delta Q_B = \sqrt{\frac{a_{31}^2 + a_{32}^2 + a_{33}^2}{a'_{31}{}^2 + a'_{32}{}^2 + a'_{33}{}^2}}. \quad (12)$$

Подставляя в (12) значения из (7) и (8) и известные коэффициенты матриц перехода [9], получим для Philips 55875B  $\Delta Q_B \approx 1,047$ ; для KT178  $\Delta Q_B \approx 1,045$ .

Соответствующее преобразование спектральных характеристик камеры на примере RGB камеры Philips 55875B показано на рис. 3.

Как видно из рис. 3, результирующие скорректи-

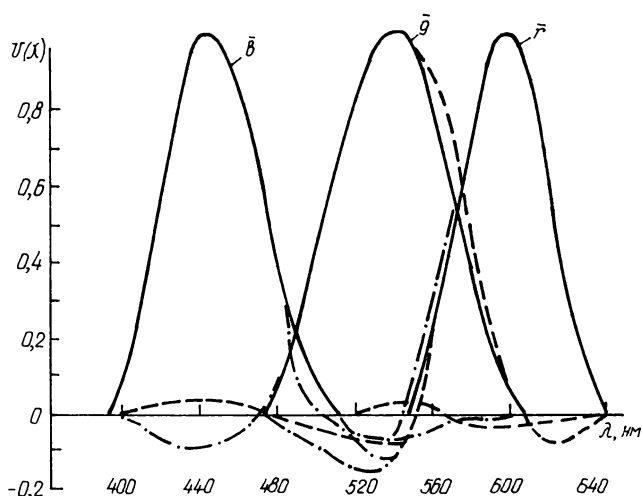


Рис. 3. Преобразование спектральных характеристик камерной системы (камера Philips 55875B) в результате матричной цветокоррекции:

— идеальные спектральные характеристики ТВ-камеры; ---- характеристики реальной трехтрубной RGB-камеры Philips 55875B до цветокоррекции; - · - · - после коррекции.

рованные характеристики достаточно хорошо аппроксимируют идеальные характеристики трехтрубной камеры. Точность цветокоррекции будет определяться исходными спектральными характеристиками камеры.

Коэффициенты  $a_{ij}$  матрицы  $A_{\text{кор}}$  в формуле (1) определяются численно с использованием различных методов оптимального формирования корректирующих сигналов (полиномиального, импульсного, отсчетного, полиномиального по системе отсчетной точки и др. [8]) и регулируются с применением сложных тест-образцов в лабораторных условиях. Примером цветокорректирующей матрицы, обеспечивающей верность цветопередачи, может служить матрица, построенная методом минимизации ошибок в значениях видеосигналов на выходе матричных схем, полученных при передаче набора изображений тест-цветов [9]. В [2, 4, 10] описаны матрицы, позволяющие привести цветопередачу всех снятых сцен к общему освещению. Возможно также создание более сложных матриц, позволяющих обеспечить как точность цветопередачи, так и приведение к общему освещению [2, 11].

В целом оценка точности цветокоррекции — достаточно неоднозначно решаемая задача. Чувствительность зрительного анализатора к цветовым искажениям зависит от спектрального состава и насыщенности цветовых сигналов, а также от характера цветовых изображений [12]. Поэтому на практике качество цветопередачи, как правило, оценивают по индексу цветопередачи  $R$  [13—15]:

$$R = 100 - \frac{\sum \Delta T_i}{n},$$

где  $\Delta T_i$  — искажение по цвету  $i$ -го тест-образца;  $n$  — число тест-образцов, использованных для проверки качества цветопередачи, который характеризует суммарную колориметрическую точность передачи нескольких тест-цветов с оговоренными формой характеристики спектральной плотности

излучения и длиной волны при абсолютно верном воспроизведении малонасыщенного опорного цвета (как правило, белого).

В настоящее время унификация набора тест-образцов для оценки точности цветокоррекции еще не произведена, что затрудняет сравнение качества цветокоррекции камер, испытанных с разными наборами тест-образцов. Варианты возможных наборов тест-образцов представлены в работах [12, 14–16].

Как известно [12], искажения цветопередачи наиболее заметны на памятных цветах, причем глаз наиболее критичен к искажениям телесных и белых тонов. Поэтому целесообразно использовать набор тест-образцов, охватывающих весь локус и наиболее полно характеризующий изменение цветности для белых и телесных тонов. Чаще всего в качестве тест-образцов используют цвета стандартного набора МКО. В [17] они сопоставлены со стандартными образцами отечественного атласа цветов ВНИИМ «АЦ-1000». С учетом вышеописанных особенностей восприятия искажений по цвету зрительной системой человека для эффективной оценки качества цветопередачи целесообразно использовать набор из стандартных цветов СIE, насыщенных красного, желтого, зеленого, голубого, синего и пурпурного и памятных цветов (телесного, неба, снега, песка, дуба, березы и луга). Для наглядности координаты цветности выбранных тест-образцов нанесены на равноконтрастную диаграмму рис. 4. Как видно из рисунка, предложенный набор обеспечивает достаточно полный охват естественных цветов и позволяет подробно исследовать изменение цветности для наиболее критичных белых и телесных тонов. Его основные цвета могут войти в унифицированный набор тест-образцов для оценки точности цветокоррекции передающих ТВ камер.

Наряду с традиционной цветокоррекцией на основе трех первичных цветов в камерах можно реализовать и цветокоррекцию на основе цветоразностных сигналов, что улучшает баланс белого и обеспечивает лучшую совместимость с черно-белым изображением. В [10] при использовании методов машинного моделирования рассмотрено

несколько алгоритмов последовательной цветокоррекции на такой основе. Наиболее удачным автор работы считает сочетание изменения сигналов по насыщенности:  $E_{R-Y} + \Delta E_{R-Y}$ ;  $E_{B-Y} + \Delta E_{B-Y}$ , при котором наблюдается общее увеличение насыщенности, и по цветовому тону  $E_{R-Y}$ ,  $E_{B-Y} + \Delta E_{R-Y}$  или  $E_{R-Y}$ ,  $E_{B-Y} - \Delta E_{R-Y}$ .

На основе цветоразностных сигналов можно построить и эффективную автоматическую цветокоррекцию с использованием микроЭВМ [8]. В этом случае цветокорректор строится по параллельному принципу (см. рис. 2, б), а соответствующие корректирующие сигналы формируются при сравнении исходного сигнала ТВ камеры с эквивалентным ему сигналом от генератора эталонного сигнала. Общим недостатком рассмотренных выше типов цветокорректоров является то, что хотя они и обеспечивают достаточно удовлетворительную компенсацию искажений, связанных с различием цветоделительных характеристик оптических систем и спектральных характеристик реальных ТВ трубок, такие устройства не позволяют эффективно исправить ошибки рассогласования различных камер, а матричные цветокорректоры требуют дополнительной сложной настройки в лабораторных условиях.

Рассмотренные недостатки могут быть устранены при использовании цветокорректоров параллельного типа, построенных на основе матрицы, в которой цветокоррекция осуществляется по шести (трем основным и трем дополнительным — красному  $R$ , синему  $B$ , зеленому  $G$ , пурпурному  $M$ ,

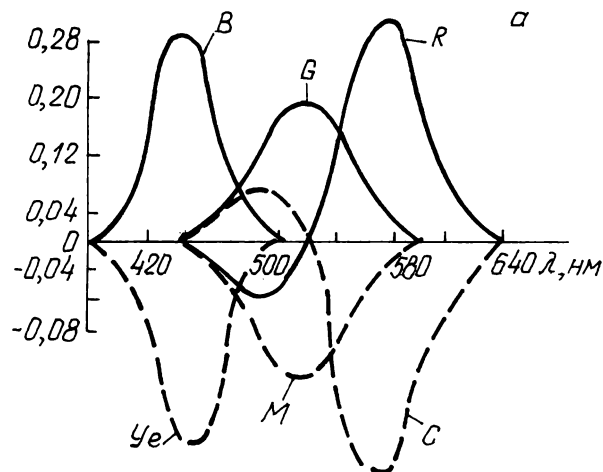


Рис. 4. Координаты цветности тест-образцов, используемых для проверки качества цветокоррекции ТВ камер

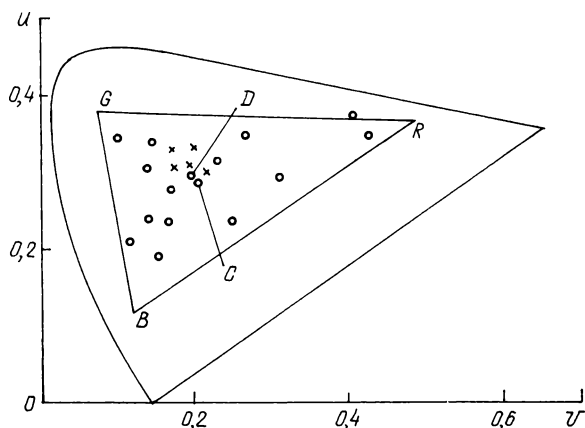
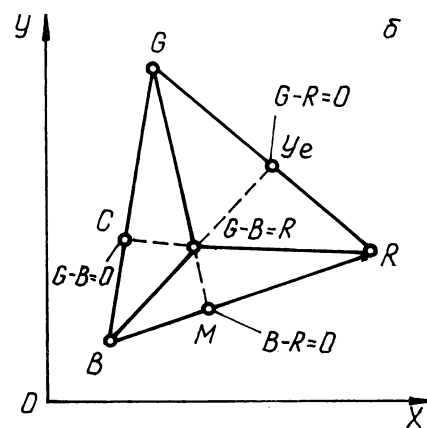


Рис. 5. Удельные координаты (а) и положение (б) трех основных (красного  $R$ , синего  $B$  и зеленого  $G$ ) и трех дополнительных к ним (сине-зеленого  $C$ , пурпурного  $M$  и желтого  $Ye$ ) цветов



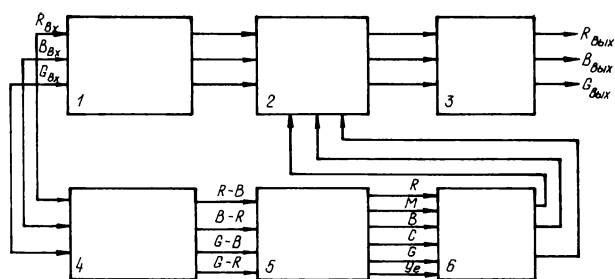


Рис. 6. Камерная секторная цветокоррекция:

1 — буфер; 2 — смеситель; 3 — выходное устройство; 4 — формирователь разностных сигналов; 5 — схемы разделения; 6 — кодирующая матрица

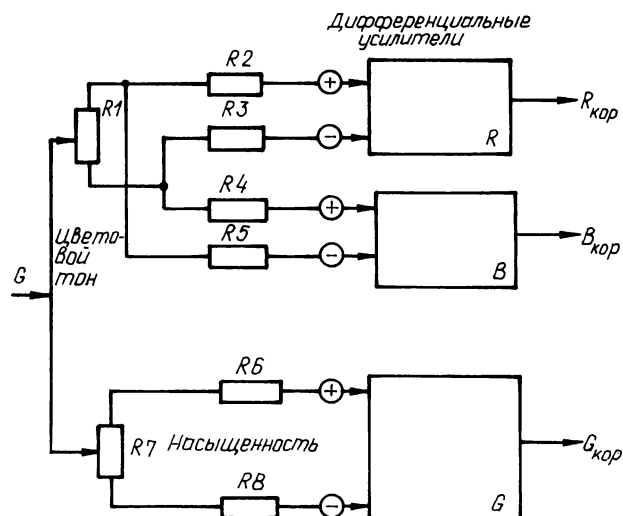


Рис. 7. Матрица коррекции насыщенности и цветового тона для сигнала зеленого цвета

желтому  $Ye$  и синезеленому  $C$ ) цветам [18]. Спектральные характеристики такой 6-секторной системы в координатах  $RGB$  представлены на рис. 5, а. Как видно из рисунка, максимумы спектральных характеристик дополнительных ( $M$ ,  $C$  и  $Ye$ ) цветов соответствуют нулевым значениям разностных сигналов ( $B-R$ ,  $G-B$  и  $G-R$  соответственно). Положение этих цветов на цветовом треугольнике показано на рис. 4, б. Шесть выбранных цветов можно идентифицировать по четырем разностным сигналам:  $R-B$ ,  $B-R$ ,  $G-R$  и  $R-G$  с использованием схем разделения. Выделенные таким образом цвета поступают на матрицу коррекции, где для каждого из них обеспечена независимая от остальных цветов раздельная регулировка насыщенности и цветового тона. Структурная схема камерного секторного цветокорректора показана на рис. 6. Для изменения насыщенности к исходному цветовому сигналу добавляется сигнал коррекции того же цвета, а для смещения по цветовому тону — сигнал коррекции другого цвета. В качестве иллюстрации на рис. 7 приведена структурная схема матрицы.

### Цветокоррекция в ТВ приемниках

Как правило, цветокорректоры в ТВ приемниках имеют достаточно простую архитектуру и строятся по последовательному принципу.

Примером такого рода цветокорректоров могут служить простейшие регуляторы цветового тона, которые получили наибольшее распространение в системе СЕКАМ. В них соотношение между сигналами  $R-Y$  и  $B-Y$  регулируется посредством изменения сигналов  $R$  и  $B$ , за счет чего изображение окрашивается в более красные или более синие тона. Компенсация влияния изменения источника освещения сцены может быть достигнута за счет изменения в незначительных пределах при помощи потенциометра баланса белого [19].

Для расширения интервала цветовых регулировок в регулятор вводятся блоки управления коэффициентами передачи сигналов  $R$ ,  $G$  и  $B$  [20–22].

### Студийная цветокоррекция

В студийных условиях цветокоррекция может производиться как в реальном масштабе времени, так и программно, причем в этом случае целью может быть не только оперативная регулировка цветового состава изображения для приведения его к виду наиболее близкому к виду оригинальной сцены, но изменение колориметрического состава сцены для получения спецэффектов.

Как и для камерной цветокоррекции, в этом случае корректоры могут строиться как по последовательному, так и по параллельному принципу, а сами сигналы коррекции могут формироваться из сигналов первичных цветов или цветоразностных сигналов. Однако по сравнению с камерными цветокорректорами обычно такие устройства имеют более сложную архитектуру и допускают возможность более разнообразных и оперативных регулировок.

Наиболее распространенный способ построения студийных цветокорректоров — параллельный, так как при этом сохраняется возможность воспроизводить нескорректированный сигнал, а отдельное формирование сигнала коррекции позволяет расширить интервал регулировок. В отличие от камерных цветокорректоров, где баланс белого лучше сохраняется, если корректирующие добавки формируются из цветоразностных сигналов, в этом случае динамический баланс белого лучше сохраняется при использовании  $R$ ,  $G$  и  $B$  сигналов [12].

Цветокорректоры, формирующие цветовые сигналы в виде суммы исходного и корректирующего сигналов в соответствии с уравнением (3), часто строятся в виде отдельных самостоятельных блоков. Типичная структурная схема построенного по такому принципу корректора, где сигналы цветокоррекции формируются из соответствующих  $R$ ,  $G$  и  $B$  сигналов и складываются с исходными первичными цветами, показана на рис. 8.

Поступающий на вход устройства сигнал цветного изображения разделяется на два канала — основной и вспомогательный. По основному каналу без изменений, с задержкой, обеспечивающей синхронность яркостной и цветовой составляющих результирующего сигнала изображения, передается сигнал яркости. Во вспомогательном канале исходный сигнал цветности, с одной стороны, передается с соответствующей задержкой без изменений, а с

другой — поступает на демодулятор для формирования сигналов первичных цветов  $R$ ,  $G$  и  $B$ , из которых при помощи потенциометров формируются сигналы цветокоррекции. В процессе обработки они преобразуются в сигналы  $R-Y$  и  $B-Y$  и с модуляцией складываются с необработанной частью сигнала цветности. В заключение скорректированный сигнал цветности складывается с сигналом яркости, обеспечивая на выходе скорректированный сигнал цветного изображения.

Примером аналоговой реализации такого цветокорректора может служить CCS-4300 [23]. Цветокоррекция в нем обеспечивается шестью ручками регулировки.

Схема на рис. 8 может быть реализована и на цифровой основе. Примером такого рода уст-

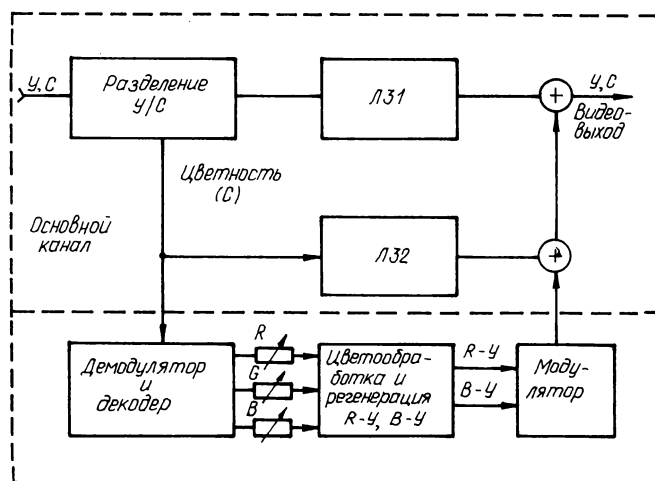


Рис. 8. Цветокоррекция на основе формирования сигналов коррекции из основных цветов  $R$ ,  $G$ , и  $B$

Таблица 1. Общая характеристика цветокорректоров на основе формирования сигналов цветокоррекции из сигналов первичных цветов или цветоразностных сигналов

Прибор	Регуляторы цв. тона	CCS-4300	FA-430
Конструкция	Встроенные в основную аппаратуру	В виде отдельных блоков	
Стандарт	СЕКАМ	НТСЦ	НТСЦ
Исходные сигналы для формирования сигнала коррекции	цветоразностные	$R, G, B$	$R, G, B$
Что регулируется	цветовой тон	Насыщенность и цветовой тон	
Техническая реализация	аналогов.	аналогов.	цифр.
Возможность независимой регулировки отдельных цветков	нет	малая	больше
Разнообразие ц-к функций	мало	больше	еще больше
Основные технические характеристики	определяются характеристиками осн. аппаратуры		
Интервал изменения: видеосигнала, дБ		$\pm 3$	$\pm 3$
сигнала цветн., дБ		$\pm 3$	$\pm 3$
фазы цветности, град.		$\pm 15$	360
уровень белого		$\pm 30$ ед. МКО	$\pm 30$ %
уровень черн.		$\pm 30$ ед. МКО	$\pm 30$ %
уровень гаммы		$\pm 10$ ед. МКО	$\pm 85-1,15$
Частотный отклик		$\pm 0,1$ дБ на 4,2 МГц	ярк.: $> 3$ дБ на 2,8 МГц
		$\pm 0,1/-0,4$ на 8 МГц	цв.: $> 3$ дБ на 3,58 МГц
Дифференцированное усиление, %		0,5 макс.	2
Дифференциальная фаза, град.		0,5 макс.	2
Отношение сигнал/шум, дБ		$> 0,60$	58

ройств может служить FA-430 (For. A. Corp.) [23]. Этот цветокорректор имеет большую по сравнению с аналоговым надежность и разнообразие регулировок. Точность коррекции в нем определяется параметрами кодирования сигнала (табл. 1).

Основной недостаток рассмотренных устройств — то, что, несмотря на достаточно широкий интервал цветовых регулировок, в них не обеспечивается возможность раздельного управления насыщенностью и цветовым тоном отдельных цветов изображения. Это значительно удлиняет и усложняет процесс цветовой настройки.

Как и для камерных цветокорректоров, для студийных большие независимость и разнообразие регулировок могут быть получены при использовании секторного принципа цветокоррекции. Как правило, в таких устройствах сектора представляют собой вырезанные по радиусам части цветового круга, где изменение цветности получается за счет изменения амплитуды и положения вектора цветности в цветовой плоскости [24—26]. При этом изменению насыщенности соответствует движение вдоль вектора цветности по радиусу, а изменению цветового тона — движение по окружности.

В большинстве секторных цветокорректоров [23, 24] цветовая плоскость разбивается на шесть секторов (три основных,  $R$ ,  $G$  и  $B$ , и три дополнительных —  $Ye$ ,  $M$  и  $C$  цвета) (см. рис. 4). Сектора идентифицируются по положительному или отрицательному импульсу, формируемому в схеме выделения сектора.

Примером реализации системы 6-секторной цветокоррекции на аналоговой основе может служить устройство вторичной цветовой обработки FD SC66A фирмы Bosch [28].

Однако в такого рода устройствах при изменении насыщенности происходит также и некоторое смещение по цветовому тону [23, 29], что приводит к нежелательным искажениям цветопередачи.

Попытка устранить этот недостаток сделана в 12-секторной системе цифровой цветокоррекции da Vinci [29]. Это цветокорректор нового поколения, уникальный по универсальности применения и



интервалу регулировок. Система может работать практически с любыми ТВ изображениями (магнитной лентой, видеозаписью, кино- и ТВ изображением), причем цветокоррекция может производиться как в реальном, так и в нереальном масштабах времени, для чего можно использовать режим автоматического детектирования сцены — режим программного определения степени отличия от эталона в каждой из последовательно просматриваемых сцен. Если эти отличия превышают критический порог, сцена вводится в память, оператор останавливает проектор и вносит необходимые изменения. Для сохранения реального масштаба времени временные интервалы между изменениями сцен должны превышать длительность выбираемого программой окна. Специальный многовекторный процессор изменяет цветовой сигнал таким образом, что при изменении цветового тона вектор цветности перемещается только по дуге, а при изменении насыщенности — по радиусу. Для ускорения процесса выбора обрабатываемого вектора цветности служит вспомогательная программа COLOR GRABER, позволяющая автоматически определить, изменение цвета какого сектора даст возможность добиться желаемого результата наиболее эффективным образом.

Таким образом, при цифровой реализации секторной цветокоррекции обеспечивается большая по сравнению с аналоговым вариантом достоверность результатов и не требуется дополнительная подстройка. Еще одно преимущество цифровой системы — возможность регулировки яркости, насыщенности и цветового тона в зависимости от порога освещенности, что позволяет, скажем, менять насыщенность более ярких участков изображения (например, неба), не меняя при этом насыщенности участков того же цвета с яркостью меньшей определенного уровня (например, голубой рубашки).

Однако такое разнообразие регулировок в da Vinci достигается за счет использования значительного числа ручек управления. Они занимают большую панель. Для реализации цветокоррекции в нереальном масштабе времени рассмотренная система может быть значительно упрощена, что можно использовать при работе с телекинопроекторами и телекинодатчиками.

Сравнительные данные по аналоговой и цифровой реализациям секторных цветокорректоров сведены в табл. 2.

Широкое распространение и удешевление средств вычислительной техники делает возможным получение цветокоррекции программным образом, с привлечением ЭВМ [30]. Безусловное преимущество программного метода коррекции сигналов цветного изображения — то, что, в отличие от жесткого аппаратного обеспечения, пакеты программ цветокоррекции могут быть легко адаптированы под любой стандарт передач, а при необходимости в них могут быть введены дополнительные функции. В этом случае в процессе цветокоррекции нетрудно добиться управления информацией на любом уровне. Программные цветокорректоры могут быть сделаны универсальными. Однако такие устройства, как правило, не предназначены для работы в реаль-

Таблица 2. Общая характеристика секторных цветокорректоров

Прибор	Устройство вторичной цветопереработки	Универсальная система коррекции цветотых искажений
Страна, фирма	ФРГ, Bosh	США, VTA Tech. Inc.
Конструкция	В виде отдельного блока	
Исполнение	Аналоговое	Цифровое
Что регулируется	Цветовой тон и насыщенность	
Возможность независимой регулировки цветов	6 секторов	12 секторов
Разнообразие регулировок	Велико	Больше
Число ручек управления	18	Большая клавиатура и дисплей, позволяющий работать в интерактивном режиме с меню

ном масштабе времени и обычно используются лишь в телекинопроекторных и видеомонтажных студиях.

Для получения художественных эффектов в студийных условиях часто необходимо направленное изменение общего цветового состава сцены режиссером. Например, для этих целей может служить селективная (по уровню яркости) цветокоррекция цифровых секторных устройств. В параллельных цветокорректорах CCS-4300 и FA-430 для этого можно использовать режим, в котором для формирования сигнала цветокоррекции используются не  $R$ ,  $G$  и  $B$ , а непосредственно цветоразностные сигналы, из которых выделены только положительные участки. Получающиеся при этом сигналы корректирующих добавок приведут к изменению существующих цветовых пропорций, а значит, к изменению общего цветового состава сцены.

Новые возможности для получения различных спецэффектов открывает также и программная обработка, особенно для сигналов в цифровом формате [30].

### Цветокоррекция в электронном кинематографе

Системы электронного кинематографа применяются на самых различных стадиях фильмопроизводства во вспомогательных целях (для съемки дублей и репетиций актеров и т. п.), для формирования изображений с использованием рирпроекции, а также для синтеза комбинированных изображений с использованием в качестве исходных составных частей отдельных кинозаготовок актерского и фонового изображения [31].

Функциональная схема установки ТВ синтеза комбинированных кинокадров представлена на рис. 9. Как видно из рисунка, в процессе формирования комбинированного изображения сигнала-

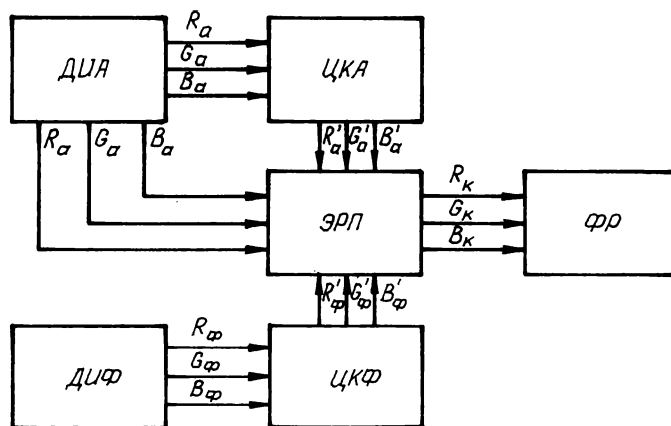


Рис. 9. Структурная схема установки ТВ синтеза комбинированных кинокадров:

ДИА — датчик изображения актерской сцены; ДИФ — датчик изображения фона; ЦКА — цветокорректор актерской сцены; ЦКФ — цветокорректор фона; ЭРП — устройство электронной рипроекции; ФР — фоторегистратор;  $R_a, G_a, B_a$  — сигналы основных цветов изображения актерской сцены;  $R_\phi, G_\phi, B_\phi$  — сигналы основных цветов изображения фона;  $R'_a, G'_a, B'_a$  — сигналы основных цветов результирующего скорректированного изображения;  $R'_\phi, G'_\phi, B'_\phi$  — сигналы основных цветов изображения актерской сцены после цветокорректора;  $R_\phi, G_\phi, B_\phi$  — сигналы основных цветов изображения

лы актерской сцены ( $R_a, G_a, B_a$ ) и фона ( $R_\phi, G_\phi, B_\phi$ ), получаемые в соответствующих датчиках изображения ДИА и ДИФ, проходят раздельную цветовую обработку в цветокорректорах актерской сцены (ЦКА) и фонового изображения (ЦКФ) и поступают на устройство электронной рипроекции (ЭРП), с выхода которого скорректированные сигналы полного изображения подаются на фоторегистратор, в котором синтезируется результирующий кинокадр.

Основной задачей цветокорректоров актерской сцены и фонового изображения является согласование изображений, снятых на различных пленках, в условиях различных освещенностей и различной аппаратурой по цветовому тону и насыщенности, различие которых создает ощущение аппликативности комбинированного кадра, а также введение спецэффектов художественного изменения цветов изображения.

По принципу действия устройства электронного кинематографа аналогичны студийным цветокорректорам. Необходимое выравнивание цветотонального состава синтезируемого изображения производится за счет раздельной обработки актерской сцены и изображений заднего плана, а возможность производить цветокоррекцию в нереальном масштабе времени позволяет широко использовать в электронном кинематографе цветокоррекцию на базе ЭВМ.

### Цветокоррекция в телевидении высокой четкости

В стандартных вещательных ТВ системах используется два различных типа люминофоров кинескопов: люминофоры с цветами НТСЦ:

$$R: x=0,67, y=0,33;$$

$$G: x=0,21, y=0,71;$$

$$B: x=0,14, y=0,08;$$

люминофоры с цветами EBU, отличающиеся повышенной световой отдачей:

$$R: x=0,64, y=0,33;$$

$$G: x=0,29, y=0,66;$$

$$B: x=0,15, y=0,06.$$

Интервал воспроизводимых люминофорами цветов ограничен (рис. 10).

Основное устройство для воспроизведения изображений в стандартных системах — кинескоп.

В телевидении высокой четкости число устройств для воспроизведения цветных изображений расширяется. Помимо кинескопа изображения могут воспроизводиться на различных, в том числе лазерных, проекционных устройствах со средними и большими экранами, записываться на киноленту и воспроизводиться на киноэкране. Программы телевидения высокой четкости после их преобразования будут наблюдаться и на стандартных ТВ приемниках. И, как показывают проведенные исследования [31—33], при выборе первичных цветов передающей ТВ камеры высокой четкости целесообразно увеличить цветовой охват. Имеются предложения по выбору этих цветов.

В частности, в [32] предлагается в качестве первичных цветов выбрать чистые спектральные цвета, соответствующие монохроматическим излучениям с длинами волн

$R=630 \text{ нм}$	$u=0,5565$	$v=0,516$
$G=527 \text{ нм}$	$u=0,0416$	$v=0,5865$
$B=468 \text{ нм}$	$u=0,1548$	$v=0,1334$

В европейском проекте «Эврика-95» рассмотрены следующие основные цвета для будущей системы:

$R$	$u=0,5565$	$v=0,3083$
	$u=0,0416$	$v=0,5219$
$G$	$x=0,0000$	$y=1,0000$
	$u=0,0000$	$v=0,6000$
$B$	$x=0,1440$	$y=0,0297$
	$u=0,1877$	$v=0,0871$

при опорном белом

$D$  с координатами

$x=0,3127$	$y=0,03290$
$u=0,1978$	$v=0,4683.$

На первых этапах введения системы ТВЧ в европейских странах предполагается использование основных цветов.

На рис. 10 на равноконтрастном графике  $U'V'$  представлены область естественных цветов по Пойнтеру [31], область воспроизведения цветов основными цветами НТСЦ, EBU и также основных цветов по предложению, сделанному в рабо-

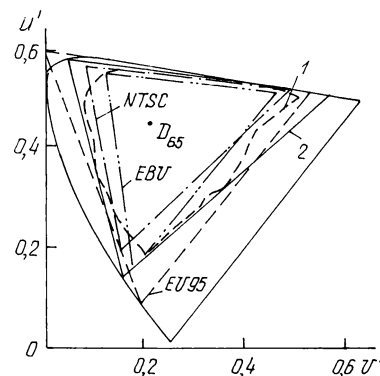


Рис. 10. Области воспроизводимых цветов при различных первичных цветах:

1 — естественных цветов по [31]; 2 — воспроизводимых цветов по Микеле [32]

те [32] и в европейском проекте «Эврика-95» [33].

Имеются предложения о введении цветокорректирующих матриц для первичных цветов ТВ камеры и цветокорректирующих устройств для согласования цветов передаваемых сигналов с основными цветами отображающего устройства.

Рекомендации международных организаций в этой области пока отсутствуют.

## Заключение

В работе сделана попытка классифицировать основные методы цветокоррекции, используемые в современной ТВ аппаратуре, и дан анализ особенностей построения и работы различных цветокорректирующих устройств.

В настоящее время при разработке устройств цветокоррекции стремятся использовать отдельную регулировку насыщенности и цветового тона в скользящем более широком интервале цветов.

В матричных цветокорректорах между изменениями насыщенности и цветового тона существует достаточно сильная зависимость. В этом случае при формировании сигнала коррекции изменяется полный вектор цветности, что удлиняет процесс цветокоррекции за счет многократных повторных регулировок, особенно для устройств в аналоговом исполнении.

В секторных цветокорректорах существует возможность изменять насыщенность и цветовой тон в пределах одного выбранного сектора, однако и в этом случае не получается полностью отдельной регулировки насыщенности и цветового тона в пределах заданного сектора, поскольку движение по радиусу в плоскости цветового круга (соответствующее движению вдоль вектора цветности) не вполне эквивалентно изменению насыщенности, так как при преобразовании цвета в цветовой плоскости не учитывается вклад яркости цвета в изменение его насыщенности, что на практике искажает цветовой тон при регулировке насыщенности. Хотя такие цветокорректоры требуют меньше повторных регулировок, число ручек управления и в этом случае велико.

Для упрощения регулировок, уменьшения ручек управления, получения возможности совершенно отдельных регулировок яркости, насыщенности и цветового тона в широком интервале цветов целесообразно строить цветокоррекцию на основе системы цветовых координат, которая будет метрической для цветовых откликов зрительной системы человека.

## Литература

1. Артюшин Л. Ф. Основы воспроизведения цвета в фотографии, кино и полиграфии. — М.: Искусство, 1970.
2. Кустарев А. К. Колориметрическое согласование передающей камеры и приемника ЦТ. — Техника кино и телевидения, 1982, № 2, с. 41—45.
3. Кустарев А. К. и др. Расчет оптимальной матрицы цветокоррекции для ТВ камеры. — Техника кино и телевидения, 1977, № 9, с. 55—60.
4. Кустарев А. К., Погарский Е. С. Матричная

цветокоррекция в ТВ камерах. — Техника кино и телевидения, 1978, № 1, с. 51—57.

5. Певзнер Б. М. Качество цветных телевизионных изображений. — М.: Связь, 1988.

6. Monahan J. Optimum Color Analysis Characteristics and Matrices for Color TV Cameras With three Receptors. — SMPTE J., 1968, 77, N 2, p. 108—115.

7. Кустарев А. К. Колориметрия цветного телевидения. — М.: Связь, 1967.

8. Бычков Б. Н. и др. Автоматическая коррекция искажений в современных камерах ЦТ. — Техника кино и телевидения, 1985, № 7, с. 23—28.

9. Кузнецова Е. М., Новаковский С. В. Проектирование цветокорректирующей матрицы для ТВ методом минимизации ошибок видеосигналов. — Техника кино и телевидения, 1981, № 10, с. 26—30.

10. Вербицкая И. Б. Коррекция цветопередачи репортажных камер с помощью изменения цветоразностных сигналов. — Техника кино и телевидения, 1982, № 7, с. 31—35.

11. Распутин В. Г. Матричный цветокорректор для ТВ камеры. — Техника кино и телевидения, 1979, № 12, с. 31—34.

12. Новаковский С. В. Цвет в цветном телевидении. — М.: Радио и связь, 1988.

13. Андронов В. Г. и др. Телевидение и видеотехника в кинематографе. — Техника кино и телевидения, 1989, № 1, с. 3.

14. Иванов В. И. Точность цветового баланса в системе программной цветокоррекции. — Техника кино и телевидения, 1986, № 12, с. 25—35.

15. Mayer N. Der farbwiedergabe-index in der fernsehtechnik. — Rund funktechnische Mitt., 1972, N 6, s. 249.

16. Бесшкуренок Л. Т., Кульянова В. И. Влияние цветовой температуры дневного света на качество цветопередачи ТВ камер. — Техника кино и телевидения, 1983, № 4, с. 43—47.

17. Алексеева К. А., Полосин Л. Л., Шкуто Е. Ф. Тест для контроля цветовоспроизведения в кинематографических кинотелевизионных системах на основе атласа АЦ-1000. — Труды ЛИКИ. — Л.: 1984, с. 39—45.

18. Monahan J. Correction Techniques for TV Cameras. — SMPTE J., 1969, 79, p. 696—700.

19. Хохлов Б. Н. Декодирующее устройство цветных телевизионных приемников. — М.: Связь, 1973.

20. Гришутин И. И., Пономарев Ю. Н. Устройство для регулирования цветового тона цветного телевизионного приемника. — А. с. № 886 322, 1981.

21. Гришутин И. И., Пономарев Ю. Н. Способ регулирования цветового тона изображения в цветном телевизионном приемнике. — А. с. № 930747, 1982.

22. Кузнецова Е. М., Новаковский С. В. Устройство цветовой коррекции сигналов основных цветов ТВ изображения. — А. с. № 987 856, 1983.

23. David E. A. Color-correction Techniques—Analog and Digital. — SMPTE J., 1986, 96, p. 287—294.

24. Патент США N 4533938 от 06.08.85. Hurst R. N., Hill C., Color modifier for composite video signals.

25. Патент США № 4528586 от 09.07.85. Lewis M. G., Limberg A. L. Automatic tint correction with reduced color saturation error.

26. Патент США № 4525736 от 25.06.85. Korman N. I. Selective color modification.

27. Monahan J. Optimum Color Analysis Characteristics and Matrices for Color TV Cameras with three Receptors. — SMPTE J., 1968, 77, N 2, p. 108—115.

28. Bosch-Secondary Color Processor. — FD SC66A. — Description 4-13081-00-BE.

29. Orsburn M. L. Scene-by-Scene Color Correction. The Next Generation. — SMPTE J., 96, p. 790—795.

30. Muramami R., Enami K., Yagi N. A. Proposed Universal Signal Processing System. — SMPTE J., 1987, 97, p. 527—531.

31. Pointer M. R. The Gamut of Real Surface Colours. — Color Research and Applications, 1980, p. 143—155.

32. Mikkela O. Colorimetric problems in high-definition television. — EBU Review Technical N 228—June 1988.

33. Chen S. C., Le Goff F., Melwig R., Schäfer R. Colorimetry and constant luminance coding in compatible HD MAC System. — IE London Conference Publication N 293 (IBC88).





источник питания, пульт дистанционного управления ПДУ, ИК-приемник, усилитель низкой частоты УНЧ с встроенной акустической системой, плату кинескопа ПК-61, периферийный разъем SCART.

Радиосигнал промежуточных частот вещательного телевидения, выделенный СКВ-418, поступает на вход УПЧ-52, где он усиливается и преобразуется в низкочастотные сигналы видео и звукового сопровождения. Сигнал звукового сопровождения усиливается УНЧ, нагрузкой которого является встроенная акустическая система, а сигнал видео поступает на вход видеокодека.

Видеокодек усиливает и синхронизирует входной аналоговый сигнал видео и преобразует его в цифровую форму в виде последовательности параллельных 7-разрядных слов в коде Грэя. Полученный сложный цифровой сигнал видео проходит через инвертор шума для исключения нежелательных искажений изображения, вызванных шумовыми пульсациями, и поступает на вход SECAM процессора, а через его линию задержки — на вход видеосинхропроцессора.

SECAM процессор обрабатывает сигнал цветности системы SECAM следующим образом: преобразует код Грэя входной последовательности в обычный двоичный код, выделяет сигнал цветности фильтром «клевш» и детектирует цветоразностные сигналы, которые после задержки на 64 мкс и коммутации через выходной мультиплексор поступают на вход канала цветности видеокодека.

Сигнал цветности системы PAL обрабатывается видеосинхропроцессором, который после преобразования кода Грэя входной последовательности в обычный двоичный код, выделяет сигнал цветности цифровым полосовым фильтром и детектирует цветоразностные сигналы путем умножения сигнала цветности на  $\sin$ - и  $\cos$ -коэффициенты с последующей фильтрацией и задержкой. Умноженные на коэффициенты насыщенности цветоразностные сигналы через выходной мультиплексор поступают на вход канала цветности видеокодека.

Видеосинхропроцессор также выделяет и обрабатывает яркостную составляющую сигнала видео и формирует горизонтальные и вертикальные синхроимпульсы и импульсы управления узлами горизонтальной и вертикальной разверток.

Канал выделения и обработки яркостной составляющей содержит цифровую линию задержки, компенсирующую время обработки сигнала цветности, и цифровой режекторный фильтр. Умноженный на коэффициенты контрастности сигнал яркости поступает в канал яркости видеокодека.

Частота горизонтальной развертки получается путем деления тактовой частоты 17,7 МГц. Полученный сигнал поступает в качестве опорного на вход цифровой схемы ФАПЧ, на другой вход которой поступают горизонтальные синхроимпульсы, выделенные из входного сигнала видео. Таким образом обеспечивается правильная настройка частоты и фазы.

Частота вертикальной развертки получается путем деления удвоенной частоты горизонтальной развертки на число  $625 \pm 64$ . Для управления узлом вертикальной развертки, а также для коррекции

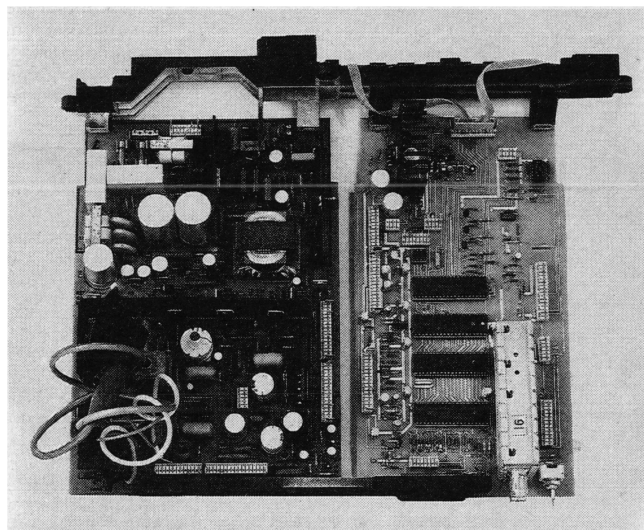


Рис. 2. Фотография плат

искажений, формируются два ШИМ сигнала.

Цветоразностные сигналы и сигнал яркости, поступающие соответственно в каналы цветности и яркости видеокодека, преобразуются из цифровой формы в аналоговую и суммируются для получения сигналов основных цветов  $R$ ,  $G$ ,  $B$ , которые после предварительного усиления поступают на соответствующие входы ПК-61 для усиления и подачи на катоды кинескопа.

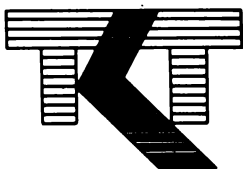
Процессами цифровой фобработки управляет микроконтроллер по трехпроводной цифровой шине Intermetal (ИМ-шине). Кроме того, микроконтроллер выполняет такие функции, как вывод информации о положении основных регулировок, номеров программ и другой дополнительной информации на экран кинескопа, синтез напряжения настройки тюнера, запись в энергонезависимую память необходимой информации и ее считывание, коммутацию систем и стандартов, управление системой ДУ и локальной клавиатурой, а также процессом дистанционной настройки и регулировки телевизора в технологическом режиме.

Источник питания представляет собой импульсный преобразователь с групповой стабилизацией вторичных напряжений. В нем используется специализированная ИМС типа К1033ЕУ1 для управления мощным ключевым транзистором КТ872А. Схема защищена от короткого замыкания на выходе любого источника вторичного напряжения.

Узел вертикальной развертки собран на ИМС типа КР1021ХА5 и транзисторах КТ209Е.

Отличительная особенность узла горизонтальной развертки — применение в нем сплит-трансформатора типа ТДКС-19, в котором объединены выходной строчный трансформатор, выпрямитель высоковольтного напряжения и регуляторы ускоряющего и фокусирующего напряжений.

Моношасси функционально и конструктивно разделено на две платы (рис. 2): на плату обработки видеосигнала и управления и плату разверток и питания. Платы крепятся на пластмассовом кронштейне, выполняющем функцию несущей конструкции с достаточной жесткостью.



УДК 621.397.743(47+57)

## Обзор советского рынка телекоммуникационных систем, математического обеспечения, периферийного оборудования и абонентских устройств для телевизионно-информационных сетей (1990—1991 гг.).

А. АЛТАЙСКИЙ

Начиная с № 6 с. г. (статья «Потребности абонента — приоритеты капиталовложений: телевидение или телекоммуникации?»), где обоснована экономическая целесообразность смещения акцента в эксплуатации телевизионно-информационных кабельных сетей с ТВ вещания на оказание платных услуг абонентам, журнал «ТКТ» фактически открыл отдельную большую тему. Основными причинами такой постановки вопроса явились:

□ Отсутствие в достаточно большом количестве ~~«смотрительных»~~ телепередач и видеопроизведений, способных стимулировать развитие сетей. С одной стороны, это вызвано очевидной уже несостоятельностью большинства наших творческих работников к поддержанию зрительского интереса, с другой — правовыми, техническими и прочими трудностями показа зарубежной видеопроизведения и программ спутникового ТВ (в том числе языковой барьер).

□ Острая нехватка информационных, социально-бытовых и прочих услуг, способных «отоваривать» денежные массы, скопившиеся у населения, а также целевые средства благотворительных фондов, муниципалитетов, предприятий и организаций. Сюда же входит создание АРМ по месту жительства.

□ Создание рынка сбыта для профильной продукции конверсионных предприятий, а также продуктов интеллектуальной деятельности программистов, радиоинженеров и других специалистов высокой квалификации.

□ Определенность в отношениях собственности на сети.

В той или иной стадии работы по созданию телевизионно-информационных кабельных сетей ведутся сейчас в различных регионах и городах СССР вне зависимости от преобладающих там политических течений, национальности и вероисповедания. Есть различные концепции, технические решения, различные возможности. Общие у всех главным образом лишь сложности: отсутствие товарного рынка и отсутствие информации. Поэтому

му в основу проекта зачастую закладывается фактор случайности и принцип «с миру по нитке». Изучив эту проблему, «ТКТ» нашел форму оказания со своей стороны помощь создателям сетей (и, не скроем, попутно существенно увеличить интерес к журналу со стороны большого контингента потенциальных подписчиков). В процессе работы над справочником «Кто есть кто» у нас собралось невероятное количество информации о производителях продукции, пользующейся спросом в сфере, обозначенной в заголовке этой статьи. Мы будем периодически публиковать эту информацию в виде обзора, начатого в № 6 с. г. Как показывает «обратная связь» с читателями, именно в этом сейчас есть острая необходимость. В дальнейшем форма и содержание обзоров, конечно, будут меняться, но сейчас нет смысла вводить даже рубрику, поскольку на нынешнем этапе создателям сетей приходится заниматься всем подряд.

94. Система компьютерно-телевизионной прессы «Всем-всем» (Институт проблем регистрации информации АН УССР, Киев)

95. Многоканальный ТВ модулятор для СКТВ (ПО «Горизонт», Минск)

96. Волоконно-оптические устройства, программно-аппаратные комплексы для ВТ (НТЦ «Линакс», Ленинград)

97. Демонстрационные электронные стенды («Металлист», Ижевск)

98. Аппаратура для ТВ ВОЛС («Мостелемонтаж», Москва)

99. Многофункциональная цветная растровая графическая система «Гамма-4.2» (ЦНИИЭКТКПК, Москва)

100. ПЭВМ «Агат-7» (ЦКСО «Радиотехника», Москва)

101. Оптоэлектроника, лазеры разной мощности (ОКБ «Радуга», Владимир)

102. Устройства электропитания для систем связи (ОЗ «Промсвязь», Майкоп)

103. Фотометры Ф-005 (Завод газоразрядных приборов, Владикавказ)

104. Учебно-игровые комплексы на базе «Атари ХЕ/ХЛ» (КЦ «Диск», Москва)
105. Контроллеры канала общего пользования («Сигнал», Москва)
106. Сетевое оборудование для ПК ARCNET, LANTASTIC (МП «Эра», Москва)
107. Система спутниковой связи МЖК («Агро», Калининград Моск. обл.)
108. Микшерные пульта, цифровые ревербераторы (НТЦ «Импульс», Москва)
109. Радиоизмерительные приборы (ПО «Калибр», Минск)
112. Неоднородные сети, объединяющие ЕС, СМ и ПЭВМ и обеспечивающие диалоговое и межзадачное взаимодействие, передачу файлов между разнородными узлами; «Трасса» — графическая система оптимизации трассировки кабелей (СП «ЛогоВАЗ», Москва)
113. Разработка, изготовление, монтаж, сервис систем связи и сигнализации (ИПП «Техэлектро», Москва)
114. Вычислительный комплекс «Контур» (ПО «Ижевский радиозавод»)
115. Телевизионные стены (СП «HANTAREX S. U.», Москва)
116. Термоструйное печатающее устройство МС 6312 («Электроника», Москва)
117. Установка ТВ оборудования, коллективных антенн (ПК «Криот», Щелково)
118. Модемы для ПЭВМ (Свердловский филиал СП «Новинтех»)
119. Извещатели возгорания, источники питания ТВТ (Приборостроительный завод, г. Хасавюрт ДАССР)
120. Проектирование и производство оборудования телерадиоцентров (НТЦ «Москворечье», Москва)
121. Проектирование предприятий телевидения (ГИПРОКИНО, Ленинград)
122. Видеоусилители-разветвители (ЦДПОМ «Горизонт», Ленинград)
123. Набор функциональных модулей для построения вычислительных систем (ПО «Витязь», Витебск)
124. Печатные платы (МЦ при радиозаводе им. А. С. Попова, Омск)
125. ПЭВМ «Истра-4816» (ПО, «Счетмаш», Курск)
126. Компьютерная сеть Ассоциации центров международной торговли «NETWORK-WTC» («Инпред» В/О «Совинцентр», Москва)
127. Локальная сеть «Компас-ПК», объединяющая до 255 ПЭВМ по витой паре при скорости обмена 1 Мбит/с; адаптеры сопряжения ПЭВМ с ЕС ЭВМ, с перфоратором и фотосчитывателем, с накопителями информации на магнитной ленте (МГП «Альфа», Тверь)
128. ЭВМ «Искра-1030 Турбо» (ПО «Искра», Смоленск)
129. Цветной графический дисплей «Орион-6»; алфавитно-цифровой растровый дисплей СМ 7224 (Уфимское приборостроит. ПО)
130. Видеопроекторы 1,5 или 2,2 м по диагонали (киновидеоцент профсоюзов, Донецк)
131. Изготовление изделий на базе электроники, микросхем, микропроцессоров (КБ Южного радиозавода, г. Желтые Воды)
132. Ремонт импортной ВТ (НПО МФТИ, Долгопрудный, Моск. обл.)
133. Охранные и пожарные датчики (КПО «Союзкомплекс», Киев)
134. Производство ПЭВМ (СП «ASI», г. Шуя)
135. Коммерческая автоматизированная сеть передачи данных и документального обмена «Исток-К» (Концерн «Телеком», Москва)
136. Коммерческая система спутниковой связи с подвижными и удаленными объектами (Ассоциация «Марафон», Москва)
137. АРМ «Икар» на основе микро-ЭВМ, совместимых с IBM PC:СМ 1810, предусмотрены Винчестер 20 Мбайт, сопроцессор, цветной монитор (ПО «Орловский завод УВМ им. К. Н. Руднева»)
138. Русская версия пакета программ «1-2-3» (ВНИПИСТАТИНФОРМ, Москва)
139. САПП-АРЛАМ — инструментальное средство цехового технолога («Артей», Москва)
140. АРМ диспетчеров электроводотеплоснабжения («Коминформ», Одинцово, Моск. обл.)
141. «AL READ ER» — система распознавания текстовой и графической информации, содержит словарь для исправления ошибок в русском и английском текстах; «Переводчик» — автоматизированный перевод английских технических текстов компьютерной тематики (СП «Унитех», Москва)
142. Гибкие диски «Полароид» (СП «Рамакс», Москва)
143. Программный комплекс всех возможных вариантов заполнения грузовой таможенной декларации (РЭМЦ «Форум», Рига)
144. АС печати платежных поручений (НТК «Союз», Москва)
145. АРМ «Учет материальных ценностей», «Учет основных средств» («Трио+Программинг», Москва)
146. Пакет программ «Рамер» для автоматизации деятельности административно-управленческого аппарата, менеджеров (ПТП «Пеленг», Москва)
147. Программатор кристаллов ППЗУ «Эмикон» (Предприятие, Москва)
148. Программно-аппаратное средство сопряжения IBM PC — ЕС ЭВМ (ГВЦ Мосгорисполкома)
149. Видеопроектор «Премьер» (Витебский радиотехнический завод)
150. Комплекс программ «Автоматизация конструирования печатных плат и гибридных микросхем» (НПО «Техноинвест», Москва)
151. Программа «Коммерс» — хранение данных о коммерческой деятельности, справочники контрагентов, технические данные, комплектация и спецификация объектов деятельности (Московский филиал СП «Варлен»)
152. Адаптер интерфейса канала общего пользования для IBM PC XT/AT-1 плата позволяет подключить 14 приборов (СП «Урал», Свердловск)
153. Электронные модули ВТ в стандарте VME — контроллеры, ЗУ интерфейсы (ЛВЭ ОИЯИ, ОННР, г. Дубна)

154. Транзисторы и интегральные схемы для высококачественной видео- и измерительной аппаратуры (ПО «Элекс», Александров, Владимирской обл.)

155. Инструментальное средство «ДиаКон» — диалоговый конструктор для создания справочных, обучающих, экспертных и других информационных систем («AIST» при ИПИ АН СССР, Москва)

156. АРМ учета: качества и рекламаций готовой продукции, конструкторских извещений, основных фондов, мат. ценностей, исполнительской дисциплины; АС: метрологического обеспечения, «Кадры», «Аренда»; система создания рекламных роликов программной продукции (МГП «Конус», Москва)

157. Программная диалоговая система оценки и планирования затрат ресурсов на разработку программных средств — трудоемкость, себестоимость, время, ресурсы (СНПО «Алгоритм», Москва)

158. Проектная документация на телецентры, системы кабельного ТВ, учебные телецентры, служебное ТВ («ГИПРОКИНО», Москва)

159. Разработка и установка систем охранной сигнализации, установка систем спутникового ТВ («Контур», Моск. обл.)

160. Вычислительные сети и АРМ планирования, управления, учета, проверка национальной орфографии («Интес», Москва)

161. Инструментальная система «Мастер»; многооконный текстовый процессор «Лексикон»; прикладные системы (ПТИЦ «Мастер», Москва)

162. Оптический вращающийся соединитель, потери меньше 2,5 дБ; синхронизатор ТВ сигнала с режимом видеоэффектов СТС-6; устройство ТВ антенное для определения уровня радиосигнала изображения в распресетах СКПТ УТА-1Ц (ОРПС, Москва)

163. АС экологического контроля (НИЦ «Автоматика», Москва)

164. АС разработки конструкторской документации (НТИЦ «Конструктор», Москва)

165. Инструментальная система «Фрагмент» (ИПИ, Москва)

166. Полноэкранный отладчик, система для вывода графиков, наборы шрифтов (СП «Спектрум», Вильнюс)

167. Программно-технический комплекс для оценки психологического климата, психологической совместимости, выявления лидера, профессионального отбора «Гомеостат 1.00» («Профиль», Москва)

168. АС статистической отчетности (НПО «Резонанс», Москва)

169. Декодеры ПАЛ/СЕКАМ-автомат на микросхеме ТДА-4510 (СП «Вестмос», Москва)

170. Справочная диалоговая система для ПК; полный текст международной классификации изобретений, словарь ключевых слов — 8,5 МВ на диске (МП «Аркадия», Москва)

171. АС «Налоги»: расчет налога на прибыль, выбор организационных вариантов, дающих максимальные налоговые льготы (Предприятие, Москва)

172. Электронная элементная база, программные продукты, изделия предприятий электрон-

ной промышленности (КЦ ЦНИИ «Электроника», Москва)

173. Антивирусные программы (НИЦКБ, Москва)

174. Система видеоанализа для ввода и высокоскоростной обработки ТВ изображений в IBM PC XT/AT (МЦ ИЭ, Москва)

175. «АСУ-Сбербанк»: программы «Последующий контроль по вкладам»: «Пенсия», «Зарплата», «67-й счет», «Баланс/внебаланс», «Кредиты» («Компьютер-сервис», Ростов-на-Дону)

176. «ИНФО-ТАСС»: локальные информационные системы для использования во внутренней технологии бирж (ГУ связи и АС ТАСС, Москва)

177. Каналы связи Центра управления полетами для военно-промышленной биржи (ЦНИИМАШ, Калининград Моск. обл.)

178. Модем АМ-1200 для связи ПЭВМ по телефонным линиям; модуль локальной сети для организации таковой (НПО СВТ, Москва)

179. Интерфейсная плата для ввода в память ПЭВМ черно-белых и цветных ТВ изображений (НТИЦ «Икоптэл», Москва)

180. Антивирусные и прикладные программы (Ассоциация «Новый подход»)

181. Модем ИСМ-1200 («Мастак», Москва)

182. Программные средства, расширение возможностей ПЭВМ (НУЦ «Алгоритм», Минск)

183. ИС «Товарная биржа», управленческие программы («КЛАСС», Москва)

184. Управленческие, бухгалтерские программы (ВНИПИСтатинформ, Москва)

185. Модемы «Complink 4800» («КОМП», Москва)

186. Профессиональная система приема спутникового ТВ SAT A10-N (ПО «Астра», Николаев)

187. Программа обучения работы на клавиатуре (СП «Белла», Рига)

188. ПК «Искра 1030М» (ПО САМ, Рязань)

189. ПК с комплектом периферийных устройств «Форманта ПК8020»; средства приемно-контрольной охранно-пожарной сигнализации (Радиозавод «Форманта», Качканар)

190. Программное средство VID для телевидеоцентров, видеосалонов (Консорциум «Сфера», Жуковский)

191. Оборудование телефонии (Завод АТС, Псков)

192. Газовые маломощные лазеры (ПО «Полярон», Львов)

193. АС обучения лексике иностранного языка («Асолия», Рига)

194. АРМ «Расчеты с банком» (СКБ «Контур», Свердловск)

195. ПК «Хоббит»; учебные классы (СП «Интеркомплекс», Ленинград)

196. ИСС «Реклама 1.1» («Имбрис», Калининград Моск. обл.)

197. Репрограммируемое ПЗУ 16 Кбит (Новосибирский электровакуумный завод)

198. Кабины автоматических проходных (ПО «Двигатель», Таллинн)

199. Компьютерные классы на базе ПК «Пловдив-601» («Булвет-офф», Ленинград)



200. Обслуживание компьютерной техники («ЭКО», Нижний Новгород)
201. Асинхронные, шаговые, редукторные мало-мощные двигатели для исполнительных механизмов (ОЗ ВНИИМЭМ, Пятигорск)
202. Кабельная продукция (ПТО «Сезон», Киев)
203. Разработка и изготовление: блоков управления и обработки; интерфейсных плат; узлов точной механики и оптики; электроприводов и датчиков (СКБ космического приборостроения, Таруса)
204. Отечественные вычислительные комплексы, системы, суперкомпьютеры, ПК, периферийное оборудование, ПО (Завод «Квант», Зеленоград)
205. Студийная система кабельного ТВ TP-1000 (Предприятие, Москва)
206. Датчики и регистраторы (Иркутский опытный завод «Эталон»)
207. ПО для организации связи (СП «Робор», Москва)
208. Система компьютерной анимации и динамической графики «Пигмалион 1.0»; «Китеж» — трехмерное геометрическое моделирование; редакторские и управленческие программы (НПЦ «Альтер», Москва)
209. Видеотехника, элементы спутниковых и кабельных систем, цифровая электроника (ХЦНТУ, Москва)
210. Видеотехника и АРМ — поставка, ремонт (НПК «Видеомед», Москва)
211. Компьютеры и оргтехника (НПО «Вэма-Фид», Киев)
212. Локальные сети, программные средства, их каталоги (ЭХО «Электронные системы», Москва)
213. Всемирная система связи на низколетящих спутниках для здравоохранения (НПО «Союз-мединформ», Москва)
214. Комплексы меддиагностики с системами передачи данных по ВОЛС (ЦКБ «Дейтон», Москва)
215. Экспертная система меддиагностики «Дилес» (Харьковский политех)
216. Контролирующие программы по медицине (СП «Новинтех», Москва)
217. Датчики и ПО для биосистем (НТЦ «Аргумент», Москва)
218. Банк данных об изготовителях систем и комплектующих спутникового ТВ («Орион», Курган)
219. Повышение квалификации специалистов ТВ вещания, систем связи, цифровой техники (ФПК НЭИС, Новосибирск)
220. Компьютерный центр обучения: системные программисты, администраторы и пользователи сетей, аниматоры (СП «Ланит», Москва)
221. Обеспечение обмена данными между ПК и ЭВМ (ИП «Поток», Киев)
222. Видеотехника (Уральский электромеханический завод, Свердловск)
223. Комплект спутникового ТВ «Геос» (ПО «БЗЭМ», Белгород)
224. Технологичные припои (МП «Агроприбор», Пенза)
225. Бытовая ПЭВМ «Вектор-06Ц», цена 750 руб. («Роскультторг», Астрахань)
226. Полупроводниковые лазерные излучатели (ПО «Север», Новосибирск)
227. Коммерческие коммуникационные космические системы (ПО «Полет», Омск)
228. Системы кабельного ТВ для гостиниц; обучающие компьютерные игры; АРМ (СП «Эрма Интернешнл», Москва)
229. Система профессионального ввода полутонных изображений с фотоматериалов, а также копий на непрозрачной основе в ЭВМ; линейная система технического зрения (НТК «ЭСПО», Красноярск)
230. Банк информации по измерительным приборам («Информтехнолог», Москва)
231. Высоковольтные транзисторные модули; бесконтактные выключатели (ПО «Электромодуль», Молодечно)
232. АРМ «Социолог» (НТЦ «Контакт», Москва)
233. Учебно-игровые классы, периферийные устройства, локальные сети, ремонт телевидетехники (НПО «И.В.К», Москва)
234. ППП: ввода и обработки физиологических сигналов, компьютерной диагностики по биологически активным точкам тела; управленческие программы (НПП «Инфоком», Москва)
235. Программный инструмент для создания диалоговых систем, использующих динамические графические изображения и звуковое сопровождение, — компьютерные игры, мультфильмы, рекламные и обучающие программы («Элиас», Москва)
236. Базы данных «Записная книжка», «Документы» (ИЦ АО «Факт», Москва)
237. Услуги связи на базе выделенной цифровой коммутируемой коммерческой сети (МГТС, Москва)
238. Программа «Астролог» (ИРКЦ «Григ», Горловка)
239. Высокоскоростные локальные и распределенные — с применением интеллектуальных модемов — вычислительные сети (НТФ «Нита», Москва)
240. Государственный информационный фонд по всем НИР и ОКР (СНИИЦ ГКНТ СССР, Москва)
241. Выход ON-LINE в международные информационные системы, базы данных пресс-агентств и крупнейших газет, специализированным юридическим, биржевым, медицинским и др. базам данных; выход в международную сеть телексов и факсов (СП «Интерлинк», Москва)
242. Подводная осветительная техника (НПО «Электроруч», Москва)
243. Выносной пульт «Джойстик» (НПО «Гамма», Казань)
244. Технические руководства по ТВТ («Киев-НТР», Киев)
245. Приборы индикации места повреждения в кабельных сетях ГТС («Гермес», Москва)
246. Международная связь в режиме коммута-

ции пакетов; служба электронного обмена сообщениями (СП «Спринт Сеть СССР», Москва)

247. Создание специализированных комплексных центров научно-технических, информационно-вычислительных и коммерческих услуг (СП «Компьютерные технологии», Москва)

248. СБИС БМК КР1801ВР1, КА1515ХМ1 («Ангстрем», Москва)

249. Оборудование телефонной связи (НПК «Исследователь», Киров)

250. Универсальные программаторы, эмуляторы реального времени, ПО, периферийные устройства (СП «Микропроцессор», Москва)

251. Оборудование телеобработки данных, подготовки данных, печатающие устройства (ВНИИ метрологической службы, Москва)

252. Студийное телевидеооборудование, оборудование кабельного и спутникового ТВ (ВВО «Машприборинторг», Москва)

253. АС: меддиагностики, образовательные, экологического мониторинга (СП «СНЕМИТ», Москва)

254. Системы числового программного управления («Диффузион», Смоленск)

255. Блоки широкополосных магнитных головок (Завод «Радиоприбор», Москва)

256. Компьютерный англо-русский словарь («Кварк», Москва)

257. АРМ, АСУ, ЛВС, ПО, соединение ЭВМ («Инкомтяжмаш», Москва)

258. АС анализа в медицине и социологии («Стат-Диалог», Москва)

259. Компьютерная привязка объектов к географической точке местности (сельскохозяйственные, муниципальные, транспортные задачи) (СП «Лицом к лицу», Москва)

260. Система приема спутникового ТВ (МКФ «Пента», Рига)

261. Дисплейные станции, средства ВТ (ПО «Изотоп», Йошкар-Ола)

262. Микросредства управляющей ВТ (НПО «Этал», Александрия)

263. АС регистрации и отображения архива технологических параметров (ЦНИИКА, Москва)

264. Модули сопряжения ПЭВМ с АЦПУ (Госпредприятие, Железнодорожный)

265. Инвариантные процессоры (НПО «Алгоритм», Пермь)

266. АС технико-экономического планирования с нахождением текущих оптимальных программ НИР, ОКР, производства (НПЦ «ВНИИПТ», Москва)

267. Изготовление партий различных электронных приборов, блоков, узлов (Завод «Электротехмаш», Вологда)

268. Видеотелетехника (СП «Симан, ЛТД.», Донецк)

269. Проектирование средств связи (НПО «Альта», Москва)

270. Рабочая станция «Логокад» (СКБ ГФП, Москва)

271. Вычислительные комплексы «Элин К-1» (Объединение «Элин», Москва)

272. Устройство отпугивания комаров (ИЦ «Спектр», Москва)

273. ПО охраны окружающей среды, статистического анализа данных (СП «Интерквадро», Москва)

274. ПО: «Зарплата», «Оборотный баланс» («Межэкономсервис», Москва)

275. ПЭВМ «Юсс» (ЭЗСТ «Вихур», Таллинн)

276. Радиоизмерительные приборы (ПО им. В. И. Ленина, Минск)

277. АПК «Мультиключ» для защиты ПЭВМ, ПО (НТЦ «Эликс», Минск)

278. Полузаказные и заказные БИС, ЗУ (НПО «Физика», Москва)

279. ГИС широкополосных усилителей (Кафедра электроники МИФИ, Москва)

280. Оптопары транзисторные, микросхемы 564, К224 (ПО «Восход», Калуга)

281. ИК излучатели и светодiodы для ВОЛС, диоды СВЧ генераторные — спутниковое ТВ —, полупроводники, радиоприборы (Завод при НИИП, Томск)

282. Модули коммуникации и компиляторы для ПЭВМ, ПО (СП «Яртех», Ярославль)

283. Лазеры ЛГ-72, ЛГИ-201-упр. от ЭВМ-, ЛГ-74; графические газоразрядные индикаторы (ПО «Газотрон», Ровно)

284. Сетевое и кабельное оборудование («Эллипс», Троицк Моск. обл.)

285. «Зеркала» антенн спутникового ТВ (НПО «Сплав», Тула)

286. Комплекс учебной ВТ «Корвет» (ПО «Радиостроение», Баку)

287. Средства проектирования микропроцессорных систем (ЦНИИ «Циклон», Москва)

288. Анализатор мультиплексного канала информационного обмена «РЦ4-01»; радиоизмерительные приборы (Завод «Маяк», Курск)

289. Создание местных ТВ студий СКТВ; вычислительные сети («Лаборатория информационных технологий», Москва)

290. Устройства считывания и ввода в ЭВМ изображений и графической информации; ПО (НТО «Энерготекс»; Смоленск)

291. Изготовление конструкторской документации и опытных образцов (НИИ космического приборостроения, Москва)

292. Периферийные устройства АРМ (ГСКБ, Рига)

293. Исследования по применению РАРМ, АС, ПО для социально-бытовых, медицинских и реабилитационных целей (ПТП «ДКД», Всерос. фонд культуры)

294. ПО оценки резервов здоровья и физической работоспособности (Центр «Человеческие ресурсы», Москва)

295. ПО поиска заказа (МП «Плюс», Махачкала)

296. Персональные рабочие станции АТ-286 с 2-мя МГбайт ОП, периферийное оборудование, ПО («Эпсилон Текнолоджис», Москва)

297. Система телекоммуникаций «Ситек» (НПК «Мастак», Москва)

298. ЭВМ «Нейрон», радиоприборы (ПО им. С. П. Королева, Киев)

299. Универсальная информационная система

оперативного назначения («Инфорсервис-Унисон», Москва)

300. Устройства электронной охранной и противопожарной сигнализации (ПО «Промприбор», Чебоксары)

301. Мини-ЭВМ, АРМ, ПО (ПО «Конвейер», Львов)

302. Микросхемы К-561, КР-1561, КР-531, КР-599 (Завод «Эльтав», Махачкала)

303. Разработка и изготовление радиоэлектронной аппаратуры различного назначения (ЦКБ ПО «Полюс», Воронеж)

304. Видеокомплексы (ТЦ «Мадина», Алма-Ата)

305. Контроллер КНМЛ-РС (ЦНТТМ «Поиск», Челябинск)

306. Разработка ПО (АО «Ална», Вильнюс)

307. Лазеры; устройства управления их излучением (НПО «Астрофизика», Москва)

308. Оптоволоконные тракты, их компоненты, оптические датчики, системы связи (КБПМ, Москва)

309. Проектно-исследовательские работы по приему спутникового ТВ, оборудование спутникового ТВ и ТВ студий («СатКом», Москва)

310. Микропроцессорная техника к системам технического зрения (НПО «Центр», Ростов-на-Дону)

311. Декодеры и цветостабилизаторы (ГТПО «Автоматика и телемеханика», Москва)

312. Модемы; устройства видеоввода; АЦП-ЦАП (СП «Инприбор», Москва)

313. Транскодеры для кабельного ТВ (НПО «Альтернатива», Москва)

314. Компилятор «Инфотрон-СИ» (МГП «Инфотрон», Ленинград)

315. Полупроводниковые химические сенсоры (НИФХИ, Москва)

316. Терминал подготовки и ввода графических данных (Завод «Эталон», Измаил)

317. Видеокассеты (ПО «Славич», Переславль-Залесский)

318. ПК «Сириус» (НТК «Системотехник», Протва)

319. Передвижка для ремонта средств связи (Завод радиоаппаратуры, Славгород)

320. Устройство сигнализации (МО «Темп», Ижевск)

321. Проектирование систем прикладного ТВ («Госрадиопроект», Ленинград)

322. Кодировщик ТВ изображений; устройство ввода графики; дисплей цветной графический; АРМ (НПО «Автограф», Орел)

323. Полупроводники (Завод полупроводниковых приборов, Нарышкино, Орл. обл.)

324. Полупроводники (ПО «Кремний», Брянск)

325. Системы внутрисхемного контроля; контроля жгутов, кабелей; терминалы операторов ТО («Электротехмаш», Вологда)

326. Комплекты ручной прокладки оптического кабеля («Промсвязь», п. Навля)

327. Системы обработки изображений; устройства программного управления; программируемые контроллеры («Технотрон», Томск)

328. Миниатюрные аналоговые индикаторы (ПО «Электроточприбор», Омск)

329. Техсредства СМ ЭВМ и АСВТ-ПС (НПО «Импульс», Северодонецк)

330. Поверочный комплекс (ПО «Квант», Невинномысск)

331. Настройка средств связи ТВ (ПО радиоизмерит. приборов, Вильнюс)

332. ПО поддержки лазерных технологий (НИЦ по технологическим лазерам АН СССР, Шатура)

333. Радиоизмерительные приборы (ПО «Радиоприбор», Великие Луки)

334. Малые электродвигатели (НПО «Энергия», Воронеж)

335. Графопостроители (ПО «Электромеханика», Ржев)

336. Программаторы, стенды диагностики ВТ (ОЭЗ, Конотоп)

337. Проектирование, строительство, эксплуатация СКТВ; оборудование кабельного ТВ; устройства скремблирования («Информационные технологии», Москва)

В этом перечне бросается в глаза большой удельный вес компьютерных программ, а также технических средств для их всестороннего использования в телекоммуникационных сетях. Естественно, весьма актуальным становится вопрос правовых отношений, поскольку они неразрывны с экономико-организационной стороной дела. Например, показательны такие данные: по прогнозу американских специалистов к 1992 г. западно-европейские фирмы вынуждены будут увеличить затраты на охрану интеллектуальной собственности в области информатики до 1,7 млрд. долл. Что в связи с этим полезно знать советским специалистам в сфере информатики и телекоммуникаций?

В настоящее время в подавляющем большинстве стран ПО ЭВМ охраняется нормами авторского права, что связано с рядом причин.

Во-первых, авторское право, в отличие от патентного, не требует какой-либо экспертизы программ и, как правило, формальностей в виде регистрации или выдачи специального охранного документа.

Во-вторых, признание программ объектом авторского права (АП) на национальном уровне означает их защиту международными конвенциями в области АП, если данная страна является их участником автоматически, без каких-либо специальных процедур. Так, Бернская конвенция об охране литературных и художественных произведений и Всемирная конвенция об авторском праве практически обеспечивают охрану ПО, созданного в данной стране, в международном масштабе, без дополнительных формальностей. Единственное требование: проставить знак охраны © на всех экземплярах ПО (согласно Всемирной конвенции об авторском праве).

В 1988 г. Комиссия ЕЭС одобрила так называемую «Зеленую книгу» («Green Paper») по АП и новой технологии. В гл. 5, посвященной компьютерным программам, отражено, что в большинстве стран—членов ЕЭС охрана ПО для ЭВМ базируется прежде всего на применении АП с сохранением патентной охраны в случае, если в само изобретение входит программа для ЭВМ.

В СССР авторско-правовая охрана программ

должна начаться с признания их объектом АП. Ст. 96 Основ Гражданского законодательства Союза ССР и союзных республик и ст. 475 ГК РСФСР предъявляют к объектам АП следующие требования: «Авторское право распространяется на произведения науки, литературы и искусства, независимо от формы, назначения и достоинства произведения, а также способа его воспроизведения. Авторское право распространяется на произведения, выпущенные или не выпущенные в свет, но выраженные в какой-либо объективной форме, позволяющей воспроизводить результат творческой деятельности автора (рукопись, чертеж, изображение, публичное произнесение или исполнение, пленка, механическая или магнитная запись и т. п.)».

Компьютерная программа в форме исходного текста или объектного модуля — результат творческой деятельности автора — может быть отнесена к разряду научных произведений. Они по Бернской конвенции включаются в понятие «литературные» произведения в отличие от «Художественных».

Таким образом, даже не внося дополнения в гражданское законодательство, можно пытаться на практике охранять АП на программы для ЭВМ. Однако, учитывая традиции советской юриспруденции, которая строится на принципах прямого нормативного регулирования, можно ожидать, что это будет чрезвычайно сложно. Кроме того, ПО ЭВМ обладает рядом специфических особенностей, которые, конечно же, лучше всего учесть в дополнениях к новому Гражданскому законодательству Союза ССР и союзных республик.

Крайне важная вещь — терминология, причем из всего многообразия терминов (применительно к вопросу об АП) необходимо особенно четкое представление иметь о тех, которые фигурируют в документах юридического характера. Мы приведем термины, основанные на рекомендациях, выработанных в ходе исследования вопроса об охране программ комитетами ВОИС и ЮНЕСКО. И прежде всего, что такое объект авторского права — это ПО ЭВМ, которое представляет собой результат творческой деятельности, зафиксированный в объективной форме, позволяющей воспроизводить этот результат. Поскольку АП предназначено для охраны не идей (заключенных в алгоритмах), а объективной формы их выражения (программ), то объектами АП не признаются алгоритмы и языки программирования. Объект АП считается выпущенным в свет, если он каким-либо способом доведен до неопределенного круга лиц. Для программ это: ввод в ЭВМ, распространение экземпляров или иное использование, позволяющее доступ к ней неопределенному кругу лиц. Теперь собственно термины:

□ «Программа для ЭВМ» — набор команд, записанных на каком-либо языке, коде или системе обозначения и зафиксированных на материальном носителе, предназначенных для выполнения ЭВМ определенных функций с целью получения заданного результата;

□ «Описание программы» — изложение про-

граммы для ЭВМ в словесной систематической или другой форме, дающей возможность определить назначение, функцию, область применения и другие характеристики программы для ЭВМ;

□ «Вспомогательный материал» — любой материал (кроме самой программы для ЭВМ или ее описания), облегчающий понимание или применение программы;

□ «Программное обеспечение ЭВМ» — любой элемент (или совокупность) из перечисленных выше рассмотренных пунктов;

□ «Алгоритм» — совокупность формальных правил и указаний, определяющая процесс достижения заданной цели;

□ «Исходный код» — оригинальная форма программы на определенном языке программирования, предназначенная для последующего использования в ЭВМ;

□ «Объектный код» — вариант программы для ЭВМ в машинном коде, непосредственно используемый в ЭВМ;

□ «Язык программирования» — системы букв и других символов, используемые как средство выражения программы;

□ «База данных» — совокупность информационных объектов и отношений между ними.

Как же на деле будет осуществляться охрана АП на программы в системе телекоммуникаций в СССР? Того, как это происходит за рубежом, мы касались в прошлой публикации — рассказ о фирме «BSA». В СССР это тема отдельного и очень трудного разговора, потому что вся наша система охраны авторских прав, символом которой является ВААП, нечто совершенно непостижимое. И начать этот разговор, видимо, лучше всего с цитаты из «Российской газеты», которая немного рассказывает о Председателе ВААП Н. Н. Четверикове (06.03.91).

«Как видим, дело в умелых руках. Об этом говорит профессия, диплом высшей партийной школы и докторская степерь была. До ВААП он — начальствующий аппаратчик ЦК КПСС (зав. сектором зарубежной развединформации при Отделе пропаганды), а чуть раньше — выдворенный из Франции резидент. С ним выдворен был и другой «француз» Тер-Газарянц, ныне он первый зам. у Четверикова. Добавим сюда законспирированные заграничные филиалы ВААП, вседозволенность да застолбленную Минфином утечку из бюджета ВААП валютных миллионов, как станет ясно, что ВААП — это подразделение КГБ со всеми описанными нами издержками, взысканными на плечи авторов».

\* \* \*

Р. С. По поводу опубликованных в № 6 и № 8 списков предприятий, их продукции и услуг: работая над справочником «Кто есть кто», мы выясняли пожелания заказчиков, в результате чего возникло решение об оказании новой формы услуг — еженедельные сводки. Специалисты «ТКТ» постоянно контактируют с представителями таких предприятий, накапливая информацию о них, кото-



рая войдет в оперативные периодические сводки (координаты фирмы и краткая характеристика товара или услуги) по следующим специализациям:

□ электроника: оборудование кабельного и спутникового ТВ, вычислительных сетей, оргтехника, приборы, элементная база, лазеры, кабель и т. д.;

□ программное обеспечение ПЭВМ: компьютерная графика, «редактор», «бухгалтерия», «кадры»,

«городское хозяйство», «медицинское тестирование», «менеджмент», «записная книжка», инструментальные средства и т. д.

Сводки высылаются еженедельно. Месячная стоимость подписки — 105 руб. Возможно выполнение индивидуальных заказов из расчета 10 руб. за страницу машинописного текста. Заявки присылать в адрес редакции на имя главного редактора.

УДК 654.197:658.311.6

## Контрактная система на ТВ: изучаем опыт коллег

А. БАРСУКОВ

В интервью «Правительственному вестнику» (1991, № 9) Леонид Кравченко сказал, что провозглашенная на ТВ конкурсno-контрактная система — это «рычаг для повышения творческого потенциала». При всем уважении к Леониду Петровичу нельзя не заметить, что повторяя ошибки многих своих коллег, то есть вольное обращение с терминологией, он вряд ли добьется больших успехов. Если, употребив взятое из лексикона бронетанковых войск и машинно-тракторных станций слово «рычаг», Кравченко хотел сказать, что этим будет характеризоваться стиль его работы — это его право. Но что же это за «творческий потенциал», который можно вдруг взять и повысить заменой одной системы на другую? В то же время данная формулировка выглядела бы достаточно близкой к истине, если бы председатель решился логически закончить мысль: «заменяв сотрудников, у которых творческий потенциал отсутствует, на других, его имеющих».

Этот маленький пример еще раз показывает, что так называемая контрактно-конкурсная система, если уж кто-то берется ее внедрять, плохо сочетается с характерными для нас недоговорками, полумерами, дилетантизмом исполнителей реформы. Наверное, не все знают, что в СССР есть организация, еще в доперестроечные годы успевшая «переболеть» издержками расцвета частного предпринимательства творческих работников на фоне социалистической действительности, — «Союзконцерт». Мы попросили главного редактора журнала «Турне» (Министерство культуры СССР, В/О «Союзконцерт») Евгения Анатольевича Сафронова рассказать об опыте существования контрактной системы в концертных организациях.

*Классический уже пример: с развитием кабельного ТВ растут возможности «трудоустройства» творческих работников. То есть как только технические специалисты получили право на заработки, работая по специальности — создавая и обслуживая оснащение коммерческого ТВ, — сразу же в немалом выигрыше оказались и «творцы». Напротив, в годы госмонополии предпринимательская деятельность технических специалистов всячески*

*каралась: известнейший Александр Новиков получил 10 лет за изготовление звукоусилительной аппаратуры, не уступавшей, как утверждают, японской, но не из купленных в магазине деталей. Конечно же, на самом деле срок он получил за свои песни, но предлогом послужил именно технический аспект его деятельности. Разумеется, на таком историческом фоне любая «индивидуальная трудовая деятельность» коробила взгляд, и нетитулованные артисты-исполнители в массе своей жили очень сложно...*

**Е. Сафронов:** Таковы законы жанра. Концертная деятельность, по природе своей всегда находится в частных руках, в значительной степени так было и в годы «застоя», а уж сейчас и подавно. Но в те годы это официально считалось аномалией, и государству было очень удобно периодически напоминать людям, что они «частные собственники», а значит, преступники, а это соответствующим образом откладывалось в сознании, и в результате криминогенный фактор стал весьма заметен в концертной среде. Но в сущности это следствие хоть и существовавшей, но неполноценной контрактной системы. А теперь возьмем в руки «фирменный» контракт: первое, что бросается в глаза, это то, что он подписывается равноправными юридическими лицами, а это само по себе уже устраняет много причин конфликтовать с законом.

*Можно ли усовершенствовать практикуемые у нас формы контрактов?*

**Е. Сафронов:** Главное, чего в них не хватает, это юридической основы, а без нее таковой документ не может гарантировать что-либо на сто процентов. В зарубежном контракте вы постоянно встречаете ссылки на какие-то другие соглашения, уставы, статьи в законодательстве и т. п. Вот перед нами довольно заурядный, казалось бы, документ — Контракт Американской гильдии музыкантов-исполнителей (AGMA). Это контракт о найме (ангажементе). Перечислим документы, на которые есть ссылки при соглашении по тому или иному пункту: базисное соглашение менеджеров с AGMA (п. «Гарантии»); устав AGMA (п. «Удержания» и другие); коллективное соглашение о сделках; типовой конт-

ракт (п. «Обязанности Артиста»); правила Американской арбитражной ассоциации (п. «Арбитраж»). Кроме того, контракт оговаривает целый ряд коллизий, подпадающих под соответствующие статьи законодательства США (расовая дискриминация, сегрегация и т. д.). Оговорено даже, что соглашение подчиняется законам штата Нью-Йорк и создано в соответствии с ними, исключая особо оговоренные случаи. К сожалению, наше законодательство до такой степени еще не детализировано, чтобы на него можно было сослаться во всех случаях, не говоря уже об отсутствии аналогичных базовых документов только формирующих профессиональных организаций. А ведь в данном контракте есть, например, такое примечание: «Все правила AGMA, действующие в момент подписания контракта, входят в него в качестве составной части. Наниматель и Артист держат друг друга в курсе правил AGMA, вывешиваемых на доске объявлений в правлении AGMA...»

*И тем не менее, если в нашей контрактной практике будет принята во внимание ваша информация и в пунктах договора начнут появляться ссылки хотя бы на те документы, которые уже разработаны (и в этом могут проявить себя ведомственные юристы), отпадет множество проблем. Но беда в другом у нас тут не Америка, и даже ссылки на Конституцию СССР не помеха для чиновника, от которого хоть что-то зависит. Нарушив любое соглашение, он хорошо знает, что опротестовать его действия в суде будет очень сложно и накладно. Есть ли здесь противоядие?*

**Е. Сафронов:** Если говорить о сфере концертной деятельности, то в ней издавна сложилась общность людей, которые, занимая самые разные положения и должности, в то же время в значительной степени зависели друг от друга таким образом, что любой обман так или иначе имел неприятные последствия для нарушителя (хотя, конечно, трудно назвать в концертном мире человека, который хотя бы раз не был обманут). Можно даже сказать так, что чрезмерная монополизация в нашей сфере не давала возможности кому-то с кем-то поссориться — споры старались решать полюбовно. Численный состав творческих коллективов, управленческих структур и т. п. достаточно большой, но все друг о друге, как минимум, слышали, а это уже не что иное, как внутреннее общественное мнение, выполнявшее роль своего рода третейского суда. В то же время действовать строго официальным путем или, например, вводить такое чисто контрактное понятие, как «неустойка», было, да и в известной степени пока остается, нереально. Как-то группа «Рок-лаборатория» попыталась прояснить ситуацию, но им объяснили, что их претензии могут быть признаны несостоятельными хотя бы и с точки зрения правил противопожарной безопасности.

*Но в таком полудиком состоянии далее оставаться нельзя. Сейчас все наше общество сверху донизу одержимо процессом образования новых структур, членство в которых дает гарантии благополучия. Трещат по швам такие порождения тоталитаризма,*

*как ВААП, так называемые творческие союзы, министерства в прежнем их виде. Конечно, деятели искусства могут продолжать в этой ситуации уповать на «батюшку-царя», который даст им какие-то льготы, либо унижаться в Верховном Совете, но, вероятно, для них правильнее было бы форсировать создание жизнеспособных профессиональных ассоциаций, способных, в буквальном смысле этого слова, бороться за интересы каждого из них. Ведь стоило в мире кино появиться не бог весть какому Наполеону, как Таги-Заде, и Союз кинематографистов показал всю свою никчемность. Но совершенно ясно, что вслед за Таги-Заде придут гораздо более крутые предприниматели, и что тогда — кабала?*

**Е. Сафронов:** Что представляло собой прежде В/О «Союзконцерт»? Оно занималось в основном выполнением социально-творческого заказа Министерства культуры СССР, выделявшего определенные суммы на проведение тех или иных мероприятий. Возникла при этом прибыль — хорошо, не возникла — ну что же поделаешь... И сейчас получилось так, что создать концертную организацию ничего не стоит: взял зарегистрировал малое предприятие, тебе дали под это деньги, причем даже если обманешь и в другой раз денег тебе уже не дадут, так ведь и не надо: «концертная организация» уже успеет разбежаться, эти деньги потратив. То есть оказалось, что отсутствует эффективное государственное регулирование, как контролирующее, так и стимулирующее развитие отрасли. «Союзконцерт» в известной степени этим занимался, но в нынешней ситуации эта структура в прежнем виде уже не жизнеспособна, хотя бы уже потому, что для нее выше всего интересы ведомства. Видимо, роль государства в таком регулировании должна быть минимальной. Например, за рубежом очень эффективно работают чисто профессиональные организации, опираясь на высоко развитую судебную систему. И у нас, скажем, в рамках той или иной профессиональной ассоциации уже сейчас можно было бы практиковать подписание Генеральных соглашений, являющихся базовыми для заключения контрактов с менеджерами, разделяющими статьи Генерального соглашения. Есть много случаев, когда именно существование Генерального соглашения создавало бы чувство защищенности, и позволяло бы предъявлять законные требования.

*У нас есть уже горький опыт создания всяческих союзов и ассоциаций, в частности в мире кино и ТВ, и принятия ими таких базовых документов, как устав — в известном смысле тоже генеральное соглашение. Но в большинстве из них почти не учтена специфика кино и ТВ, с незначительными изменениями они вполне сгодились бы для профсоюза, скажем, железнодорожников или почтовиков: и МПС, и «Союзпечать» тоже отрасль «массовых коммуникаций», как кино и ТВ. Объясняется это в первую очередь тем, что их авторов заботила не столько защита профессиональных интересов кого бы то ни было, сколько создание «ЦК в изгнании» как «крыши» для личных дел. Наверное,*

для того, чтобы защищать на деле профессиональные интересы (а юридически грамотный контракт как раз этому и служит), нужно иметь четкое представление об интересах каждого из работников отрасли, а значит, знать о них как можно больше...

**Е. Сафронов:** Мы знаем, что «ТКТ» занимается созданием справочника «Кто есть кто» в сфере кино, ТВ, видео, информатики, телекоммуникаций. «Турне» также идет по пути формирования исчерпывающего банка данных в сфере артистов-исполнителей — тут и выпуск аналогичных справочных изданий, а главное, завершение работы над нашей автоматизированной справочной системой «Импресарио», которую вы видите в помещении редакции. Банк данных «Импресарио» — это все органы управления культурой, концертные организации, самостоятельные коллективы (это чисто концертная категория: как бы маленькая концертная организация на базе одного коллектива, например оркестра): адреса, телефоны, статус и т. д. Пример — Украинско-канадское СП «Кобза».

Учредители: «Корос Интернешнл» и «Украинский фонд культуры»

Координаты: 252070 Киев, Покровская, 7; телефакс: (044) 417-35-10

Генеральный директор: Репецкий Олег Георгиевич ..... 416-33-22

Руководитель гастрольного отдела: Горностаев Александр ..... 417-64-30

Специализация: пропаганда украинского музыкального искусства, организация концертных мероприятий, звукозапись.

Коллективы и исполнители: «Зимний сад», «Вика», «Братья Гадюкины», Киевский квартет саксофонистов, О. Полянский (ф-но).

Разумеется, наш массив постоянно пополняется и совершенствуется — по мере появления новых задач будут вводиться и новые данные. Например, мы видим необходимость заложить в «Импресарио» сведения о техническом оснащении, функционирующем в концертной среде.

Закономерно, что к такому же выводу — одновременно создавать и рынок технических средств — пришли и специалисты, работающие с аналогичной системой в В/О «Союзконцерт» (о которой «ТКТ» рассказывал в № 6 за этот год) — «АРМ-Редактора». Причем система «Союзкинорынка» уже через модемную связь соединяется с киновидеопрокатными предприятиями (а таковыми являются

и телецентры), которые получают оперативный доступ к информации о текущих возможностях кино-видеофонда. Если же «Импресарио» соединить модемной связью с телецентрами, то, например, местные музыкальные редакции ТВ получат возможность всегда быть в курсе того, на какие творческие коллективы или отдельных артистов они могут рассчитывать (даже чисто по территориально-временному признаку).

**Е. Сафронов:** Да, для нас это серьезная проблема — найти удобную во всех отношениях форму распространения накопленной и обработанной нами информации — ведь дело осложняется даже тем, что концертные коллективы не всегда так стабильны и долговечны, как предприятия киновидеопроката, а тем более телецентры: меняется состав, названия, местонахождение и т. п. Поэтому действительно без новых технических и организационных решений не обойтись, и мы очень заинтересованы в сотрудничестве со всеми, кто решает такие же задачи, — так, например, с вашим журналом: договорно-правовые отношения, агентства, формы контроля, информатизация.

Подведем итог нашей беседы. Текущий, 1991 год характерен тем, что информатизация начинает оказывать заметное влияние на судьбы творческих работников всех видов искусства — во всяком случае, кроме тех информационно-агентских систем, о которых уже писал «ТКТ». Нам известно о предстоящем рождении сразу нескольких очень серьезных фирм, ставящих задачу создать на базе информационных систем мощные биржевые структуры как в кино, так и на ТВ, в литературе, журналистике и т. д. Технически будет совсем не сложно объединить на коммерческой основе (например, на акционерных началах) все эти банки информации. И тогда количество информации перейдет в ее качество, как в знаменитом рассказе Артура Кларка, и уже в следующем году (что вполне позволяют существующие технические возможности) мир искусства может начать подчиняться совершенно иным законам. Достаточно вспомнить, как неожиданно возшел феномен Таги-Заде и сколь многих напугал. А ведь наверняка уже очередной Таги-Заде (а точнее руководители каких-нибудь ведомств) потихоньку вычисляет, как он возьмет в свои руки все эти банки данных и фактически станет Министром всех искусств. И если к тому времени не прекратятся бесплодные склоки и не будут созданы мощные профессиональные ассоциации, о которых шла речь выше, то вместо них появится некто, который спросит: «С кем вы, мастера культуры?»

УДК 621.397.2:681.7.068

## Распределение ТВ информации по ВОЛС

З. П. ЛУНЕВА (Московский научно-исследовательский телевизионный институт)

В магистральных и распределительных сетях ТВ систем различного назначения взамен стандартных металлических кабелей, вносящих значительные потери и подверженных влиянию электромагнитных помех, все чаще применяют волоконно-оптические кабели (ВОК). Они позволяют расширить объем передаваемой информации и соответственно эффективнее использовать линии связи; увеличить протяженность линий; повысить помехоустойчивость; улучшить эксплуатационные характеристики и обеспечить экономию дефицитных цветных металлов. Экономия средств достигается благодаря тому, что в магистральных линиях на основе ВОК, в отличие от стандартных кабельных линий, не требуются многочисленные корректоры затухания и компенсаторы фоновых помех.

Основной фактор, ограничивающий широкое применение ВОК,— сравнительно высокая стоимость, которая обусловлена недостаточным объемом производства и несовершенством технологии изготовления. К недостаткам ВОК относятся необходимость сопряжения с ТВ аппаратурой и относительная сложность сращивания отрезков кабеля.

Широкополосность ВОК позволяет передавать ТВ информацию в цифровой форме, что существенно повышает помехозащищенность и сохраняет работоспособность волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) при небольших отношениях сигнал/шум, обеспечивает регенерацию сигналов в ретрансляторах без накопления шумов и высокое качество изображения, дает возможность использовать оптоэлектронные и электронно-оптические преобразователи с нелинейными характеристиками.

Обычно цифровые ВОЛС, в связи с высокой стоимостью элементной базы, применяют в магистральных линиях дальней связи. В локальных ТВ системах, как правило, используют аналоговые ВОЛС, отличающиеся относительной простотой реализации и экономичностью. При проектировании ВОЛС играет важную роль выбор метода модуляции сигналов, который зависит от требований к качеству и дальности передачи информации и типа устройств отображения.

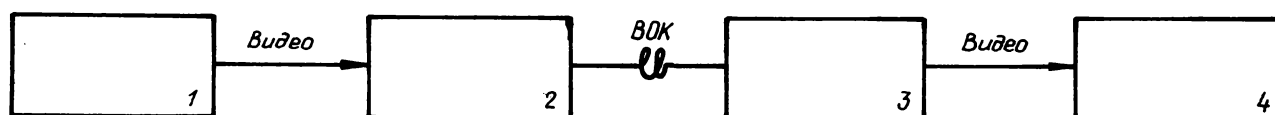
Наиболее простым и экономичным является метод непосредственной модуляции интенсивности оптического излучения, не требующий преобразования спектра видеосигналов (рис. 1). Видео-сигнал модулирует ток накачки светоизлучающе-

го элемента оптического передатчика (обычно в качестве излучателя применяют лазерные диоды или светодиоды). Пропорционально изменению тока накачки изменяется излучаемая мощность, которая по ВОК подается на фотодетектор оптического приемника и преобразуется в электрический сигнал. После усиления и коррекции сигнал поступает на вход монитора. К недостаткам метода относятся сложность обеспечения линейной характеристики и снижение энергетического запаса тракта. Основные параметры, определяющие качество ВОЛС,— отношение сигнал/шум и коэффициент нелинейных искажений на выходе тракта. Главный источник нелинейных искажений ВОЛС — светоизлучающие элементы (лазерные диоды). Отношение сигнал/шум на выходе тракта зависит от различных источников шумов: интермодуляционных, которые обусловлены нелинейностью ватт-амперных характеристик светоизлучающих элементов; флуктуаций оптической мощности этих элементов; квантовых и темновых шумов фотодетекторов; шумов входных каскадов оптического приемника; модовых и разделения мод, вызванных распространением сигнала в световоде; отражений, связанных с несовершенством сопряжения излучателей и фотодетекторов со световодами, а также отрезков самих световодов в ВОК [1].

В настоящее время разработан ряд методов коррекции нелинейности ватт-амперных характеристик излучателей и уменьшения влияния шумов элементов ВОЛС, которые позволяют обеспечить параметры тракта, соответствующие современным требованиям.

Распространенный способ компенсации нелинейности тракта — это линеаризация ватт-амперных характеристик с помощью напряжения обратной связи, создаваемого фотодиодом, на который попадает оптическое излучение от торца лазерного диода. Коррекция нелинейных искажений обеспечивается при уменьшении глубины модуляции, но это достигается ценой снижения оптической мощности излучателя, что в свою очередь ухудшает отношение сигнал/шум и уменьшает дальность передачи. Расчет оптимального положения рабочей точки на линейном участке характеристики излучателя позволяет определить максимально допустимую глубину модуляции при заданной величине коэффициента нелинейных искажений, что дает возможность проектировать ВОЛС

Рис. 1. Телевизионная система с ВОЛС (непосредственная модуляция интенсивности оптического излучения): 1 — ТВ камера; 2, 3 — оптические передатчики и приемники; 4 — монитор





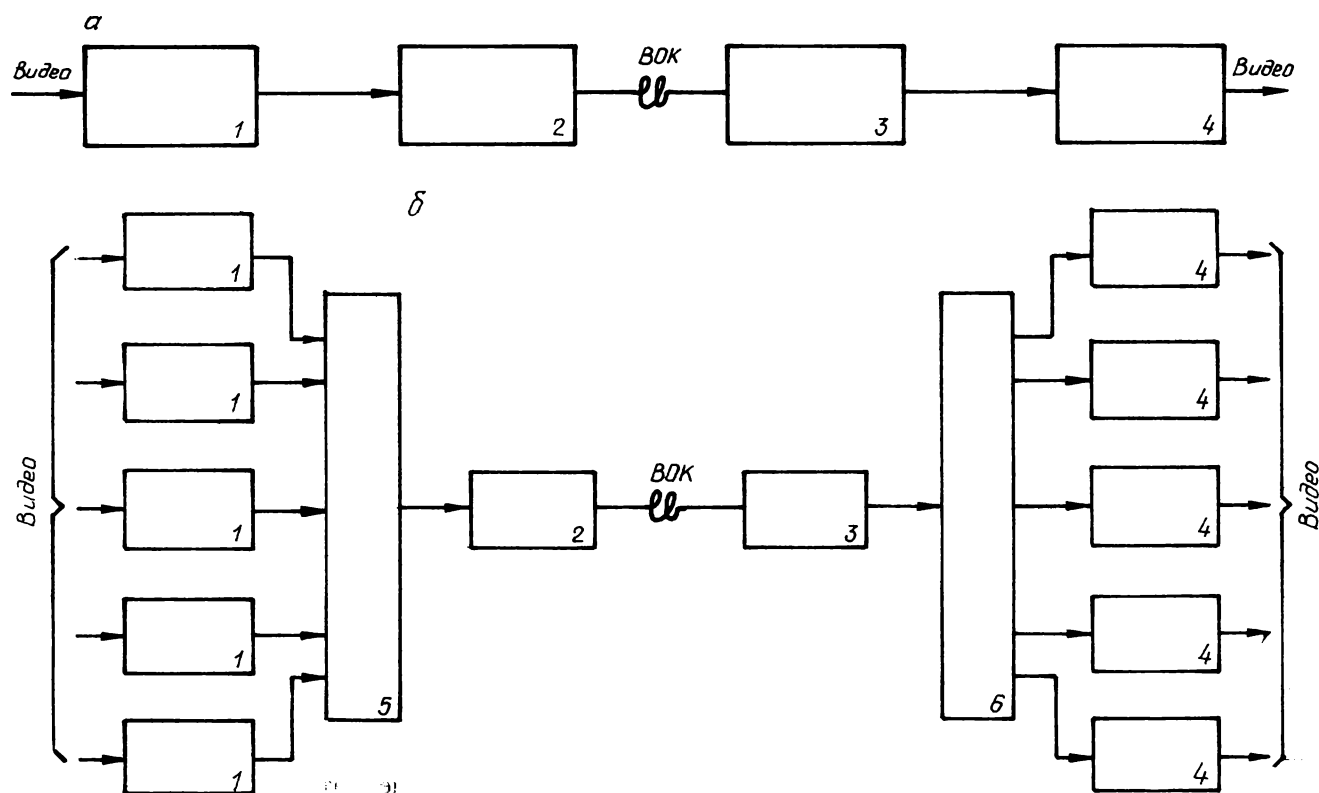


Рис. 2. ВОЛС с модуляцией интенсивности оптического излучения частотно-импульсным сигналом (а) и частотным уплотнением сигналов (б):

1 — частотный модулятор; 2, 3 — оптические передатчик и приемник; 4 — частотный демодулятор; 5 — сумматор; 6 — разветвитель

с повышенным энергетическим запасом [2].

К эффективным средствам коррекции относится введение частотных предсказаний сигнала на передающей стороне и их компенсация на приемной, что позволяет равномерно загрузить световылучающий элемент и улучшить отношение сигнал/шум. В частности, для ТВ сигнала с полосой частот 6,3 МГц выигрыш в отношении сигнал/шум составляет 8,7 дБ, что весьма существенно [2].

В оптических приемниках обычно применяют простую противозумовую коррекцию. Ее сочетание с адаптивной фильтрацией ТВ сигнала позволяет повысить отношение сигнал/шум до 7,5 дБ [4]. Однако введение блока адаптивной фильтрации, анализирующего форму и спектр ТВ сигнала, усложняет ВОЛС, что иногда ограничивает его практическое применение.

Для снижения шумов отражения в соединениях излучатель-световод целесообразно использовать гибкие выводы с линзами, тщательная юстировка которых дает возможность получить оптимальных выходной сигнал. Модовые шумы можно полностью исключить, применяя одномодовые ВОК, либо уменьшить, используя иммерсионные или безжидкостные фильтры [3].

Применение перечисленных видов коррекции, совершенствование схемных решений и элементной базы позволили на основе метода непосредственной модуляции интенсивности излучения создать ВОЛС, обеспечивающие следующие параметры: отношение сигнал/шум более 50 дБ, диф-

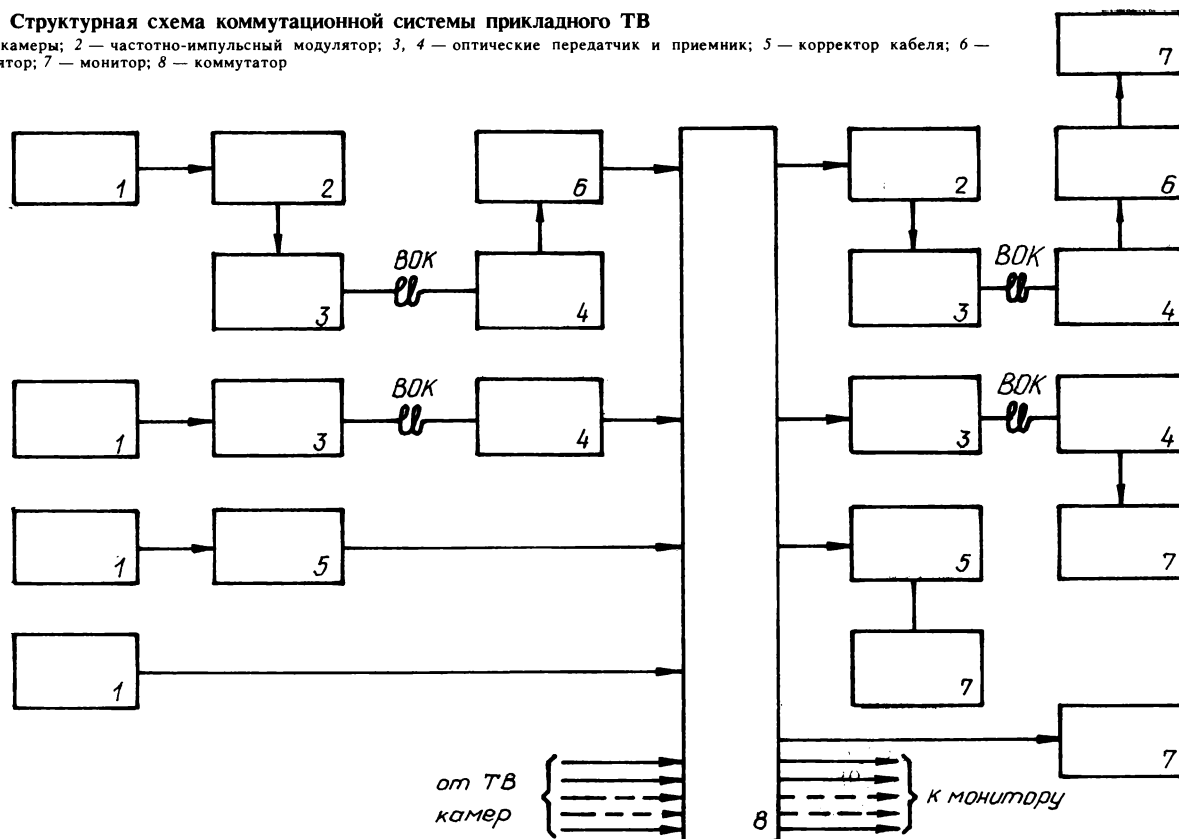
ференциальное усиление не более 5 % и дифференциальную фазу не более 5° при расстоянии передачи 5 км [5]. Таким образом, на основе метода непосредственной модуляции целесообразно реализовать аппаратурно несложные и недорогие ВОЛС; однако их протяженность, лимитируемая главным образом флуктуационными шумами световылучающих элементов, не превышают нескольких километров.

Более длинные линии рациональнее создавать на основе неамплитудных видов модуляции, обеспечивающих высокую помехоустойчивость и линейность тракта. Широкое практическое применение получил метод модуляции интенсивности излучения видеосигналом с частотно-импульсной модуляцией (или прямоугольной частотно-импульсной модуляцией), позволяющий значительно улучшить отношение сигнал/шум благодаря тому, что в этом случае можно использовать более широкие участки ватт-амперных характеристик излучателей, увеличивая вводимую в ВОК оптическую мощность, и соответственно увеличить протяженность участка ВОЛС без ретрансляторов. Усложнение структуры ВОЛС за счет введения модуляторов и демодуляторов (рис. 2, а) оправдано значительным улучшением качества и дальности передачи ТВ информации. В ВОЛС с частотно-импульсной модуляцией обеспечивается: отношение сигнал/шум более 65 дБ, дифференциальное усиление не более 1 %, дифференциальная фаза не более 1° при расстоянии 20 км [5].

Применение частотной модуляции и частотного

Рис. 3. Структурная схема коммутационной системы прикладного ТВ

1 — ТВ камеры; 2 — частотно-импульсный модулятор; 3, 4 — оптические передатчик и приемник; 5 — корректор кабеля; 6 — демодулятор; 7 — монитор; 8 — коммутатор



уплотнения сигналов, переход в более длинноволновый оптический диапазон, обеспечение точной юстировки светоизлучающих элементов с одномодовым ВОК, имеющим затухание 0,5 дБ/км, позволило реализовать экспериментальную ВОЛСной 1 км, в которой по одному световоду передается пять ТВ сигналов одновременно [1]. Для объединения сигналов применен пассивный сумматор (рис. 2, б). В оптическом передатчике в качестве светоизлучающего элемента использован многомодовый лазерный диод, в оптическом приемнике в качестве фотодетектора — германиевый лавинный фотодиод. Сигналы с выхода оптического приемника через пассивный разветвитель поступают на частотные демодуляторы и преобразуются в видеосигналы. На выходе ВОЛС обеспечивается взвешенное отношение сигнал/шум 55 дБ, дифференциальное усиление 1 %, дифференциальная фаза 1,3°, что превосходит значения параметров, рекомендованных МККР (54 дБ, 3 %, 2°).

Сфера применения ВОК существенно расширяется с развитием местных кабельных сетей связи и прикладных ТВ систем, предназначенных для наблюдения за производственными процессами, дистанционной врачебной диагностики, организации оперативного обмена информацией на предприятиях, в учреждениях, издательствах, учебных заведениях и др. ВОК не создает электромагнитных и перекрестных помех, обеспечивает полную гальваническую развязку аппаратуры и противопожарную безопасность, отличается нечувствительностью к помехам и воздействию окружающей среды и имеет небольшие габариты

и массу, благодаря чему можно проще решить вопросы прокладки и крепления ВОК и лучше использовать существующие коллекторы. Абонентам систем могут быть предоставлены такие услуги, как передача данных, факсимильная, видеотелефонная и видеоконференцсвязь, которую уже сейчас широко используют крупные фирмы при проведении совещаний, конференций, симпозиумов, представлении образцов выпускаемой продукции и т. п.

Важной составной частью таких систем являются средства коммутации с большим объемом коммутационного поля, позволяющие резко увеличить объем распределяемой информации [6]. Если в системах расстояние до абонентов не превышает 1 км, можно снизить требования к характеристикам ВОК (ширине полосы частот, затуханию, потерям в местах соединения) и обеспечить экономию средств на создание распределительных сетей. В коммутационной системе прикладного телевидения (рис. 3) видеосигнал любого датчика можно переключить на любой из выходов коммутатора. В зависимости от расстояния до коммутатора в системе использованы различные принципы построения ВОЛС, а также применены линии связи на основе стандартных металлических кабелей. При необходимости можно легко увеличить число абонентов и датчиков сигналов, расширить объем коммутационного поля. Звездообразное построение распределительной сети позволяет просто организовать дуплексные абонентские ВОЛС, по которым от абонентов методом спектрального уплотнения можно передавать сигналы управления коммутацией.

## Литература

1. Tjhung T. T., Selvan B., Haldar M. K., Mendis F. V. C. Single mode 1,3  $\mu\text{m}$  Optical Fibre Link for Analogue Multichannel Television.— Electronics Letters, 1986, 22, N 10, p. 507—509.
2. Тафеев О. А. Пути повышения энергетического запаса световодных линий связи при передаче сигналов методом амплитудной модуляции.— Средства связи, 1987, вып. 4, с. 28—32.
3. Патлах А. Л. Фильтры оболочечных мод волоконных световодов.— Оптико-механическая промышленность, 1989; № 8, с. 2—4.

4. Кириллов В. И., Тарченко Н. В. Сравнительный анализ оптоэлектронных приемных устройств телевизионных волоконно-оптических систем передачи.— Радиотехника, 1989, № 6, с. 74—76.

5. Григоров Г. Основные параметры на преносвателните системи по оптични влакна.— Радио, телевизия, електроника, 1979, № 10, с. 22—25.

6. Лунева З. П. Перспективные направления совершенствования прикладных телевизионных систем.— Тезисы докладов на межотраслевой научно-технической конференции «Развитие и совершенствование телевизионной техники». Львов, 1990.

УДК 654.197(47+57)

## К вопросу о внутрисоюзном и международном обмене аналоговыми синхронными фонограммами ТВ программ

Л. С. ЛЕЙТЕС

(Телевизионный технический центр им. 50-летия Октября)

Необходимость повышения качества звука ТВ программ, предназначенных для внутрисоюзного и международного обмена, требует критического анализа действующей с марта 1984 г. Рекомендации ТК ОИРТ 95/1 [1], как явно не отвечающей возросшим техническим требованиям и возможностям современных аналоговых телецентров. Недостатки способов обмена синхронными фонограммами ТВ программ, записанных на магнитных носителях (способы А и Б), рекомендованных в документе ТК ОИРТ 95/1, рассмотрены в [2].

В настоящей статье в порядке обсуждения для внутрисоюзного и международного обмена ТВ программами, записанными на магнитных носителях, предлагаются [2—4]:

- модификации способов обмена А и Б;
- назначение дорожек записи в зависимости от способа обмена и технологических возможностей;
- дополнительные параметры фонограмм и магнитофонов (видеомагнитофонов).

### Модификации способов обмена А и Б

- Способ  $A_{Q-2}$  — запись видеофонограмм на 50,8-мм видеоленте, формат видеозаписи «Q» и 2-канальных синхронных фонограмм на отдельной 6,3-мм магнитной ленте.
- Способ  $A_{Q-2K}$  — запись видеофонограмм на 50,8-мм видеоленте, формат видеозаписи «Q» и 2-канальных синхронных фонограмм с шумоподавлением на отдельной 6,3-мм магнитной ленте.
- Способ  $A_{C-2}$  ( $A_{B-2}$ ) — запись видеофонограмм на 25,4-мм видеоленте, формат видеозаписи «C» или «B» и 2-канальных синхронных фонограмм на отдельной 6,3-мм магнитной ленте.
- Способ  $A_{C-2K}$  ( $A_{B-2K}$ ) — запись видеофонограмм на 25,4-мм видеоленте, формат видеозаписи «C» или «B» и 2-канальных синхронных фонограмм с шумоподавлением на отдельной 6,3-мм магнитной ленте.
- Способ  $A_{Q-24K}$  — запись видеофонограмм на 50,8-мм видеоленте, формат видеозаписи «Q» и 24-канальных синхронных фонограмм с шумоподавлением на отдельной 50,8-мм магнитной ленте.

- Способ  $A_{C-24K}$  ( $A_{B-24K}$ ) — запись видеофонограмм на 25,4-мм видеоленте, формат записи «C» или «B» и 24-канальных синхронных фонограмм с шумоподавлением на отдельной 50,8-мм магнитной ленте.
- Способ  $A_{B-24K}$  ( $A_{MII-24K}$ ) — запись видеофонограмм на 12,7-мм видеокассете «Ветасат SP» или «MII» и 24-канальных синхронных фонограмм с шумоподавлением на отдельной 50,8-мм магнитной ленте.
- Способ  $B_Q$  — запись видеофонограмм на 50,8-мм видеоленте, формат видеозаписи «Q».
- Способ  $B_{QK}$  — запись видеофонограмм на 50,8-мм видеоленте, формат записи «Q» с шумоподавлением.
- Способ  $B_C$  ( $B_B$ ) — запись видеофонограмм на 25,4-мм видеоленте, формат видеозаписи «C» или «B».
- Способ  $B_{CK}$  ( $B_{BK}$ ) — запись видеофонограмм на 25,4-мм видеоленте, формат видеозаписи «C» или «B» с шумоподавлением.
- Способ  $B_B$  ( $B_{MII}$ ) — запись видеофонограмм на 12,7-мм видеокассете, формат видеозаписи «Ветасат SP» или «MII».
- Способ  $B_{3C}$  ( $B_{3B}$ ) — запись видеофонограмм на 25,4-мм видеоленте, формат видеозаписи «C» или «B» по многоканальной технологии записи сигналов изображения и звука на трех ВМ.
- Способ  $B_{3CK}$  ( $B_{3BK}$ ) — запись видеофонограмм на 25,4-мм видеоленте, формат видеозаписи «C» или «B» по многоканальной технологии записи сигналов изображения и звука с шумоподавлением на трех ВМ.
- Способ  $B_{2B}$  ( $B_{2MII}$ ) — запись видеофонограмм на двух ВМ (12,7-мм видеокассета), формат видеозаписи «Ветасат SP» или «MII» по многоканальной технологии записи звука.
- Способ  $B_{4B}$  ( $B_{4MII}$ ) — запись видеофонограмм на четырех ВМ (12,7-мм видеокассета), формат видеозаписи «Ветасат SP» или «MII» по многоканальной технологии записи сигналов изображения и звука.

Назначение дорожек записи магнитных носителей для различных способов обмена

На видеоленте	На магнитной ленте
Звуковая дорожка	Способ $A_{Q-2}$
Дорожка 1 — Левый канал	Дорожка 1 — Левый канал
Дорожка 2 — Правый канал	Дорожка 2 — Правый канал
Дорожка 3 — Левый канал	Дорожка 3 — Левый канал
Дорожка 4 — Правый канал	Дорожка 4 — Правый канал

Статья публикуется в порядке обсуждения.

	грамма (моно) с текстом на языке страны (республики) — изготовителя программы.	звука при стереопрограмме; при монопрограмме — полная международная программа.	любому назначению.		
Режиссерская дорожка	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.	Дорожка 2 — Правый канал международного звука при стереопрограмме, при монопрограмме — полная программа с текстом на языке страны (республики) — изготовителя программы.	Способ $A_{C-2K}(A_{B-2K})$ Дорожка 1 — левый канал музыкальной стереопрограммы; при музыкальной монопрограмме — полная музыкальная программа.	Дорожка 1 Дорожка 2 Дорожка 3	назначение дорожек то же, что и при способе $A_{Q-2K}$
		Дорожка 3 — сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.	Дорожка 3 — сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.		
Звуковая дорожка	— полная музыкальная программа (моно).	Способ $A_{Q-2K}$ Дорожка 1 — левый канал музыкальной стереопрограммы с шумоподавлением; при монопрограмме — полная музыкальная программа с шумоподавлением.	Дорожка 4 — используется по любому назначению.		
Режиссерская дорожка	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.	Дорожка 2 — правый канал музыкальной стереопрограммы с шумоподавлением; при монопрограмме — используется по любому назначению с шумоподавлением.	Способ $A_{Q-24K}$ назначение дорожек то же, что и при способе $A_{Q-2}(A_{Q-2K})$ для музыкальных программ	Звуковая дорожка Режиссерская дорожка	Дорожка 1 — предпочтительно без записи. Дорожки 2—22 по усмотрению звукорежиссера с шумоподавлением. Дорожка 23 — предпочтительно без записи. Дорожка 24 — сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.
		Дорожка 3 — сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.	Способ $A_{C-24K}(A_{B-24K})$ Дорожка 1 } назначение дорожек то же, что и при способе $A_{C-2}(A_{B-2})$ , ( $A_{C-2K}, A_{B-2K}$ — для музыкальных программ) Дорожка 2 } Дорожка 3 } Дорожка 4 }	Дорожка 1 Дорожка 2 Дорожка 22 Дорожка 23 Дорожка 24	назначение дорожек то же, что и при способе $A_{Q-24K}$ .
	Способ $A_{C-2}(A_{B-2})$ Дорожка 1 — левый канал при стереопрограмме на языке страны (республики) — изготовителя программы; при монопрограмме — полная программа на языке страны (республики) — изготовителя программы.	Дорожка 1 } назначение дорожек то же, что и при способе $A_{Q-2}$ Дорожка 2 } Дорожка 3 }	Способ $A_{B-24K}(A_{MII-24K})$ Дорожка 1 — используется по любому назначению. Дорожка 2 — » Дорожка 3 — левый канал стереопрограммы на языке страны (республики) — изготовителя программы или музыкальной программы; при монопрограмме — полная программа на языке страны (республики) — изготовителя или полная музыкальная программа.	Дорожка 1 Дорожки 2—22 Дорожка 23 Дорожка 24	назначение дорожек то же, что и при способе $A_{Q-24K}$ .
Дорожка 2	— правый канал при стереопрограмме на языке страны (республики) — изготовителя программы; при монопрограмме — используется по любому назначению.		Дорожка 4 — правый канал стереопрограммы на языке страны (республики) — изгото-		
Дорожка 3	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.				
Дорожка 4	— используется по				

	товителя программы или музыкальной программы; при монопрограмме — используется по любому назначению.		
Кодовая дорожка	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.		
<i>На видеоленте</i>			
Способ $B_Q$		Способ $B_{QK}$	
Звуковая дорожка	— международный звук (моно).	Звуковая дорожка	— музыкальная программа (моно) с шумоподавлением.
Режиссерская дорожка	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.	Режиссерская дорожка	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.
<i>На видеокассете</i>		<i>На видеоленте (видеокассете)</i>	
Способ $B_C$ ( $B_B$ )		Способ $B_{CK}$ ( $B_{BK}$ )	
Дорожка 1	— левый канал международной стереопрограммы; при международной монопрограмме — полная программа.	Дорожка 1	— левый канал музыкальной стереопрограммы с шумоподавлением; при музыкальной монопрограмме — по любому назначению с шумоподавлением.
Дорожка 2	— правый канал международной стереопрограммы; при международной монопрограмме используется по любому назначению	Дорожка 2	— правый канал музыкальной стереопрограммы с шумоподавлением; при монофонической музыкальной программе используется по любому назначению с шумоподавлением.
Дорожка 3	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.	Дорожка 3	— сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.
Дорожка 4	— используется по любому назначению.	Дорожка 4	— используется по любому назначению с шумоподавлением.
<i>На видеокассете</i>		<i>На видеоленте (видеокассете)</i>	
Способ $B_B$ ( $B_{MII}$ )		Способы $B_{3C}$ ( $B_{3B}$ ); $B_{3CK}$ ( $B_{3BK}$ ); $B_{2B}$ ( $B_{2MII}$ ); $B_{4B}$ ( $B_{4MII}$ )	
Дорожка 1	— используется по любому назначению.	Назначение дорожек на видеоленте (видеокассете) такое же, как и при $B_C$ ( $B_B$ ), $B_{CK}$ ( $B_{BK}$ ) и $B_B$ ( $B_{MII}$ ) для одного ВМ, а для дорожек остальных ВМ (кроме дорожек записи АВК) — по усмотрению звукорежиссера.	
Дорожка 2	— »		
Дорожка 3	— левый канал международной стереопрограммы; при монофонической международной программе — полная звуковая программа.		

Дорожка 4 — правый канал международной стереопрограммы; при монофонической программе — используется по любому назначению.

Кодовая дорожка — сигнал АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.

### Дополнительные параметры фонограмм и магнитофонов (видеомагнитофонов)

Нижеперечисленные параметры предлагаются в дополнение к требованиям Публикации МЭК 94 для фонограмм, записываемых на магнитной ленте (видеоленте).

1. Номинальный уровень намагниченности записи сигнала на дорожках 24-канального магнитофона: для дорожек записи звука — 514 нВб/м (сигнал частоты 1000 Гц);

для 24-й дорожки записи сигнала АВК — 514 нВб/м.

2. Специальный сигнал компандирования:

для системы компандирования «Dolby SR» — сигнал «Dolby-шума» с уровнем —15 дБ от номинального уровня записи 100 % (0 дБ);

для системы компандирования «Telcom c4» — сигнал частоты 550 Гц с номинальным уровнем  $\pm 0,5$  дБ.

*Примечание.* Специальный сигнал компандирования должен записываться на каждой дорожке записи во время начального ракурда настройки магнитофона (видеомагнитофона) в течение последних 30 с ракурда.

3. Коэффициент детонации (взвешенный в соответствии с DIN 45507/IEC Publ. 386) магнитофона (видеомагнитофона):

2-канального синхронного магнитофона (типа А820-2 «Studer») для 6,3-мм магнитной ленты  $\leq 0,04$  % (на скорости 38,1 см/с и  $\leq 0,06$  % (на скорости 19,05 см/с);

2-канального синхронного магнитофона (типа «Nagra TA» фирмы «Кудельский») для 6,3-мм магнитной ленты  $\leq 0,03$  % (на скорости 38,1 см/с) и  $\leq 0,04$  % (на скорости 19,05 см/с);

2-канального синхронного переносного магнитофона (типа «Nagra-IV TC» фирмы «Кудельский») для 6,3-мм магнитной ленты  $\leq 0,05$  % (на скорости 38,1 см/с) и  $\leq 0,07$  % (на скорости 19,05 см/с);

24-канального синхронного магнитофона (типа А820-24 фирмы «Studer») для 50,8-мм магнитной ленты  $\leq 0,04$  % (на скорости 38,1 см/с) и  $\leq 0,06$  % (на скорости 19,05 см/с);

видеомагнитофона формата видеозаписи «С»  $\leq 0,1$  %;

переносного видеомагнитофона формата видеозаписи «С»  $\leq 0,15$  % (невзвешенный);

видеомагнитофона формата видеозаписи «Beta-сам SP» для «линейных» каналов  $\leq 0,1$  %, для ЧМ каналов  $\leq 0,01$  %;

видеомагнитофона формата видеозаписи «MII»



для «линейных» каналов  $\leq 0,1\%$  (невзвешенный), для ЧМ каналов  $\leq 0,005\%$ .

И в заключение отметим:

Для шумоподавления целесообразно использовать компрессоры типа «Dolby SR» или «Telcom с 4». Для внутрисюжного и международного обмена (изготовления советских телерадиокомпаний) в основном будет применяться система шумоподавления «Dolby SR» [5].

Использование дорожки 4 для высококачественной записи может осуществляться для формата видеозаписи «С» при взаимной договоренности изготовителя и потребителя программы [6] на ВМ типа VPR-6 или BVH-2000 (ВМ «Кадр-103СЦ» имеет на 4-м звуковом канале полосу 10 кГц и относительный уровень помех — 28 дБ для видеоленты Т-4314-25 «Свема» [7]).

## Литература

1. Видеogramмы и фонограммы для синхронного озвучивания программ при международном обмене. Рекомендация ТК ОИРТ 95/1, док. ТК-111-1653. 1984, март.
2. Лейтес Л. С. Применение аналоговых синхронных многоканальных магнитофонов при формировании звуковых программ ТВ. — «Техника кино и телевидения», 1990, № 8, с. 51—55.
3. Лейтес Л. С. Многоканальная синхронная запись звука при видеозаписях по методу многокамерных съемок. — «Техника кино и телевидения», 1991, № 3, с. 40—42.
4. Синхронные аналоговые фонограммы при международном обмене ТВ программами. Проект. Вклад СССР. Рекомендация ТК ОИРТ, ТК-3-2675. 1990, дек. Прага.
5. Лейтес Л. С., Колосков Е. Г. Об эффективности применения шумоподавления аналогового звука при видеозаписи. — «Техника кино и телевидения», 1991, № 1, с. 45—47.
6. Видеogramмы на магнитной ленте шириной 25,4 мм для международного обмена телевизионными программами. Рекомендация ТК ОИРТ 102/2, 1986, февр.
7. Видеоманитон «Кадр-103СЦ». Техн. описание, 1988.

## Новые книги

### ОПТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Электроника и автоматизация измерений в оптических приборах: Автоматизированные телевизионные измерительные комплексы: Учебное пособие / И. И. Белякова и др. — Л.: ЛИТМО, 1990. — 40 с. — Библиогр. 9 назв. — 21 коп. 500 экз.

Описаны общее назначение и основные блоки автоматизированного оптико-телевизионного информационно-измерительного комплекса с буферным блоком памяти изображения на базе микроЭВМ. Даны рабочие характеристики комплекса и примеры его использования для обработки двумерного изображения.

Электронные средства предварительной обработки информации: Сборн. научн. трудов. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 107 с. — Библиогр. в конце статей. — 1 р. 60 к. 500 экз.

Рассмотрены вопросы расчета, проектирования и применения электронных приборов и схем на их основе, используемых для предварительной обработки информации, в т. ч. АЦП, фотоприемных устройств и схем, устройств обработки изображений, устройств отображения спектров сигналов на экране ТВ индикатора.

### КИНОТЕХНИКА

Гурьянова Т. М., Греков К. Б. Основы фильмопроизводства: Учебн. пособие. — Л.: ЛИКИ, 1990. — 39 с. — Библиогр. 21 назв. — 30 коп. 500 экз.

Даны общие сведения об организации фильмопроизводства, об основах процесса съемки кинофильмов и основных его периодах. Представлены технические средства кинопроизводства. Особое внимание уделено организации производства и технологии цеха обработки пленки.

Коломенский Н. Н., Кулаков А. К., Есипенко И. Н. Параметрическая надежность и диагностика

киноаппаратуры: Учебн. пособие. — Л.: ЛИКИ, 1990. — 59 с. — Библиогр.: с 55—57. — 25 коп. 500 экз.

Приведены основные теоретические положения технологической квалитметрии и параметрической надежности кинематографических систем и кино-видеоаппаратуры. Представлены методы и средства технической диагностики в технологии производства и ремонта деталей и узлов киноаппаратуры. Рассмотрены специальные вопросы технической диагностики звукоблоков киноаппаратуры.

### ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Полибин В. В. Ремонт и обслуживание радиотелевизионной аппаратуры: Практическое пособие. — М.: Высшая школа, 1991. — 304 с. — 2 р. 60 к. 250 000 экз.

Рассмотрены общие вопросы организации ремонта и технического обслуживания бытовой радиоэлектронной, в том числе ТВ, аппаратуры. Даны практические рекомендации по методике измерений, ремонта и настройки РЭА, включая магнитофоны и телевизоры черно-белого и цветного изображения.

Корчагин Ю. А. Индивидуальный прием программ спутникового телевидения. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1990. — 110 с. — Библиогр. 29 назв. — 2 р. 70 к. 100 000 экз.

Изложены радиофизические основы спутниковой радиосвязи и методы расчета антенн индивидуального приема программ спутникового ТВ вещания. Описаны конструкции антенн и технология их изготовления. Приведены зоны освещения и уровни сигналов внутри зон. Даны схемы приемных устройств.

Домбургов Р. М. О видеосвязи. — Киев: Техника, 1990. — 144 с. — Библиогр. 24 назв. — 90 коп. 10 000 экз.

Популярно изложена история телевидения, представлена техника передачи черно-белых и цветных изображений, цифровое ТВ, перспективные системы видеосвязи.

Каневский А. А. Кабельное телевидение. — М.: Знание, 1991. — 64 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Радиоэлектроника и связь», № 1). — 35 коп. 21 636 экз.

Даны общие сведения о кабельном телевидении (КТВ), показана роль КТВ в решении проблемы высокого качества приема. Изложены принципы построения систем КТВ, описана опытная система КТВ на 13 000 абонентов, построенная в Москве, представлены дальнейшие перспективы КТВ особенно с развитием спутникового ТВ. Приведены данные отечественного оборудования и кабелей для систем КТВ.

### ПРИКЛАДНАЯ КИНОФОТОТЕХНИКА

Кулагин С. В. Аппаратура для научной фоторегистрации и киносъемки / 2-е изд., перераб. и дополн. — М.: Машиностроение, 1990. — 192 с. — Библиогр. 41 назв. — 55 коп. 4100 экз.

Рассмотрены принципы действия, схемы и характеристики основных типов аппаратов для научной фоторегистрации и киносъемки. Даны практические советы по применению аппаратуры. 2-е изд. дополнено материалами об аппаратах модернизированных и созданных в последнее время, об электронно-оптических преобразователях и лазерах для исследования быстротекущих процессов.

### ОПТИКА

Якушенкова Т. И. Ограничение пучков в оптических системах: Габаритный расчет типовых оптических систем приборов: Учебн. пособие. — М.: Изд-во МЭИ, 1990. — 75 с. — Библиогр. 4 назв. — 10 коп. 600 экз.

Изложены принципы взаимодействия диафрагм в оптических системах (ОС), показано влияние ограничения пучков на характеристики ОС, описаны методы определения вещественных диафрагм при проектировании ОС приборов, а также методы габаритного расчета типовых ОС приборов.

## FILMLAB EXCELS THE WORLD OVER



### Filmlab превосходит всех в мире

Filmlab имеет самую современную технологию и оборудование для обработки фильмовых материалов. Filmlab полностью обеспечивает поставку широкого спектра оборудования для обработки киноматериалов киностудий, телецентров и кинокопировальных фабрик, а также его сервисное обслуживание.

#### Цветоанализаторы серии Colormaster 2000

Появившись на свет в 1987 г. Colormaster завоевал репутацию аппарата, не имеющего равных за счет сверхвысокой точности и стабильности в работе. В значительной степени этого удалось достичь благодаря использованию датчика изображения на ПЗС, полностью цифровых методов обработки видеосигнала и калибровке по программе, заложенной в компьютер.

### Система управления процессами обработки фильмовых материалов типа Labnet

Filmlab поставяет самые совершенные компьютерные системы для обеспечения многих технических и управленческих нужд в современной отрасли фильмопроизводства.

#### Системы считывания кода Excalibur

Excalibur — новая система монтажа негативных фильмовых материалов, дающая огромные преимущества благодаря возможности считывания кода с краев киноплёнки. Excalibur может работать как с киноплёнкой, так и с видеолентой.

#### Модульные принтеры типа BHP и комплектующие к ним

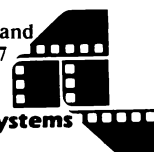
Filmlab занимается распространением BHP принтеров, комплектующих к ним, устройств распечатки с персональных компьютеров, светоклапанных электронных модулей, микшерных потенциометров, а также запасных частей к этому оборудованию. Кроме того, Filmlab обеспечивает сервисное обслуживание всех систем и устройств для заказчиков.

#### Устройства химико-фотографической обработки киноплёнки с системой управления Submag

Устройства химико-фотографической обработки киноплёнки Filmlab с уникальной системой управления типа Submag завоевали заслуженный авторитет во всем мире за высокие качественные показатели и надежность в работе. Автоматическое управления высокоскоростными аппаратами, работающими с перфорированным киноматериалом, позволяет использовать такие системы Filmlab на любых предприятиях современной киноиндустрии.

Filmlab всегда к вашим услугам.

Filmlab System International Limited  
PO Box 297, Stokenchurch, High Wycombe, England  
Tel (0494) 485271 Fax (0494) 483079 Tlx 83657  
Filmlab Engineering Pty Limited  
201 Port Hacking Road, Miranda, Sydney,  
NSW, Australia  
Tel (02) 522 4144 Fax (02) 522 4533



LYREC MANUFACTURING A/S  
BOX 123 (MILEPARKEN 22)  
DK-2740 SKOVLUNDE  
DENMARK  
TEL: +45 44 53 25 22  
FAX: +45 44 53 53 35  
TLX: 37568 lyrec dk

Фирма «Лирек» производит и предлагает:  
оборудование для высокоскоростного (до 80:1) тиражирования звуковых фонограмм;  
студийные звуковые магнитофоны вещательного качества записи-воспроизведения для производства кино-, теле-, радиопрограмм;  
аппаратуру для монтажа звуковых программ на 6,35-мм ленте.  
Оборудование фирмы «Лирек», которое постоянно совершенствуется, используется на многих студиях мира, включая такие, как «Мосфильм», «Мелодия», радио «Эстония», Fraser-Peacock Associates (Лондон) и др.  
За дополнительной информацией обращайтесь или в редакцию «ТКТ» или непосредственно на фирму «Лирек».



### Фирма предлагает:

Монтажные столы для 16- и 35-мм фильмов с системами звуковоспроизведения магнитных и фотофонограмм.  
Аппараты записи и воспроизведения для озвучивания и перезаписи 16-, 17,5- и 35-мм магнитных фонограмм.  
Студийные кинопроекторные системы с выходом на телевизионный тракт.  
Устройства монтажа, озвучивания и дублирования (ADR) кино- и видеофильмов.

В. ШТЕНБЕК УНД КО. (ГМБХ УНД КО.), Гамбург, ФРГ  
W. STEENBECK & CO. (GMBH & CO.), Hammer Steindamm 27/29,  
D-2000 Hamburg 76, FRG  
(0 40) 20 16 26 Tlx 2-12 383

### ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОПЕРАТОРСКОЕ И СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ MUNICH-HOLLYWOOD



### PANTHER GmbH

Производство, продажа и прокат  
кинематографического оборудования  
Crünwalder Weg 28c,  
8024 Oberhaching Munich, Germany  
Phone 89-6131007 Fax 89-6131000  
Telex 528 144 panth d



Совместное советско-американское предприятие

**АРВЕКС**

Международная Видео Корпорация  
Интернейшнл Видео Корпорейшн

ул. 3-я Хорошевская, 12, 123298 Москва  
Тел.: 192 90 86 Телекс: 412295 MIKSA Факс: 943 00 06

Проектирование специализированных видеоцентров, видеостудий и минивидеокомплексов. Создание технологических комплексов на базе импортного профессионального аудиовизуального оборудования. Монтаж, проверка и настройка оборудования. Обучение обслуживающего персонала.

Разработка перспективных профессиональных аудиовизуальных комплексов.

Разработка программного обеспечения для средств вычислительной техники, включаемой в состав профессиональных аудиовизуальных технологических комплексов.

Сервисное обслуживание и ремонт профессионального видео и звукового оборудования.

Передача в аренду собственного профессионального видео и звукового оборудования, включая съемочный комплект и аппаратные электронного монтажа видеофонограмм.

Создание видеопрограмм по заказам советских и зарубежных организаций.

Тиражирование видеофонограмм, дублирование звукового сопровождения, преобразование телевизионных стандартов.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО КИНЕМАТОГРАФИИ (ГОСКИНО СССР)  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ - НАДР-



Предприятие

**„КИНОТЕХНИКА“**

127427, Москва, М-427, ул. Акад. Королева, 21  
Телетран: Москва, 417228, Конвас  
© 218 82 07  
Телефакс (095) 219 9279

**СПЕЦИАЛИСТЫ ТВОРЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ,  
СОВМЕСТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ,  
АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ И ИНОФИРМ!**

**Малое предприятие**

**«Кинотехника»**

**всегда к вашим услугам!**

«Кинотехника» предоставляет заказчикам огромные преимущества для оперативного обеспечения съемочных процессов современным отечественным и импортным оборудованием.

Гарантирует экономию времени за счет квалифицированного инженерного обслуживания кинотехники и дублирования вышедших из строя элементов.

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу: 127427, Москва, ул. Акад. Королева, 21. Предприятие «Кинотехника». Телефон: 218-82-07; Факс: 2199279; Телекс: 417-228 Конвас; 411058 Film SU

**МОСКОВСКИЕ М НОВОСТИ**

**TBC**

**"Московские новости" представляют:**

**Научно-производственная фирма**

**ТЕЛЕ-ВИДЕО СИСТЕМЫ**

**TBC** - это более двух лет работы в Союзе и за рубежом

**TBC** - это "звездная зона" рынка, а именно

**TBC** - это высокое качество, высокая цена, высокая прибыль

**TBC** - это услуги, которые вы ищете:

Производство и эксплуатация систем кабельного ТВ, в том числе местных студий приема спутникового ТВ; работы от проектно-изыскательских до сдачи под ключ, гарантийное обслуживание

Проектирование и монтаж студий кабельного ТВ на базе как бытовой, так и профессиональной аппаратуры

Проектирование и монтаж видеостудий, в том числе ВЕТАСАМ

Производство мультипликационных, видеофильмов и клипов, рекламных роликов, репортажных съемок - и все на самом высоком профессиональном уровне

Синхронный перевод видеофильмов, технической и художественной литературы с английского и немецкого языков

**TBC** - наши менеджеры всегда готовы выслушать предложения по контактным телефонам:

**946-28-98, 946-26-67.**

**Наш адрес: 123308, Москва, ул. Мневники, 7, кор.1.**

## Малое производственно-внедренческое предприятие «Киноvideосервис»

Предприятиям, зарубежным фирмам предлагаем заключить выгодный долгосрочный контракт с МПВП «Киноvideосервис» (г. Москва).

МПВП «Киноvideосервис» — это малое производственно-внедренческое предприятие, специализирующееся в области ремонта и сервисного обслуживания кинокопировальной техники, видеоаппаратуры и технологического оборудования таких фирм, как: HOLLYWOOD FILM COMPANY, SONY, RANK CINTEL, BARCO, JVC, MATSUSHITA, RTI и других.

МПВП «Киноvideосервис» производит:

- ремонт и настройку цветоанализаторов и кинокопировальных аппаратов;
- профилактическое обслуживание, ремонт, регулировку видеомагнитофонов форматов С, S-VHS, U-matic, VHS;
- ремонт и настройку телекинопроекторов, фильмофонографов фирмы RANK CINTEL;
- ремонт и регулировку видеоконтрольных устройств, прецизионную настройку цветовой температуры;
- установку, регулировку и ремонт видеопроекторных установок;
- ремонт и регулировку транскодеров, корректоров временных искажений;
- проверку видеокассет форматов VHS, S-VHS, VIDEO-8 на качество магнитного носителя;
- тиражирование измерительных тест-сигналов на видеокассетах VHS(S-VHS) в стандартах PAL, MESECAM, SECAM, NTSC;
- изготовление устройств, позволяющих тиражировать видео фонограммы в системах PAL/SECAM с сигналом «защиты» от перезаписи (варианты «V» и «H»);
- разработку электронных схем, расширяющих возможности Вашего оборудования;
- программирование ПЗУ типа РТ и РФ;
- проектирование и монтаж аппаратных тиражирования видеофонограмм;
- организация и оснащение выставочных комплексов демонстрационной видеотехникой;
- техническую консультацию по интересующим Вас вопросам в области магнитной видеозаписи, ремонта и сервисного обслуживания Вашей видеотехники.

МПВП «Киноvideосервис» имеет:

- специализированную контрольно-измерительную технику;
- диагностический комплекс для проверки аналоговых и цифровых микросхем отечественного и импортного производства;
- спец. инструмент и оснастку для прецизионной регулировки кинематики видеомагнитофонов;
- фирменные измерительные магнитные ленты;
- специалистов, аттестованных зарубежными фирмами.

Телефоны: 181-06-97; 143-88-77

ЖДЕМ ВАШИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ!

## КИНОВИДЕОСЕРВИС

### KINOVIDEOSERVICE A small-scale production and commercialization company

(Moscow)

We invite foreign companies to conclude advantageous long-term contracts with us. KINOVIDEOSERVICE specializes in repair and maintenance of film printing equipment, video and technological equipment of such companies as Hollywood Film Company, Sony, Rank Cintel, Barco, JVC, Matsushita, RTI and others. WE OFFER THE FOLLOWING SERVICES:

- repair and adjustment of colour analyzers and film printing machines;
- preventive maintenance, repair and adjustment of VTRs of C, S-VHS, U-matic, VHS formats;
- repair and adjustment of telecines and film phonographs manufactured by Rank Cintel;
- repair and adjustment of video monitors, precision adjustment of colour temperature;
- installation, alignment and repair of video projection equipment;
- repair and adjustment of transcoders and time base correctors;
- quality checks of video cassette magnetic base (VHS, S-VHS, Video-8);
- replication of test signals on VHS (S-VHS) cassettes in PAL, MESECAM, NTSC;
- manufacture of devices for dubbing video tapes in PAL/SECAM with a protection signal against rerecording ("V" and "H" versions);
- developing electronic circuits widening the capabilities of your equipment;
- programming ROMs, type PROM and EPROM;
- design and installation of video tape dubbing areas;
- fitting exhibition areas with demonstration video equipment;
- technical advice on magnetic video recording, repair and maintenance of your video equipment.

#### WE HAVE AT OUR DISPOSAL

- specialized test and measurement equipment;
- a diagnostics system for testing analogue and digital ICs, both Soviet and foreign-made;
- specialized instruments and accessories for precision adjustment of VTR's kinematics;
- top-quality test magnetic tapes.

Our specialists have got recommendations from foreign companies.

#### LOOKING FORWARD TO YOUR PROPOSALS!

Please, phone: 181 06 97, 143 88 77



Sound performance at its best

sondor ag

CH-8702 Zollikon / Zurich, Switzerland

Phone (I) 391 31 22, Telex 816 930 gzz/ch

Fax (I) 391 84 52

Компания «Сондор» основана в 1952 г. в Цюрихе (Швейцария). Все последующие годы до настоящего времени фирма занимается исключительно производством аппаратуры самого высокого качества для озвучивания кино- и видеофильмов.

Прекрасные эксплуатационные показатели, высокая надежность, традиционное лидерство в технике и технологии — все эти аргументы привели к тому, что более 300 кино- и телевизионных компаний 54-х стран мира, включая и самую крупную киностудию Европы — «Мосфильм», используют звукотехническое оборудование фирмы «Сондор» для озвучивания 35- и 16-мм фильмов.

Вся выпускаемая фирмой аппаратура разрабатывается и производится в Швейцарии.

Самым известным и популярным является оборудование: устройства озвучивания 35- и 16-мм фильмов с управлением типа omega, модели oma S;

устройство озвучивания фильмов с ведущим (мастер) управлением, типа libra;

периферийное оборудование, включая синхронизаторы и программные устройства, блоки подгонки синхронности фонограмм, мастер аппараты, счетчики, системы предварительного считывания и др.

Кроме этого, «Сондор» обеспечивает полное сервисное обслуживание:

- полный комплекс планировки студий — предложения и планирование, монтаж и наладка;
- поставка оборудования по индивидуальным заказам;
- техническое планирование и разработка с установкой оборудования «под ключ».

И самое главное:

#### ПОЛНАЯ ГАРАНТИЯ НА ВСЕ СИСТЕМЫ!

Представительство  
в Москве:  
Донау Трейдинг АГ  
117517, Москва,  
Ленинский проспект, 113,  
офис № 325  
Телефоны: 434.32.90  
433.90.04  
Телефакс: 529.95.64

Адрес в Швейцарии:  
Sondor Willy Hungerbuhler AG  
Gewerbezentrum  
8702 Zollikon/Zurich  
Telefon: 01/391.80.90  
Telefax: 01/391.84.52  
Telex: 55670 gzz/ch

УДК 621.397.13(47+57) (09)

## Первый директор В. Г. Волоковский ВНИИ телевидения

Н. В. ВОЛКОВСКАЯ, В. А. УРВАЛОВ

В истории радиотехнической отрасли науки и промышленности ведущую роль всегда играл Ленинград. При этом широко использовались научный, инженерный и организаторский талант многих замечательных людей нашего города, оставивших добрый след на ленинградской земле. Одним из них был первый директор ВНИИ телевидения В. Г. Волоковский.



Владимир Георгиевич родился 2 апреля 1898 г. в семье рабочего-литейщика Путиловского завода\*. Кроме него, в семье росли еще два брата: Николай — впоследствии красный курсант, погиб в боях против врангелевских войск, и Константин — также курсант, впоследствии ставший слесарем завода им. Ворошилова. В 1913 г. Владимир окончил Высшее начальное училище (четырёхклассное) и начал работать на Обуховском заводе мальчиком-рассыльным, а затем подручным слесаря.

За три недели до Февральской революции Владимир был призван в царскую армию и зачислен канониром в Гвардии запасной артиллерийский дивизион. В мае 1917 г. он был направлен на Юго-Западный фронт. Во время Октябрьской революции гвардейский корпус, в котором служил В. Г. Волоковский, находился во фронтовом резерве близ г. Жмеринки и сдерживал атаки гайдамаков Украинской рады. В конце января 1918 г. корпус участвовал во взятии Киева. В конце марта Волоковский демобилизуется и приезжает в Ленинград, но уже в мае 1918 г. он вступает добровольцем в Красную Армию и принимает участие в боевых операциях на гражданской войне.

В октябре 1923 г. В. Г. Волоковский поступил на учебу в Военно-инженерную академию на электротехнический факультет. При

расформировании академии в сентябре 1925 г. был переведен слушателем на военное отделение Ленинградского электротехнического института имени В. И. Ульянова (Ленина), которое окончил в мае 1928 г. с присвоением ему звания военного инженера-электрика. В течение года В. Г. Волоковский служил в Одесской артиллерийской школе имени М. В. Фрунзе, а затем был переведен в Москву, в Научно-испытательный институт связи РККА, где по март 1933 г. занимал последовательно должности инженера, старшего инженера, начальника отдела, заместителя начальника и начальника института в звании комбрига, совмещая в последний год эту должность с должностью комиссара института.

В марте 1933 г., оставаясь в кадровом составе армии, В. Г. Волоковский переводится в промышленность и назначается директором вновь организованного Научно-исследовательского института телемеханики, преобразованного в сентябре 1935 г. во ВНИИ телевидения (с января 1937 г. он стал называться Государственным НИИ № 8 Наркомата оборонной промышленности, а после разделения наркомата в 1938 г. был отнесен к Наркомату авиационной промышленности, в 1939 г. НИИ-8 объединился с НИИ-9 в составе Наркомата электропромышленности. НИИ-9 прекратил свое существование в 1942 г.).

В Ленинградском архиве научно-технической документации (ф. 223, оп. 1—1, дд. 1, 6) сохранились отчеты о научно-технической деятельности ВНИИ телевидения за 1935 и 1936 гг., подписанные В. Г. Волоковским, которые дают возможность оценить размах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых в период становления техники так называемого высококачественного телевидения (на основе электронных методов в отличие от мало-строчного механического ТВ). В эти годы в институте разрабатывались и создавались следующие изделия:

- катодная передающая трубка с накоплением энергии (иконоскоп В. К. Зворыкина);
- серия из 23 иконоскопов на 180 и 240 строк;
- оборудование собственной студии;
- усовершенствованные иконоскопы на 350 строк;
- передающая трубка типа супериконоскоп (с разделением областей коммутации и накопления энергии);

- трубка Брауде для кинопередатчика;
- электронно-оптический преобразователь с внут-

\* Автобиография В. Г. Волоковского, 1942 г. — Архив авторов.



ренным усилением (трубка В. И. Красовского);

фотоэлектронные умножители с различными диодами;

приемные трубки на 240 строк.

Успешная разработка электровакуумных приборов — передающих и приемных трубок — позволила приступить к созданию комплексов аппаратуры для телевизионного вещания и прикладных целей. Это в первую очередь такие работы, как телевизионный приемник на 240 строк, комплекс оборудования Опытного Ленинградского телецентра, самолетная передающая аппаратура и автомобильная приемная, рассчитанные на передачу и прием изображения с четкостью 350 строк, аппаратура для ночного танковедения с использованием ИК лучей, телевизионная система на основе скоростной модуляции яркости.

В отчете отмечено, что последняя тема не доведена до окончания в связи с выявившимися большими трудностями технического порядка и отсутствием в институте автора данной темы — талантливого ученого и инженера А. П. Константинова (арестованного по несправедливому обвинению 30 октября 1936 г.).

Да и сам директор института менее чем через год — в августе 1937 г. — по ложному доносу «клеветнической группы», как напишет он впоследствии в своей автобиографии, был арестован органами НКВД и находился под следствием до августа 1939 г., когда был освобожден вследствие прекращения дела. Архивно-следственное прекращенное дело В. Г. Волоковского состоит из двух пухлых томов и может служить важным источником сведений по истории радиотехнической науки и промышленности. В то же время это дело, как и другие подобные документы, характеризует условия жизни и труда талантливого человека, представителя тех, кто составлял «цвет нации» — людей, которые, несмотря на постоянный пресс карательных органов, отдавали все свои силы служению науке, отечеству, народу.

Даже во время допросов В. Г. Волоковский проявлял заботу о дальнейшей судьбе института и проводившихся в нем работах. Так, например, рассказывая об исследованиях А. Я. Вяткина по вторичной электронной эмиссии, он называет их очень важными и рекомендует их продолжать.

Огорчает бывшего директора, что некоторые сотрудники института, напуганные его арестом, соглашались оговорить его своими свидетельскими показаниями, взвалить на него ответственность за все реальные и выдуманные недостатки в работе института. И в то же время находящийся под следствием начальник ОКБ завода «Светлана» С. А. Векшинский заявляет, что «Волоковский произвел на него впечатление как спокойный и очень выдержанный человек». Положительно характеризовал В. Г. Волоковского его бывший подчиненный В. А. Губарев, отметивший, что «В. Г. Волоковский — технически грамотный человек и в отсутствие М. А. Бонч-Бруевича справлялся с его обязанностями научного руко-

водителя»\*. Арестованный раньше В. Г. Волоковского Я. А. Рыфтин отказался признать бывшего директора «врагом народа», а на очной ставке заявил, что никаких антигосударственных разговоров с Волоковским он не вел и антиправительственных действий не планировал.

Большое впечатление производит объяснительная записка В. Г. Волоковского на 26 листах, исписанных мелким, бисерным почерком, в которой он подробнейшим образом излагает свою деятельность на посту директора института. Надо учесть, что записка готовилась им в тюремной камере, а ее автор не имел под рукой справочных данных и вообще какой-либо документации. Отметив, что ВНИИ телевидения был создан 5 сентября 1935 г. постановлением Совета труда и обороны за № 35 от 7 апреля 1935 г. на базе 12 лабораторий НИИ телемеханики, в которых трудились всего 200 инженерно-технических работников (а первоначально только 70 ИТР), В. Г. Волоковский рассказывает о своей деятельности по обеспечению роста института за счет перевода людей и тематики с других предприятий, в том числе: двух лабораторий из ЛЭФИ; двух лабораторий из НИИ-10; одной лаборатории из ЦРЛ; одной лаборатории из бывшего отдела Кубецкого, переведенного в Москву; одной лаборатории (группы Прилежаева) из ЛФТИ.

Отвечая на обвинения в том, что он принимал на работу в институт «социально чуждые элементы» — купеческих детей Я. А. Рыфтина и Э. М. Пружанского; выходцев из дворянских семей А. В. Дубинина и В. Л. Крейцера, из среды интеллигенции К. М. Янчевского, Б. В. Круссера и А. А. Железова, из служителей культа — Л. А. Кубецкого, бывший директор оправдывался тем, что при организации института в нем вообще работало не более 10 человек, которых можно было бы назвать специалистами в области телевидения. И всех их можно было считать «социально чуждыми». А во всей стране, — продолжает В. Г. Волоковский, специалистов по телевидению было так мало, что их можно без особого труда назвать. Это проф. А. Ф. Шорин (ЦЛПС), С. И. Катаев, И. С. Джигит (Московский институт телемеханики), А. П. Константинов, А. А. Рассушин, А. В. Москвин, Г. В. Брауде (ЛЭФИ), Ю. И. Казначеев, В. И. Архангельский (НК связи), П. В. Шмаков (ВЭИ), Н. И. Дозоров, В. А. Гуров, А. А. Расплетин и В. К. Кенигсон



\* М. А. Бонч-Бруевич был научным руководителем НИИ-9.

(ЦРЛ). Из них только Дозоров был членом партии. Следует отметить, что большинство из перечисленных специалистов со временем перешли работать в НИИ телевидения. И в этом была немалая заслуга В. Г. Волоковского.

«В процессе собирания кадров,— говорил В. Г. Волоковский,— я должен был использовать научные знания социально чуждых специалистов. Вместе с тем принимались меры к пополнению института молодыми кадрами. Так, в лабораторию Круссера были приняты сын рабочего Н. К. Аксенов и комсомолец Н. М. Романова, которую после окончания института нашли полезным послать на стажировку в Америку на фирму RCA».

Часть объяснительной записки В. Г. Волоковский посвящает рассказу о научно-технической деятельности руководимого им коллектива. Называя на память несколько десятков научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, директор кратко характеризует ход их выполнения и доказывает, что им были приняты все меры для успешного решения поставленных в этих темах задач.

Что касается практического выхода, то за время его руководства институтом были сданы в промышленное производство:

Белые экраны по американским рецептам на завод № 211 («Светлана») — «Москвин демонстрировал их мне в июле 1937 года».

Передающие катодные трубки типа «иконскоп» на 360 строк в декабре 1936 года были переданы на завод № 211 («Круссер вернулся из САСШ в июле 1936 года, и ныне на заводе начали выпускать эти трубки»).

Совместно с заводом № 210 (им. Козицкого) переработаны схема и документация на американские телевизионные приемники.

Электронно-оптический преобразователь (трубка В. И. Красовского) передан в производство на завод № 211. Эта трубка оказалась в 20 раз чувствительнее трубки, закупленной в САСШ у Зворыкина. Обе трубки были продемонстрированы Г. К. Орджоникидзе, К. Я. Бауману и И. А. Халепскому летом 1936 года.

«Кроме того,— отмечает В. Г. Волоковский,— во время моего ареста находились в стадии окончания такие работы, как теория вторичной электронной эмиссии; проекционный кинескоп; телекинопередатчик Брауде.

Созданы лаборатории на заводе № 210, куда переведены Н. И. Дозоров, Б. С. Мишин, Г. Г. Чашников, Л. П. Тимаев, и на заводе № 211, где консультирует Б. В. Круссер».

Отвечая на обвинение в затягивании работ по самолетной телевизионной установке на 360 строк, В. Г. Волоковский пишет, что по договору с RCA такая установка была закуплена с целью изготовить у нас 10 экземпляров аппаратуры из отечественных узлов и деталей. Чертежи поступали через Москву из Америки нерегулярно, а порой вообще пропадали и их приходилось перезаказывать. Тема называлась «Звезда — Доломит». Задача — построить отечественный образец одновременно с американским. При этом

учитывалось, что основной наш конкурент — фирма «Маркони» (Англия).

«В марте 1936 г.— продолжает В. Г. Волоковский,— две лаборатории закончили работы «День» и «Фары» и тогда же демонстрировались полученные результаты В. М. Молотову, К. Е. Ворошилову, Н. И. Ежову, А. А. Андрееву и другим членам правительства. Аппаратура «Фары» предназначалась для установки в танк Т-26, обеспечивая ночную видимость до 25 км, аппаратура «День» представляла собой один из вариантов ночного бинокля для наблюдения в ИК лучах с дальностью до 3 км.

Объяснительная записка подследственного В. Г. Волоковского свидетельствует, что на посту директора он был не просто администратором, но и грамотным инженером, прекрасно разбиравшимся в научно-технических проблемах. Его арест, безусловно, нанес большой ущерб развитию телевизионной техники в нашей стране в довоенный период.

После освобождения «в связи с прекращением дела» в августе 1939 г. В. Г. Волоковскому была предложена работа в НИИ телевидения. Однако перспектива постоянно общаться с теми из сотрудников, по навету которых он подвергся аресту, не привлекала Владимира Георгиевича, и он принял другое предложение — занять должность начальника одного из СКБ на заводе № 208 (им. Коминтерна).

В начале Великой Отечественной войны В. Г. Волоковский вступает добровольцем в народное ополчение Ленинграда. Вскоре его назначают помощником начальника связи 42-й армии по радио. Он часто находился на переднем крае, в том числе при форсировании Невы в районе Дубровки. За обеспечение непрерывной связи с плацдармом на левом берегу был награжден орденом Красной Звезды.

С 10 октября 1942 г. он был старшим помощником начальника связи 67-й армии по проводным средствам и во время прорыва блокады Ленинграда, находясь непрерывно на левом берегу Невы, проверял организацию связи во многих дивизиях и бригадах. В июне 1944 г. был назначен начальником связи артиллерии 67-й армии и в этой должности участвовал в наступлении в Прибалтике и в ликвидации Курляндской группировки противника.

После окончания Великой Отечественной войны В. Г. Волоковский работал старшим преподавателем военной кафедры ЛЭИС. В 1948 г. в разгар «ленинградского дела», сфабрикованного КГБ и партийной верхушкой, с ним случилось несчастье. Он тяжело заболел и попал в госпиталь. Вследствие болезни он должен был демобилизоваться и уйти с кафедры. Только в 1950 г., оправившись от болезни, он смог продолжать работу и поступил ведущим инженером в ОКБ одного из радиозаводов (п/я 629), где проработал до апреля 1964 г., пока не вышел на пенсию. Скончался В. Г. Волоковский 3 июля 1965 г. и похоронен на Северном кладбище в Ленинграде. Из родственников в настоящее время в Ленинграде живут четыре дочери, внуки и правнуки.

# В ПОМОЩЬ ВИДЕО ЛЮБИТЕЛЮ

## Выпуск 34 БЫТОВЫЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ С МОНТАЖНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

### Часть 1

В предыдущих выпусках были достаточно подробно рассмотрены основные характеристики и устройство видеоманитонов (ВМ) формата VHS, его более усовершенствованной версии S-VHS, а также форматов VHS-C и S-VHS-C, разработка которых позволила значительно уменьшить габариты видеоманитонов и использовать их в составе единого блока с ТВ камерой. По функциональному назначению основную массу ВМ можно подразделить на:

□ воспроизводящие (плейеры);

□ универсальные (рекордеры), которые могут одинаково успешно воспроизводить готовые видеопрограммы и записывать ТВ программы с эфира, ТВ камеры или переписывать с одного ВМ на другой.

При использовании ВМ, способного только воспроизводить готовые видеопрограммы, видеолюбитель обречен на роль пассивного зрителя готовых программ. Приобретая универсальный ВМ, видеолюбитель получает практически неограниченные возможности в создании видеопрограмм. Для этого ему необходимо только четко представлять себе основные проблемы, возникающие при стыковке отдельных фрагментов одной и той же видеопрограммы или нескольких видеопрограмм между собой и правильно выбрать тип ВМ в соответствии с поставленными целями. Тем более что в настоящее время разработано и выброшено на рынок огромное количество аппаратов форматов VHS и S-VHS, созданных на базе различных схмотехнических решений.

#### Монтаж видеопрограмм

Видеопрограмма, записанная на магнитной ленте, состоит из строчек записи видеосигнала и расположенных рядом с ними дорожки канала управления, а также отдельных дорожек сигнала звукового сопровождения. В некоторых моделях ВМ сигналы Hi-Fi звукового сопровождения записываются на тех же строчках, что и видеосигнал, но только в более глубоких слоях рабочего слоя ленты.

Последовательное соединение нескольких разных программ или отдельных фрагментов одной и той же программы на одной ленте называется монтажом видеофонограмм этих программ или фрагментов или просто монтажом видеофонограмм.

Принципиальное отличие монтажа видеофонограмм современных форматов записи от монтажа в кинопроизводстве и звукозаписи — невозможность механического соединения отдельных частей программ между собой путем резки и склейки ленты. Отдельные части или фрагменты одной и той же программы или отдельные программы, записанные на разных лентах, могут быть собраны на одной ленте только путем последовательной перезаписи на эту ленту. При переходе от записи одного фрагмента к записи другого должны сохраняться с высокой точностью все элементы сложного ТВ сигнала и сигнала управления в их временных и пространственных соотношениях. Только в этом случае при воспроизведении смонтированной видеофонограммы не будет сбоев синхронизации и каких-либо других заметных искажений в местах стыков отдельных фрагментов.

#### Монтаж на универсальных видеоманитонах

Основное назначение универсальных бытовых ВМ, типичным представителем которых является отечественный ВМ «Электроника ВМ-12», — воспроизве-

дение готовых программ или запись через тюнер ТВ программ, не связанных между собой по содержанию. Основное достоинство таких аппаратов — простота конструкции и связанные с этим надежность и сравнительно низкая стоимость.

Исходя из требования простоты конструкции в универсальных ВМ, для стирания видеосигнала используют стационарную головку, у которой так же, как и у стирающих головок в каналах звука, рабочий зазор перпендикулярен к направлению движения ленты. Естественно, такая стирающая головка располагается по пути следования ленты до барабана вращающихся головок.

Расположение стационарной стирающей головки относительно строчек видеозаписи наглядно показано на рис. 1, а. Правда, строчки видеозаписи на этом рисунке показаны очень схематично, с большим углом наклона. В действительности же в формате VHS угол наклона строчек видеозаписи составляет всего лишь около 6°. Длина этих строчек равна 101,4 мм и при номинальной скорости записи такие строчки проходят мимо стационарной головки стирания за 4,34 с каждая. Понятно, что при использовании стационарной головки стирания видеосигнала в универсальных бытовых ВМ ни о каком качественном монтаже не может быть и речи.

Для того чтобы оценить всю сложность монтажа наклонно-строчных видеофонограмм, к которым относятся и видеофонограммы формата VHS, внимательно рассмотрим рис. 1, а. На нем штриховкой отмечены строчки видеопрограммы предшествующего изображения, к которому должно быть пристыковано (или, другими словами, подмонтировано) следующее изображение или фрагмент. Место, где будет записано это изображение, показано незаштрихованными строчками. Кстати, такой способ монтажа, при котором изображения или фрагменты записываются последовательно один за другим, называется «продолжением» или «сборкой» (Assemble). А когда в уже готовую программу вписывается фрагмент

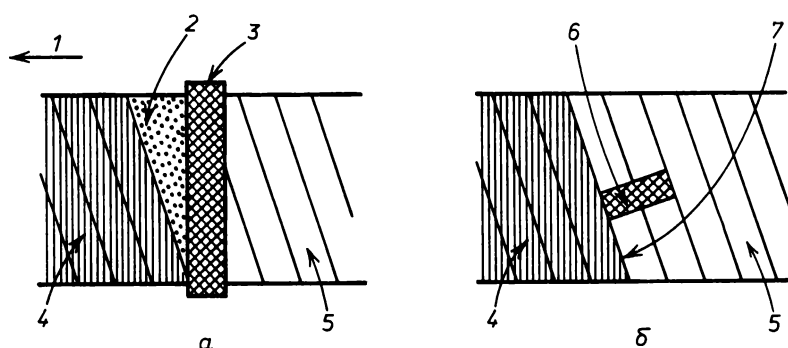


Рис. 1. Монтаж наклонно-строчных видеофонограмм с помощью стационарной [а] и вращающейся [б] головок стирания:

1 — направление движения ленты; 2 — запись последующего изображения с наложением на предыдущее изображение, возникают шумы типа «радуга»; 3 — неподвижная стирающая головка; 4 — участок предыдущего изображения; 5 — участок последующего изображения; 6 — вращающаяся стирающая головка; 7 — отсюда записывается последующее изображение, без наложения на предыдущее изображение

ограниченных размеров, — это монтаж способом «вставки» (Insert).

Место на ленте, в котором происходит стыковка старой и новой видеофонограмм с использованием стационарной головки стирания, выделено точками (обозначено цифрой 2). Геометрически эта область имеет форму клина и будет воспроизводиться в течение 4,34 с (в течение времени движения строчки, образующей гипотенузу этого треугольника, мимо стирающей головки).

Искажения, возникающие при воспроизведении этого участка видеограммы, могут иметь разный характер. В одном случае, если запись нового фрагмента будет начинаться сразу после последней строчки старой видеограммы, т. е. в области клина, новые строчки записи будут проходить непосредственно по старым строчкам, не стертым стационарной головкой стирания, и вследствие того, что универсальные видео-головки во время записи не будут следовать точно по строчкам предыдущей видеограммы, старый видеосигнал в области клина окажется стертым неполностью. А это приведет к тому, что при воспроизведении клинообразного участка на стыке между предыдущим и последующим фрагментами возникнут довольно заметные перекрестные искажения, которые в лучшем случае воспринимаются как повышение уровня шума, а в худшем — будут мелькать цветные полосы.

При монтаже способом «вставки», когда в уже готовую программу вписывается фрагмент ограниченного раз-

мера, после конца видеограммы этого фрагмента может остаться клинообразный участок ленты без записи — после одновременного выключения стационарной стирающей и вращающихся универсальных головок. При воспроизведении такого участка видеограммы возникает сбой изображения на экране, в некоторых случаях продолжающийся в течение 4—8 с.

Очевидно, что искажения, возникающие в конце вставки, совершенно неприемлемы. Поэтому на бытовых ВМ обычно производится монтаж только в режиме «продолжение», во время которого видеопрограмма составляется из отдельных фрагментов или эпизодов, монтируемых последовательно друг за другом.

Для того чтобы в точках монтажных стыков между отдельными фрагментами с высокой точностью сохранялись все элементы сложного ТВ сигнала, запись нового фрагмента при монтаже начинается только после воспроизведения небольшого участка ранее записанной видеограммы. Длина этого участка выбирается такой, чтобы за время его воспроизведения системы автоматического регулирования (САР) скорости ленты и вращения видеоголовок успели бы войти в синхронизм, т. е. смогли бы обеспечить движение ленты с номинальной скоростью записи и точное следование универсальных вращающихся видеоголовок по строчкам записи. А для этого перед состыковкой приходится отматывать ленту назад.

Отмотка ленты на необходимое расстояние перед началом монтажа обычно производится

автоматически. Это расстояние определяется временем вхождения САР ВМ в синхронизм и зависит от типа аппарата, конкретного экземпляра и даже конкретной видеокассеты. Обычно это расстояние выбирается с достаточным запасом, тем более что измерение длины ленты во время перемотки недостаточно точное. В некоторых моделях просто устанавливается определенное время перемотки.

Монтаж отдельных фрагментов в режиме «продолжение» отличается от обычной последовательной записи отдельных, не связанных друг с другом программ тем, что при монтаже необходимо сохранить с высокой точностью все элементы сложного ТВ сигнала, а также сохранить с высокой точностью границы уже записанных фрагментов. На практике же оказывается, что в результате неточной отметки ленты при записи каждого последующего фрагмента стирается от 20—30 до 100 кадров предыдущего фрагмента. И это происходит несмотря на то, что автоматическая отмотка ленты происходит не в режиме «перемотка», а в режиме «ускоренное воспроизведение в обратном направлении», когда лента движется по лентопотяжному тракту со скоростью, все же достаточно близкой к номинальной.

Еще одно условие обеспечения целостности конца предыдущего фрагмента при монтаже следом за ним следующего фрагмента: достаточно точное автоматическое включение стационарной головки стирания по окончании воспроизведения предварительно отмотанного участка видеофонограммы и последующее включение на запись с задержкой как раз на время, необходимое для перемещения ленты от стационарной головки стирания до точки начала записи первой строчки видеограммы пристыкуемого фрагмента видеоголовки канала 1.

В режиме монтажа «продолжение» одновременно с началом записи сигнала изображения всегда начинает записываться и сигнал на дорожке канала управления, фаза и частота следования которого в точности совпадают с аналогичными параметрами ранее записанного сигнала управления.

Что касается записи и монтажа сигналов звукового сопровождения, то в ВМ формата VHS звуковые сигналы, записываемые на продольных дорожках (каналов 1 и 2), могут записываться и монтироваться независимо от видеосигнала. Правда, в связи с невысокой точностью монтаж звукового сопровождения лучше вести на месте пауз между словами или музыкальными фразами. А монтаж и запись звукового сопровождения можно производить только одновременно с монтажом изображения, так как звуковые сигналы записываются на самих строчках видеозаписи, но только на иной глубине рабочего слоя ленты.

### Монтаж на специальных видеоманитофонах

Многих видеолюбителей не удовлетворяет роль пассивных зрителей готовых видеопрограмм. И они хотят самостоятельно компоновать программы из отдельных фрагментов ТВ программ, снимать видеофильмы с использованием телекамеры и т. д. В связи с этим к бытовым ВМ предъявляется требование обеспечивать не только высококачественную запись и перезапись видеопрограмм, но и их монтаж.

До сих пор такому требованию в большой степени удовлетворяли только ВМ, предназначенные в основном для профессионалов. К ним относятся в первую очередь ВМ серии AG-6400 и AG-6500 формата VHS, AG-7400 и AG-7500 формата S-VHS фирмы Panasonic, а также ВМ серии BR-6400TR формата VHS фирмы JVC.

Однако в последнее время появились и бытовые ВМ с монтажными функциями, среди которых следует отметить NV-D2000 фирмы National.

Основная особенность ВМ, предназначенных для монтажа видеофонограмм, — наличие в них вращающейся стирающей головки, которая обеспечивает точный и высококачественный монтаж наклонно-строчных видеофонограмм. Такие головки раньше устанавливались только в профессиональных ВМ формата С и В, работающих на 25,4-мм ленте. Профессиональное использование ВМ формата VHS привело к необходимости и в них установить вращающиеся

стирающие головки, а это, в свою очередь, привело к значительному усложнению блока видеоголовок.

Расположение вращающейся стирающей головки относительно строчек видеозаписи схематично показано на рис. 1, б. Из него видно, что при использовании вращающейся стирающей головки старый и новые фрагменты стыкуются точно.

Несмотря на установку вращающихся головок стирания продолжает использоваться и стационарная головка, так как вращающиеся стирающие головки не могут обеспечить такой же уровень стирания, как стационарная в связи с их ограниченными размерами, а следовательно, и с более низким рабочим током стирания, а также в связи с недостаточно точным следованием вращающихся го-

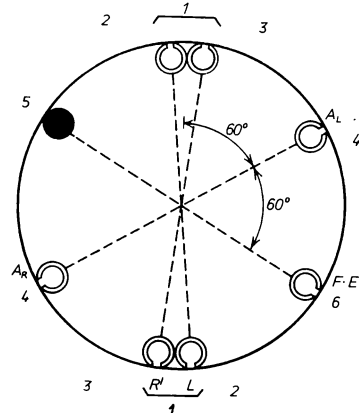
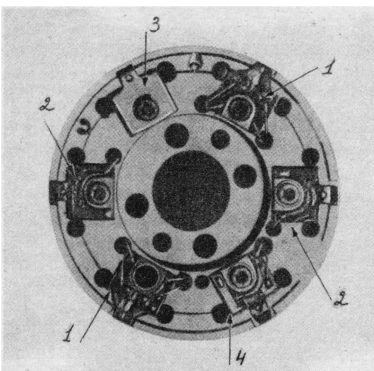


Рис. 2. Расположение вращающихся головок в видеоманитоне NV-D2000 (вид сверху):

1 — универсальные видео головки; 2 — видео головка для режима записи/воспроизведения со скоростью в три раза меньше номинальной; 3 — видео головка для записи/воспроизведения в стандартном режиме; 4 — звуковая головка Hi-Fi; 5 — противовес; 6 — вращающаяся стирающая головка

Рис. 3. Верхний полубарабан блока вращающихся головок видеоманитона NV-D2000:

1 — звуковая головка; 2 — видео головки; 3 — противовес; 4 — вращающаяся стирающая головка



ловок по строчкам записи. Поэтому стационарная головка не используется только при монтаже вставки. В режиме «продолжение» используют как стационарную, так и вращающиеся головки стирания. Причем вращающиеся головки обычно работают только в начале записи, а после подхода к блоку вращающихся головок участка ленты, стертого стационарной головкой, вращающиеся головки стирания могут быть выключены.

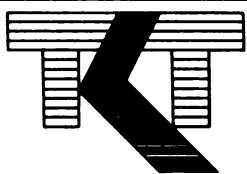
В профессиональных ВМ формата VHS устанавливаются две вращающиеся головки стирания — отдельно для каждого из каналов записи. В ВМ NV-D2000 установлена одна вращающаяся головка стирания. Схема размещения вращающихся головок показана на рис. 2. Общий вид диска с размещенными на нем головками показан на рис. 3.

Азимут рабочего зазора вращающейся головки стирания равен  $0^\circ$ . Стирание производится на частоте 8 МГц. Благодаря этому обеспечивается достаточно полное стирание записанных ранее строчек видеосигнала и Hi-Fi звукового сопровождения. Для обеспечения точного следования по строчкам записи вращающаяся головка стирания (обозначена на рис. 2 буквами F·E) сдвинута на  $60^\circ$  относительно универсальной головки записи левого канала звукового сопровождения ( $A_L$ ) и опережает на  $120^\circ$  видео головки (R и L'). Для того чтобы исключить при монтаже наложение новой записи на старую, записываемые головки включаются с соответствующей задержкой относительно включения головки стирания.

В режиме записи с номинальной скоростью ленты (стандартный режим) вращающаяся головка стирания стирает по одному кадру, а в режиме с утроенной продолжительностью записи — по три кадра, после чего сразу же начинается новая запись.

Коммутацией головок управляет специальный микропроцессорный блок. Переключения производятся во время кадрового гасящего импульса. Подобная система управления и коммутации до сих пор применялась только в профессиональных видеоманитофонах.

А. ШАПИРО,  
Ф. БУШАНСКИЙ



УДК 778.55:771.531.352

### Кинопроекционная и звукотехническая аппаратура фирмы KINOTON

#### 2. 35- и 16-мм студийные кинопроекторы

На базе рассмотренного в предыдущем разделе 35-мм стационарного (агрегатированного) кинопроектора FP30, обеспечивающего высокое качество кинопоказа, фирма Kinoton разработала и выпускает большой ассортимент унифицированных студийных кинопроекторов, предназначенных для выполнения любых возникающих на кино- и телестудиях задач: демонстрирование и отбор эталонных фильмокопий, рирпроекция, дубляж кинофильмов, телекинопоказ, перезапись на видеоленту и т. п.

Унифицированная прямоугольная колонка кинопроекторов FP30 Studio, FP30 Telecine и FP30 Studio-Zweiband (рис. 6) на лицевой стороне содержит сменные платы с лентопротяжным механизмом (и оптическим звукоблоком), наматывателем и тормозным фрикционом, рассчитанными на бобины емкостью 600 м. При необходимости предусмотрена возможность комплектования лицевой стороны колонки платой с магнитным звукоблоком.

Лентопротяжный и приводной (на цепных передачах) механизмы, фильм канал, оптический звукоблок, зубчатые барабаны и ролики по конструкции аналогичны примененным в кинопроекторах FP30 и не нуждаются в каком-либо специальном уходе. Отличием студийных кинопроекторов FP30 является применение сбалансированного двухлопастного обтюратора (взамен однолопастного) и специального мальтийского механизма, обеспечивающего (посредством запатентованного фирмой устройства) в течение секунды автоматический перевод скачкового барабана из режима прерывистого вращения в непрерывный и обратно с целью сохран-

ности киноленты при высоких скоростях (до 120 кадр/с) ее транспортирования (при этом также отводится прижимной ролик от гладкого барабана в звукоблоке). Кроме того, предусмотрена возможность статической (покадровой) проекции, при которой в световой пучок автоматически вводится компенсационный светофильтр, устраняющий изменение яркости изображения вследствие остановки обтюратора.

При скорости 25 кадр/с кинопроекторы могут быть синхронизированы с частотой электросети 50 Гц, а при работе в телекино-

## Kinoton<sup>GM</sup><sub>BH</sub>

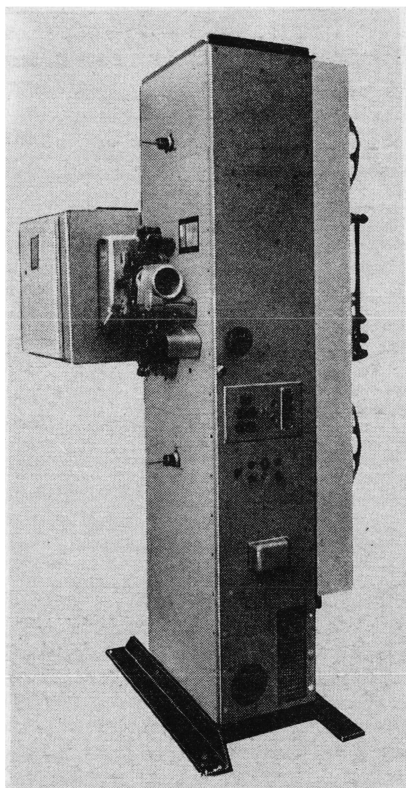
Filmtheater- und Studioteknik

Industriestraße 20a  
D-8034 Germering bei München  
Telefon (089) 84 50 64 · Telex 5 213 050  
Telefax (089) 8 40 20 02

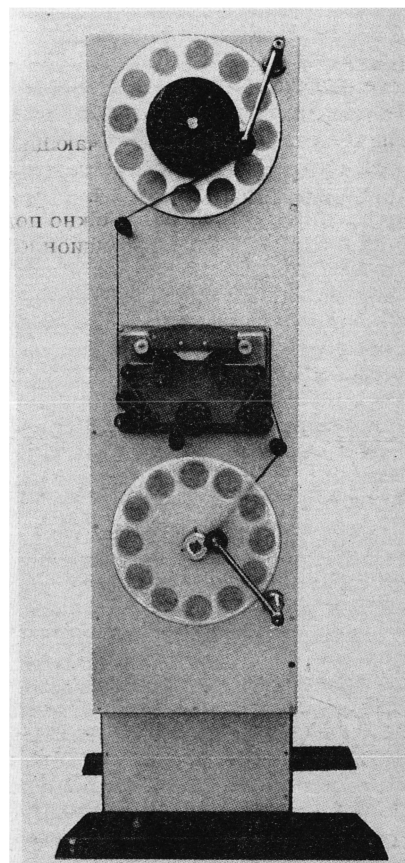
канале или при рирпроекции — синхронизированы с другим датчиком импульсов. Предусмотрена возможность резкого сокращения пускового периода кинопроекторов (с помощью привода на маховик звукоблока), а также электронного

Рис. 6. 35-мм кинопроектор FP30 Studio-Zweiband

а — общий вид; б — лентопротяжный тракт для 17,5/35-мм перфорированной магнитной ленты



а



б

\* Продолжение. Начало см. ТКТ № 7, 1991.



управления пуском при работе кинопроекторов в телекиноканале.

Точность пуска и работы кинопроекторов обусловлена применением специального приводного электродвигателя постоянного тока (максимальное напряжение 65 В), на валу которого установлен диск со 128 прямоугольными зубцами, вырабатывающими посредством индуктивного датчика 128 импульсов на один оборот вала электродвигателя (или на 1 кадр) для системы электронного управления. Она позволяет отматывать определенное количество кадров киноленты в прямом или обратном направлении или установить два номера кадров, между которыми кинопроектор будет работать многократно в режиме прямого и обратного хода. Для работы в системе ротосин кинопроектор может быть дополнен трехфазным электродвигателем переменного тока.

Кинопроекторы могут быть оснащены следующими проекционными источниками света: галогенная лампа накаливания 24 В 250 Вт или 36 В 400 Вт (по две лампы в одном осветителе с автоматической заменой после перегорания), ксеноновый осветитель с лампой 500 Вт, ксеноновый осветитель с лампами 700, 1000 или 1600 Вт.

Кинопроекторы оснащаются двумя высококачественными студийными усилителями звуковоспроизведения (с автоматическим их переключением в случае выхода действующего усилителя из строя) и громкоговорителями, отвечающими любым требованиям, в отношении возможностей и мощности.

К кинопроекторам возможно подключение пульта дистанционного управления, на котором нажатая клавиша светится, индицируя выполняемую функцию. Переключение режимов работы кинопроектора не требует обязательного промежуточного нажатия кнопки «Стоп» и ожидания его остановки.

Модификация кинопроектора FP30 Studio-Zweiband на задней откидной дверце колонки содержит синхронный звукоблок с лентопротяжным трактом для перфорированной 17,5- и 35-мм магнитной ленты (рис. 6, б) и трехдорожечной воспроизводящей магнитной головкой. По требованию могут быть установлены записывающая и стирающая магнитные головки. Наматыватель рассчитан на рулон емкостью до 600 м. Приводной механизм магнитного звукоблока кинематически связан с механизмом кинопроектора электромагнитной муфтой, позволяющей им работать отдельно друг от друга или совмест-

но. При кинематической связи кинопроектора и магнитного звукоблока электромагнитная муфта не потребляет ток, что гарантирует сохранение синхронности кино- и магнитной лент даже при случайном обесточивании. При перематке магнитной ленты она автоматически отводится от магнитной головки.

Кинопроекторы могут быть дополнительно укомплектованы:

двухгнездным объективодержателем с моторным приводом для смены объектива и кадрового окна; устройством дистанционного фокусирования изображения;

устройством дистанционного совмещения кадра с кадровым окном; бесперерывным дисковым магазином-приставкой емкостью 6000 м; кольцевым многопетельным магазином-приставкой.

Вторая линейка студийных 35-, 16-, 35/16- и 70/35-мм кинопроекторов Vario-synс, благодаря микропроцессорному управлению, отличается еще большим разнообразием возможностей и, кроме студийного применения, может быть использована также на копирфабриках (для контроля фильмокопий), для просмотра кино материалов в киноархивах, на выставках, ярмарках и т. п. целей. Встроенный микропроцессор выполняет следующие функции:

1. Плавный пуск кинопроектора в соответствии с мощностью электродвигателя и инерцией приводного механизма.

2. Управление наматывателем.

3. Защита от неправильного, ошибочного управления.

4. Выполнение команд, полученных от панели управления, дистанционного пульта управления или от других органов управления, подключенных через телефонный кабель.

5. Контроль за правильностью функционирования блокировок (например, на обрыв киноленты) и исполнение их команд.

6. Соединение с другими аппаратами в единую синхронную систему, работающую по различным временным кодам (SMPTE, EBU, пилоттон, студийный датчик импульсов, электросеть и др.).

7. Обеспечение работы кинопроектора в режиме «электронной петли».

8. Автоматическое управление кинопроектором по программе.

Дополнительной особенностью кинопроектора FP30 Variosync является применение трехлопастного обтюратора, наматывателя, рассчитанного на рулоны до 1800 м и приводного электродвигателя со ступенчато регулируемой скоростью

вращения, обеспечивающей возможность кинопроекции по выбору с частотой 12, 16, 18, 24, 25, 30 и 48 кадр/с в прямом и обратном направлении и статической проекции одиночного кадра. Также возможно плавное изменение частоты проекции в пределах 1—48 кадр/с с ее индикацией. Для всех функций кинопроектора предусмотрено дистанционное управление.

Кинопроектор может быть оснащен:

предварительным усилителем для совмещенной фотофонограммы; кремниевым фотоприемником для системы Dolby-Stereo;

системой управления наматывающим электродвигателем;

дополнительной световой заслонкой (с ручным и автоматическим управлением);

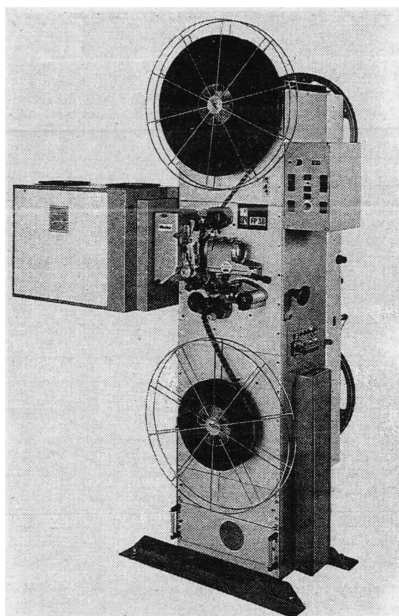
специальным кадровым окном (для наблюдения изображения перфораций и фонограммы);

интерфейсом для параллельной синхронной кинопроекции;

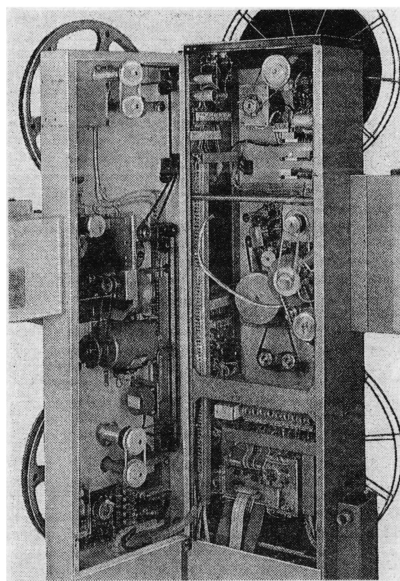
дополнительным счетчиком кадров.

16-мм кинопроектор FP18 Variosync, подобно своему прототипу FP18, который подробнее будет рассмотрен в следующем разделе обзора (ТКТ № 10, 1991), имеет прямоугольную колонку с лентопротяжным трактом, прецизионным скачковым механизмом (со скачковым барабаном), оптическим и магнитным звукоблоками (для совмещенных фонограмм), наматывателем, рассчитанным на бобины 300—1500 м, но в отличие от него имеет трехлопастный обтюратор и обеспечивает по выбору фиксированную частоту проекции 12, 16, 18, 24, 30 кадр/с, а также статическую проекцию одиночного кадра или плавно регулируемую в пределах 1—30 кадр/с (в прямом и обратном направлении) с индикацией действующей частоты на встроенном табло. Все функции кинопроектора имеют возможность дистанционного управления. Возможно дооснащение кинопроектора такими же устройствами, что и кинопроектор FP30 Variosync, за исключением фотоприемника для системы Dolby-Stereo.

«Левый» лентопротяжный тракт кинопроектора FP18 Variosync (т. е. тракт, рассчитанный на расположение проекционного объектива слева от киноленты, а не справа, как обычно) позволяет объединить в одной прямоугольной колонке и 35-, и 16-мм лентопротяжные тракты и создать таким образом двухформатный 35/16-мм кинопроектор. Эта возможность реализована в модификации кинопроектора FP38 Va-



а

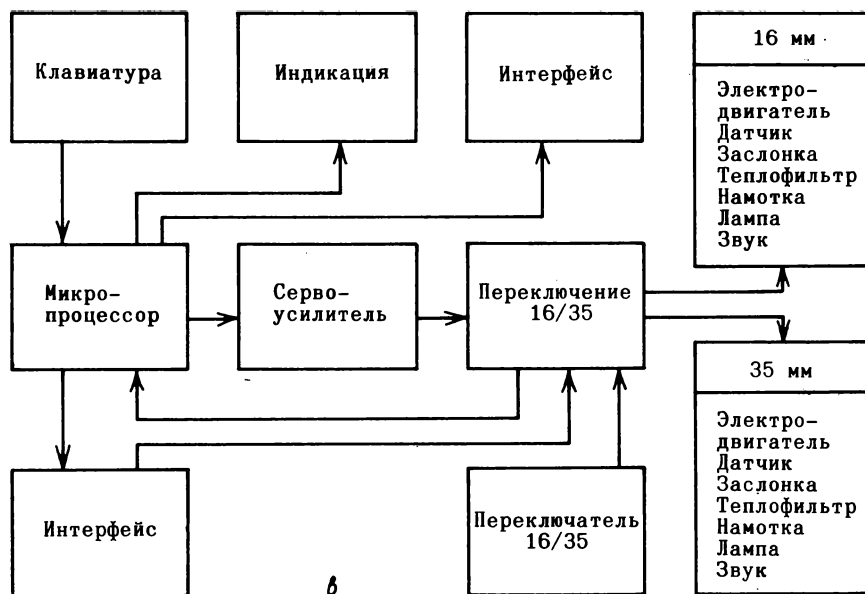


б

Рис. 7. Двухформатный 35/16-мм кинопроектор FP38 Variosync  
а — общий вид; б — вид на колонку с открытой задней дверцей; в — структурная схема управления кинопроектором

giosync у которого 16-мм тракт, приводной механизм и осветитель расположены на задней откидной дверце колонки (рис. 7) и практически сохранены все функции кинопроекторов FP30 Variosync и FP18 Variosync при существенном сокращении занимаемой кинопроекторами площади.

В линейку кинопроекторов Variosync входит также и двухформатный 70/35-мм кинопроектор DP75, который будет рассмотрен в следующем разделе обзора (ТКТ № 10, 1991).



б

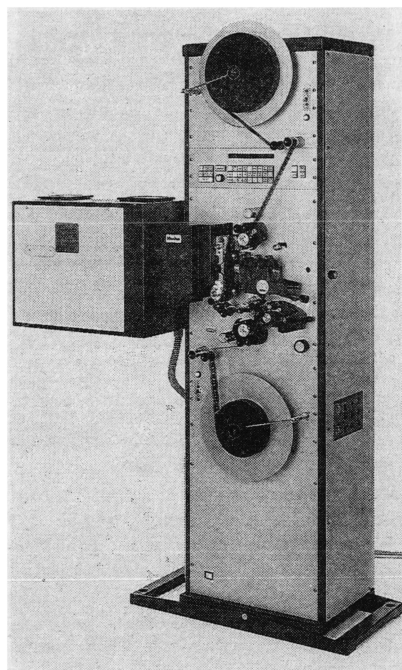
Уже в 90-е годы фирма Kinoton создала принципиально новые модели студийных кинопроекторов универсального назначения — 35-мм FP30EC и 35/16-мм FP38EC — с электронным скачковым механизмом, открывающим

новые функциональные возможности (рис. 8).

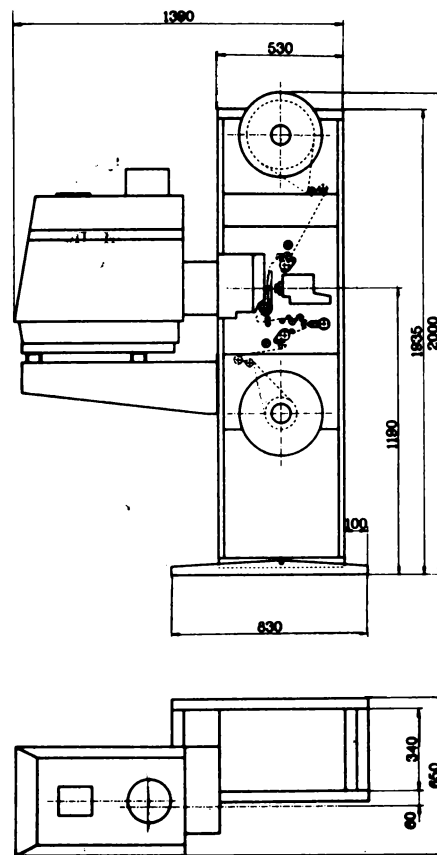
Высокопрецизионное прерывистое вращение скачкового барабана осуществляется посредством электронного управления электродвигателем постоянного тока. Вертикальная и горизонтальная неустойчи-

Рис. 8. 35-мм кинопроектор FP30EC (и двухформатный 35/16-мм кинопроектор FP38EC) с электронным скачковым электродвигателем:

а — общий вид; б — основные размеры ксеноновым осветителем 4 кВт



а



б

вость изображения не более 0,12 % и 0,15 % соответственно высоты и ширины кадра для 35-мм и 0,20 % для 16-мм кадра. Длительность прерывистой смены кадра 12 мс (как известно, в традиционном мальтийском механизме с четырехлопастным крестом смена кадра на скорости 25 кадр/с занимает 10 мс). Главное преимущество электронного скачкового механизма перед мальтийским — возможность мгновенного перевода кинопроектора от режима нормальной проекции с прерывистым движением киноленты к режиму ускоренной перемотки с непрерывным ее движением и обратно. Второе преимущество — возможность применения многозубцовых скачковых барабанов (32 для 35-мм и 16 для 16-мм киноленты) с увеличенным количеством зубцов, находящихся в зацеплении с перфорациями киноленты (соответственно 8 и 4), что повышает надежность транспортирования фильмокопий с плохими склейками и изношенными или поврежденными перфорациями. Это особенно важно для работы кинопроектора на высоких скоростях проекции и при быстрой перемотке. Наконец, третье преимущество — обеспечение незначительной проекции на разных частотах.

Диапазон регулирования частоты кинопроекции от 1 до 40 кадр/с при отсутствии мельканий и сохранении постоянной яркости изображения. Максимальная скорость перемотки 300 кадр/с для 35-мм и 400 кадр/с для 16-мм киноленты. Пусковой период до частоты кинопроекции 25 кадр/с не превышает 0,9 с. Максимальная скорость при перемотке достигается не более, чем за 9 (для 35-) и 12 (для 16-мм формата) с.

При скорости движения кинолен-

ты более 40 кадр/с автоматически устраняется ее прижим в фильмовом канале. При частоте кинопроекции менее 10 кадр/с в световой пучок автоматически вводится теплофильтр. Наматыватели кинопроектора имеют собственные электродвигатели, переключаемые в зависимости от направления движения киноленты и управляемые микропроцессором, обеспечивающим постоянство натяжения, а также блокировку от обрыва киноленты. Предусмотрено автоматическое совмещение кадра с кадровым окном в пределах  $\pm 0,5$  кадра.

Обтюратор — двухлопастный с углом раскрытия  $60^\circ$ . При использовании в осветителе ксеноновой лампы мощностью 1,6 кВт достигается полезный световой поток до 5000 лм (для 35-мм формата) с высокой степенью равномерности освещенности (падение на краях не более 10—15 %). При проекции 16-мм фильмокопий световой поток уменьшается на 20 %.

В отличие от двухформатной модели FP38 Variosync двухформатная модель FP38 ЕС имеет один лентопотяжный тракт и для 35-, и для 16-мм киноленты; при переходе от одного формата к другому требуется замена только фильмового канала и проекционного объектива. Конструкция модели FP30ЕС позволяет впоследствии дооснастить ее и превратить в двухформатную 35/16-мм модель FP38ЕС.

Если модель FP30ЕС имеет одно звукочитающее устройство для фонограммы (с высококачественной щелевой оптикой и кремниевым фотодиодом; по желанию также для системы Dolby), то модель FP38ЕС дополняется 16-мм звукочитающим устройством для фото- и магнитной фонограмм.

Система индикации (на вакуумных люминесцентных индикаторах) информирует по выбору о частоте проекции (в кадр/с), количестве продемонстрированной киноленты (в кадрах, метрах, футах или в соответствии с временным кодом SMPTE), а также сигнализирует в случае помех выполнению функций кинопроектора.

Панель управления содержит клавиши, обеспечивающие выполнение следующих функций: прямой или обратный ход на предписанное число кадров; прямой или обратный ускоренный ход (до 40 кадр/с); статическая проекция; перемотка с любой скоростью в пределах 0—300 кадр/с для 35-мм и 0—400 кадр/с для 16-мм киноленты (выбор скорости осуществляется отдельной рукояткой); фиксированные частоты проекции 24 и 25 кадр/с; ручное управление заслонкой; включение-выключение ксенонового осветителя и системы звуковоспроизведения; отключение наматывателя (для работы с многопелетельным кольцевым магазином); включение режима ожидания (автоматический пуск кинопроектора по стартовому импульсу); переход с поста на пост; режимы синхронной работы и их переключение; корректировка синхронизации (вперед и назад); работа в возвратно-поступательном режиме между указанными кадрами; выбор системы отсчета на индикаторе; выбор местного или дистанционного управления кинопроектором.

Электропитание кинопроектора (без осветителя): однофазная электросеть 110 В, 120 В, 220 В, 240 В, 50 или 60 Гц; потребляемая мощность 500 Вт. Масса (без осветителя) 185 кг.

Л. Т.

УДК 621.397.4 (520)

## Видеоаппаратура фирмы Mitsubishi в 1991 г.

Фирма Mitsubishi (Япония) существует более 100 лет. Она начиналась с небольшого производства при судостроительной верфи, выпускавшего электрические приборы для пароходов. Сегодня эмблема Mitsubishi, на которой изображены три алмазных призма, известна во всем мире. За прошедшие десятилетия фирма выросла в гигантский концерн, от которого в последние годы отпочко-

вались более 40 самостоятельных фирм. Двадцать из них в современном названии сохранили первоначальное, например Mitsubishi Bank, Mitsubishi Chemicals, Mitsubishi Motors и, наконец, интересующая нашу отрасль Mitsubishi Electric. Она отделилась от судостроительной верфи в 1921 г., а с середины 30-х годов начала выпускать товары широкого потребления (не «ширпотреб»...).



В состав фирмы в Японии входят 35 заводов, 9 научно-исследовательских лабораторий и конструкторских бюро. Филиалы фирмы расположены в 78 странах мира, а пред-



Рис. 1. Телевизор СТ-3703-EST с размером экрана кинескопа по диагонали 95 см

ставительства и коммерческие партнеры — в 45.

Номенклатура продукции фирмы практически необъятна — от гигантских турбин, оборудования космических кораблей и промышленных роботов до домашних холодильников и пылесосов.

Фирма Mitsubishi — первый разработчик и поставщик кинескопов с размером экрана по диагонали 95 см.

Особое место в современной номенклатуре продукции, выпускаемой фирмой на мировой рынок, занимают телевизоры, видеомагнитофоны, видеокамеры, микроволновая аппаратура, персональные компьютеры и другие товары широкого потребления, доля которых в общем объеме производства фирмы 28 %.

Новейшие телевизоры, видеомагнитофоны и видеокамеры широко экспонировались на международной выставке-ярмарке «Фотокино-90» в Германии.

Наиболее интересными, как представители нового поколения аппаратуры 1991 года, были следующие экспонаты.

### Телевизоры

Модель СТ-3703-EST (рис. 1) имеет кинескоп с черной маской и тонированным стеклом, экран размером 95 см. Весьма четкое изображение и качество цветопередачи позволяют расценивать телевизор как кино на дому. Регулировка цветовых характеристик — автоматическая. Система телетекста включает блок памяти емкостью 8 страниц с практически мгновенным доступом. Размер шрифта нажатием кнопки может увеличиваться вдвое, переключение на европейский алфавит автоматическое. Возможен прием программ спутникового ТВ вещания с приставкой и параболической антенной. Встроен тюнер для подключения к кабельным ТВ сетям любой системы.



Рис. 2. Видеомагнитофон Е-82 с ИК пультом дистанционного управления

Рис. 3. Исключение расплывчатости горизонтальных границ между разноцветными фрагментами изображения: а) расплывчатая граница; б) четкая граница при использовании динамического гребенчатого фильтра

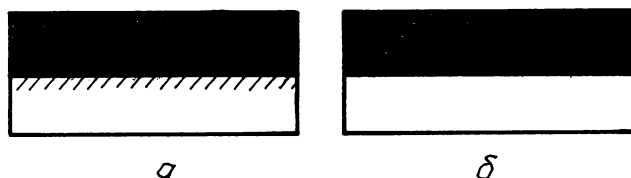


Таблица 1. Параметры новых телевизоров фирмы Mitsubishi

Параметры	СТ-3703 EST	C-2965 EST	CT-2555 EST	C-2155 EST
Размер экрана по диагонали, полный/видимый, см	95/89	72/68	63/59	55/51
Черная матрица/тонирувка/антиотражение	++—	+++	—+—	—+—
Число ячеек памяти фиксированных настроек	40	40	30	30
Телетекст	+	+	+	+
Синтезатор, настройки	+	+	+	+
Электронный ускоренный поиск передатчика	+	+	+	+
Многофункциональное дистанционное управление	+	+	+	+
Индикация режимов на экране (в кадре)	+	+	+	+
PAL/SECAM	+/+	+/+	+/+	+/+
Воспроизведение видеодисков (NTSC)	+	+	+	+
Мощность на выходе звукового канала, Вт	2×30	2×20	2×15	2×10
Число громкоговорителей	4	2	2	2
Расширение стереобазы	+	+	+	+
Звук: стерео/двухканальный/моно	+++	+++	+++	+++
Регулятор оптимального соотношения видео/звук	+	+	+	+
Совместная работа с видеомагнитофоном	+	+	+	+
Встроенные часы с индикацией на экране	+	+	+	+
Напряжение питания, В	220/240	220/240	220/240	220/240
Потребляемая мощность, Вт	135	115	95	85
Масса, кг	90	36,8	31	22
Размеры, см	93×78×60	66×56×48	58×50×50	52×45×50

Таблица 2. Параметры кассетных видеомагнитофонов фирмы Mitsubishi

Параметры	E-82	E-52	E-32	E-22	E-12
Формат VHS/Super-VHS	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-
Непрерывная длительность работы (с кассетой E 240), ч	4/8	4/8	4/8	4	4
Телевизионный стандарт PAL/SECAM	+	+	+	+	+
NTSC	+	+	+	+	+
Количество видеоголовок в диске	8	6	4	3	3
Звуковые головки вращающиеся	+	+	—	—	—
неподвижные	+	+	+	+	+
Регулировка уровня записи	+	+	+	+	+
автоматическая	+	+	+	+	+
ручная	+	+	—	—	—
Компенсатор выпадений сигнала	+	+	+	+	+
Количество ячеек памяти в системе программирования	99	99	99	99	99
Многофункциональная система программирования	+	+	+	+	+
Многофункциональный пульт дистанционного управления (на ИК лучах)	+	+	+	+	+
Ускоренный поиск фрагментов записи (14-кратная скорость)	+	+	+	+	+
Видеоэффекты: стоп-кадр и многоступенчатое изменение темпа вперед и назад	+	+	+	+	+
Воспроизведение в обратном направлении (без звука)	+	+	+	+	+
Таймерное программирование режимов	+	+	+	+	+
Индикация режимов на экране, включая показания счетчика	+	+	+	+	+
Контрольное прослушивание записи звука	+	+	—	—	—
Электронный замок (запрет включения)	+	+	+	+	+
Замешивание данных календаря и суточного времени	+	+	+	+	+
Счетчик расхода ленты и длительности оставшегося участка ленты	+	+	+	+	+
Ускоренная перемотка видеофонограммы: 100-кратная	+	+	+	+	+
200-кратная скорости	+	+	+	—	—
Электронный монтаж вставкой	+	—	—	—	—
Поиск свободного (без записи) участка ленты	+	+	+	+	+
Возможность последующего озвучивания видеogramмы	+	+	—	—	—
Быстрый (0,3 с) пуск в работу	+	+	+	+	+
Запись программ телетекста	+	+	+	+	+
Напряжение питания, В	220	220	220	220	220
Потребляемая мощность, Вт	50	30	25	25	25
Масса, кг	9,2	6,4	5,7	5,7	5,7
Размеры, мм	425×120× ×407	425×92× ×368	425×92× ×239	425×84× ×339	425×84× ×310

Таблица 3. Параметры видеокамеры HS-C-50

Параметры	S-VHS, S-VHS-C	Параметры	S-VHS, S-VHS-C
Диаметр диска, мм/число видеоголовок	62/4	Размеры, мм	130×145×355
Число звуковых универсальных стирающих вращающихся головок	2/2	Напряжение питания, В	9,6
Число неподвижных звуковых головок	1	Потребляемая мощность, Вт	12
Скорости движения магнитной ленты, мм/с	23,39/11,7	ТВ стандарт	625 строк 50 полей,
Длительность перемотки кассеты SE-C-30, с	150	<b>Автоматизированные функции, видеоэффекты</b>	
Преобразователь свет—сигнал/число элементов изображения	ПЗС/470.000	Цифровая система автотрекинга	+
Вариообъектив	8-кратный	Стоп-кадр/покадровое воспроизведение	+/+
Фокусные расстояния, мм	8,5—68	Ускоренный поиск фрагментов записи	3-кратная, 7-кратная
Относительное отверстие	1:1,4	Ускоренный поиск свободных (для вставок) участков ленты	+
Диаметр фильтра, мм	49	Экспозиции электронного затвора объектива	1/50, 1/120, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/10 000
Видеоискатель черно-белый, мм	18	Пределы автоматической фокусировки	0—∞
Минимальная освещенность объекта, лк	9	Автоматическая регулировка уровня белого	+
Разрешающая способность по горизонтали, твл	400	Многочастотные надписи (названия) на экране	+
Относительный уровень шума видеоканала, дБ	47 (S-VHS), 44 (VHS)	Ускорение и замедление темпа воспроизведе- ния	2-кратные
Относительный уровень шума звукового кана- ла, дБ	44	Календарь и суточное время на экране	+
Рабочая полоса частот звукового канала, Гц	20—20.000	Возможность последующего озвучивания фильма	+
Полоса частот, Гц	60—9000		(на продольной дорожке)
Динамический диапазон звукового сигнала, дБ	80		
Пределы температур внешней среды, °C	0—40		
Допустимая влажность воздуха, %	35—80		
Масса, кг	1,6		
	(без батарей)		

Выбранная для приема программа индицируется на экране четырёхзначным буквенно-цифровым словом (например, SAT1, WDR3). Предусмотрена возможность подключения для совместной работы видеоманитфона (европейского стандарта), стереозвуковых агрегатов высшего класса качества, второго видеоманитфона, персонального компьютера или большой ЭВМ, видеокамеры, проигрывателя видеодисков, головных телефонов. По окончании программы или сбоя в сети питания телевизор автоматически выключается.

Мощность канала звукопередачи  $2 \times 30$  Вт, 2 громкоговорителя на боковых стенках, 2 — на лицевой стороне. Встроен регулятор — расширитель стереобазы. Более подробно технические характеристики этого телевизора и трёх других новых моделей приведены в табл. 1.

### Кассетные видеоманитфоны

Наиболее высококачественным представителем нового поколения видеоманитфонов фирмы Mitsubishi является модель E-82 (рис. 2), отличающаяся высоким качеством воспроизводимых изображений и стереозвука. Улучшения достигнуты благодаря усовершенствованиям кинематической схемы лентопротяжного механизма, системы регулирования привода ленты и магнитных головок, системы автотрекинга с цифровым преобразованием управляющих сигналов. Каждая из систем учитывает индивидуальные особенности физико-механических свойств магнитных лент. Все новые видеоманитфоны работают по формату S-VHS, основное достоинство которого в том, что он позволяет существенно повысить разрешающую способность изображения по горизонтали.

Реальные показатели качества изображения видеоманитфонов фирмы превысили нормы формата S-VHS. Существенную роль в этих улучшениях сыграл введенный в схему динамический гребенчатый фильтр, эффективно отделяющий яркостный сигнал от цветовых со-

ставляющих, благодаря чему исключена расплывчатость горизонтальных границ между разноцветными фрагментами изображения (рис. 3).

Равномерность скорости движения магнитной ленты достигается благодаря системе автоматического регулирования, в основе которой 11-битная микро-ЭВМ. Длительность разгона механизма от состояния «стоп» до установившегося динамического режима «воспроизведение» всего 0,3 с.

В три раза уменьшено натяжение магнитной ленты на активном участке тракта, благодаря чему скорость перемотки может превышать номинальную в 200 раз. Переходный процесс «ускоренная перемотка — воспроизведение» длится всего 1 с.

В видео- и звуковом каналах имеются специально разработанные фильтры-шумоподавители. Первый позволяет улучшить качество изображения при воспроизведении старых («заигранных») кассет, второй — исключить неприятные щелчки коммутации головок. Имеется устройство автоматического плавного демпфирования уровня воспроизведения звука при ударных пассажах (литавры, тютти оркестровой музыки и т. д.). Две вращающиеся стирающие головки позволяют с хорошим качеством проводить электронный монтаж видеофильмов, перезапись с видеокамеры и другого видеоманитфона. Основные технические данные новых кассетных видеоманитфонов фирмы приведены в табл. 2.

### Видеокамеры

Оправдались, наконец, надежды требовательных любителей видео получить легкую, компактную и надежную видеокамеру высшего класса качества. Этими характеристиками и качественными показателями, близкими к параметрам профессиональной аппаратуры, обладает новая видеокамера HS-C-50 фирмы Mitsubishi (рис. 4). Степень автоматизации функций управления при работе с камерой настолько высока, что снимать видеофильм и записывать звук со студийным качест-

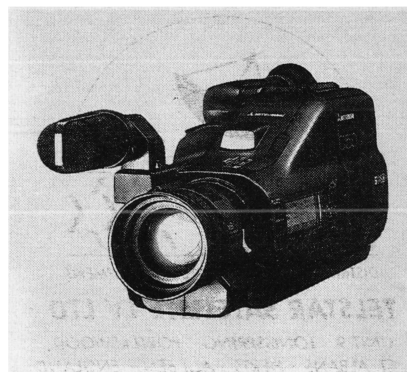


Рис. 4. Видеокамера HS-C50

вом и изображения и стереозвука можно, пользуясь практически одной кнопкой. Высокое качество новой видеокамеры удалось достичь благодаря сочетанию формата S-VHS и конструктивно-технологических усовершенствований новой разработки, к которым относятся увеличенный диаметр вращающегося диска и новейшая технология изготовления видео головок. Геометрия и размеры диска с головками такие же, как у кассетных видеоманитфонов фирмы. Эта мера позволила полностью исключить неприятный эффект дрожания (подергиваний) изображения, наблюдаемый на аппаратах с диском небольшого диаметра. Намного улучшены по сравнению с другими видеокамерами четкость изображения, цветовая насыщенность, контрастность. Одна из многих интересных новинок в схемотехнике звукового канала — специальный безынерционный ограничитель, исключающий перегрузки канала и, следовательно, искажения при неожиданных резких нарастаниях уровня звукового давления записываемого события. Простота обслуживания видеокамеры при всем многообразии автоматически реализуемых функций управления делает ее доступной для широкого круга пользователей, в том числе и таких, которые не обладают навыками обращения со сложной аудиовизуальной аппаратурой.

А. Я. ХЕСИН  
И. Д. ГУРВИЦ

УДК 621.397.13:629.783

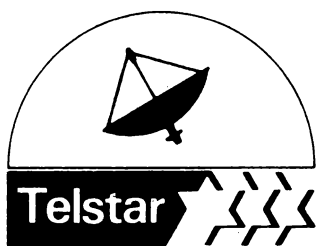
## Telstar — все для спутникового телевидения

Telstar Satellite TV Ltd — эта фирма специализируется на поставках аппаратуры для непосредственного приема программ, передаваемых через стационарные спутники Земли.

На этом специфическом рынке Европы фирма — уверенный лидер, девиз которой «Быстро и надежно», — лучшее средство привлечения массового покупателя. Популяр-

ность, со своей стороны, надежная база деловых контактов с фирмами, производящими аппаратуру спутникового приема. Партнеры Telstar — ведущие фирмы мира — изготови-





DISTRIBUTORS OF SATELLITE TV EQUIPMENT

**• TELSTAR SATELLITE TV LTD •**

• UNIT 9 • LONGSPRING • PORTERSWOOD •  
 • ST. ALBANS • HERTS • AL3 6EN • ENGLAND •  
 • TELEPHONE: ST. ALBANS (0727) 34596 •  
 • INT FAX: + 44 727 42966 • UK FAX: 0727 42966 •

Distributors of:  
**Channel Master**  
 SATELLITE RECEPTION EQUIPMENT

**Tru-Spec** **PICO**  
 SATELLITE TELEVISION COMPONENTS

тели аппаратуры спутникового телевидения, и среди них Channel Master. Эта фирма — самый крупный в мире производитель специфичной, сложной и престижной продукции, какой являются телевизионные приемники вообще и спутниковые в частности. Фирма выпускает самую широкую линейку высококачественных антенн спутникового приема, электронные компоненты, узлы и блоки и различные аксессуары, способные удовлетворить самого привередливого потребителя.

Успехи Channel Master покоятся на глубокой и результативной исследовательской проработке проблемы с немедленной реализацией всего нового, на совершенной технологии и эффективном производстве. Именно это позволило фирме быстро освоить производство — и именно массовое — всего комплекса аппаратуры непосредственного спутникового ТВ (НТВ) в Q-диапазоне.

Channel Master и европейский поставщик аппаратуры этой фирмы Telstar предлагают полный комплект, позволяющий выбрать требуемый тип антенны и средств ее установки, приемного устройства и селекции спутников, — и это все с учетом особенностей рынка Европы.

В этой статье предлагается краткий обзор оборудования НТВ фирмы Channel Master, который составляет главную часть поставок в программе Telstar.

**Комплекты Astra**

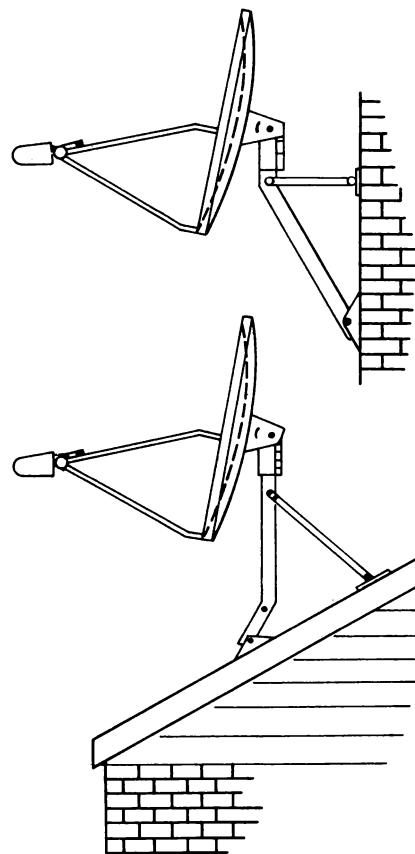
Полная система НТВ для приема программ по каналам системы Astra поставляется в виде одной компакт-

ной упаковки. В этой упаковке 16-канальный спутниковый приемник с системой дистанционного управления, параболическая антенна из пластмассы, армированной стекловолокном, арматура для настенного крепления и приемная головка с приемником и конвертером с предельно низким уровнем шума (рис. 1).

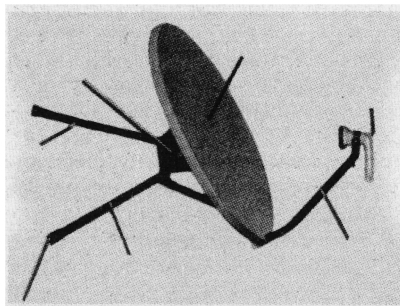
**Спутниковые приемники, модель 6010**

В приемнике этой модели удалось соединить несоединимое — чрезвычайную простоту с очень высоким качеством работы и надежным приемом программ, передаваемых по спутниковым каналам Astra. Среди характерных особенностей приемника модели 6010 — плавная электронная настройка на требуемый ТВ канал с индикацией номера принимаемого на светодиодном индикаторе канала, пять фиксированных значений поднесущих звука (также с возможностью плавной настройки), удобный инфракрасный пульт дистанционного управления. При необходимости можно использовать дескремблер, который подсоединяется к специальному выходу PALCRYPT. Приемник можно подключить непосредственно к видеомонитору или видеомонитору — этим достигается высокая гибкость в применении приемника.

**Модель 6141.** Стереопроцессор 6141 — тот процессор, который призван обеспечить прием стереозвукowego сопровождения с качеством, сопоставимым со студийным. Процессор в заводских условиях настраивается на семь наиболее часто

**Рис. 1. Параболическая антенна:**

1 — штампованная шкала для точной юстировки;  
 2 — арматура для настенного крепления; 3 — малошумящий блочный облучатель; 4 — тарелка (6020 SE-диаметр 1,2 м)

**Рис. 2. Способы крепления антенн:**

а — настенное крепление, трубчатая стальная арматура, точная подстройка вертикального угла по штампованной шкале в пределах 5°—75°, изменение азимута в пределах 150°. Модель 6029 — для антенн диаметром 60 и 75 см; б — настенное крепление на стальной трубе, с возможностью изменения азимута в пределах 150°. Модель 6039 — для антенн диаметром 60 и 75 см, модель 6038 — для антенн диаметром 1,0 и 1,2 м; в — крепление на стене (А) и крыше (В). Модель 6040 — для антенн диаметром 60 и 75 см, модель 6041 — для антенн диаметром 1,0 и 1,2 м; г — наземное крепление на мачте. Модель 6047 — для антенн диаметром 60 и 75 см, модель 6048 — для антенн диаметром 1,0 и 1,2 м

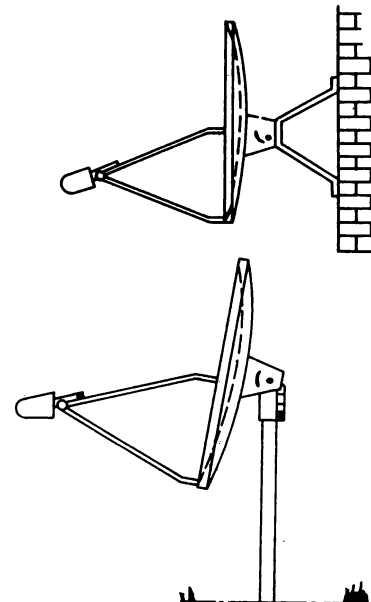




Рис. 3. Поляризатор

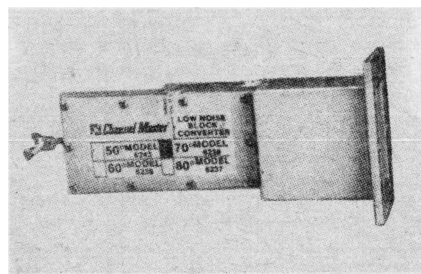
используемых поднесущих. Две независимые ручки настройки, грубая и точная, позволяют выбрать в интервале 5,8—8,5 МГц требуемую поднесущую звука. При этом точность настройки контролируется по одному из двух стрелочных индикаторов. Переключатель ширины полосы усилителя промежуточной частоты (широкая/узкая) обеспечивает высокое качество приема с малыми искажениями. Система шумоподавления главным образом предназначена для того, чтобы поднять качество стереофонического сопровождения до студийного.

Процессор 6141 — это очень простой и удобный в эксплуатации прибор, который прекрасно дополняет комплект устройств системы спутникового телевидения.

### Параболические антенны

Фирма Channel Master поддерживает на традиционно высоком уровне программу производства высококачественных антенн, предложив, в частности, новые типы параболических антенн систем НТВ. Новые антенны изготавливаются из полиэстера (аналог отечественного лавсана), армированного стекловолокном. Отлаженная технология производства антенн и покрытий обеспечивает очень чистую, практически без изъянов поверхность и, что еще более важно, чрезвычайно точную по форме. Благодаря хоро-

Рис. 4. Малошумящий блочный конвертер С-диапазона



### Крепление антенн

Диаметр	60 см	75 см	1,0 м	1,2 м
Настенное, жесткое, с установкой азимутального угла				
57 мм	6030	6030	—	—
76 мм	—	—	6031	6031
Полярное				
57 мм	6034	6034	—	—
76 мм	—	—	6033	6033
Комбинированное, для крыши и стены, 57 мм	—	—	6041	6041
Настенное, поворотное				
57 мм	6029/6039	6029/6039	—	—
76 мм	—	—	—	—
На дымоходе, 557 мм	6043	—	—	—
Наземное				
57 мм	6047	6047	—	—
76 мм	—	—	6048	6048

### Характеристики конвертеров:

Интервалы частот несущей, ГГц	10,95—11,76	11,7—12,5	12,5—12,75
Промежуточные частоты, МГц	950—1700	950—1750	1025—1275
Модели	6070A—1,6 6070B—1,8 6071—1,2 6071B—1,4 6077—1,8	6072A—1,2 6072B—1,4	6073A—1,2 6073B—1,4

Примечание. Последние цифры в маркировке модели означают коэффициент усиления.

шему дизайну антенны легко устанавливаются в любых условиях: на земле, крыше или стене (рис. 2).

Порошковое покрытие надежно защищает антенну и ее арматуру крепления от коррозии. В приемной головке используются однополярный поляризатор, преобразователь ортогональных мод и конвертер с низким уровнем шумов. Любой из используемых приемников рассчитан на сигналы с различной поляризацией, линейной или круговой.

**Приемные головки.** Поляризаторы, однополярные конвертеры и преобразователи ортогональных мод поляризации были специально разработаны так, чтобы они могли применяться в любых моделях антенн НТВ, — все они компактны и, что так же важно, обеспечивают высокое качество работы (рис. 3). Рупоры приемных головок всех упомянутых типов — литые. Выпускаются следующие типы приемных головок:

- 6060 — смещенный, с одной линейно поляризованной модой;
- 6061 — смещенный, с одной поляризованной по кругу модой;
- 6062 — преобразователь линейных ортогональных мод поляризации;
- 6064 — линейный/круговой поляризатор.

Конвертеры с низким уровнем шума. Они рассчитаны на применение в спутниковых приемниках с входными сигналами частотных интервалов 950—1700, 950—1750 или 1025—1275 МГц. Фирма Chan-

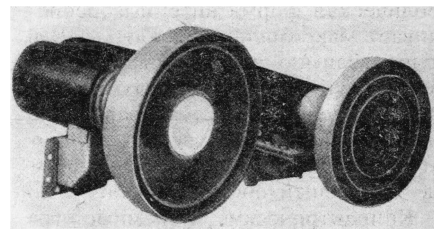


Рис. 5. Концентрический облучатель

nel Master гарантирует, и это надо специально подчеркнуть, заданные технические характеристики для конвертеров любой из моделей; при этом все 100 % изделий контролируются по уровню шума, температурной стабильности, усилению, линейности частотной характеристики и потребляемому току. Все это — гарантия их высокой надежности.

**Конвертеры С-диапазона.** Конвертеры этого диапазона предназначены для приемников сигналов в интервале 950—1450 МГц (рис. 4). Каждая модель обеспечивает гарантированную шумовую температуру и минимальное усиление, что позволяет получить оптимальный сигнал для спутникового приемника и высокое качество изображения. Конвертеры надежно работают в широком диапазоне температур.

### Изделия для С/Q-диапазона

Антенны С/Q-диапазона — модели 6336 (диаметр 2,4 м) и 6346 (3,0 м) — относятся к промышлен-

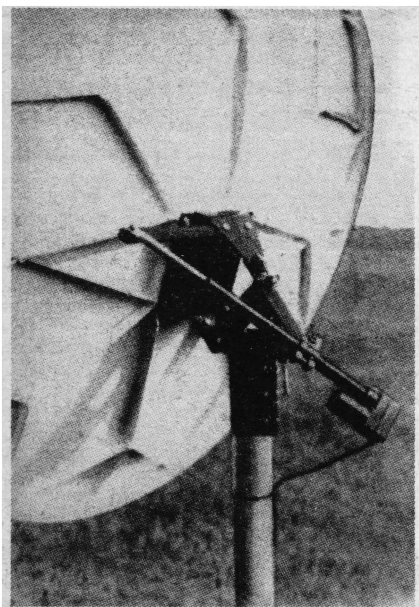


Рис. 6. Привод антенны

ным изделиям самого высокого класса. Исключительно точная параболическая форма антенны обеспечивает максимальное усиление. Четыре взаимно заменяемые секции, армированные стойким к атмосферным воздействиям стекловолокном, и дополнительные ребра делают конструкцию структурно жесткой и не требующей обслуживания.

**Концентрические приемные головки.** Приемные головки фирмы Channel Master (рис. 5) — поляризатор Plus C-диапазона и концентрические головки C/Q-диапазона (соответственно модели 6780 и 6791) — могут устанавливаться на любой параболической антенне и крепятся на штанге или четырехопорной конструкции. Они имеют:

- регулировочное кольцо со шкалой и резьбовые отверстия для простой и быстрой юстировки;
- круглый волновод с метками, обеспечивающими точную установку фокусного расстояния;
- высокоточный исполнительный двигатель со схемой защиты, закрытый крышкой;
- прецизионный литой корпус;
- уникальный зонд с низким уровнем шумов;
- водонепроницаемые фланцы с прокладками;

#### Делители мощности

	Двухканальный, модель 6082	Четырехканальный, модель 6084
Интервал частот	950—1750 МГц	950—1750 МГц
Вносимые потери	4 дБ	7 дБ
Переходное затухание	15 дБ (между выходными портами)	15 дБ (между любыми выходными портами)
Разъемы	тип F	тип F
Размеры	70×57×25 мм	123×76×25 мм

□ надежное порошковое покрытие для защиты поверхности от коррозии;

□ разъемы Scotchlok, обеспечивающие простое и надежное подсоединение проводов;

□ узел крепления, изготовленный из нержавеющей стали;

□ сверхтонкая крышка, вносящая малые потери.

#### Устройства привода

Устройства привода фирмы Channel Master обеспечивают точную и надежную работу системы слежения и хорошо защищены от внешних воздействий (рис. 6). Питание — от источника постоянного напряжения 36 В; концевые выключатели — встроенные; разъем с фиксатором. Допустимая осевая нагрузка 3375 Н. Порошковое покрытие надежно защищает устройство от коррозии.

#### Вспомогательное оборудование

Фирмой Channel Master выпускается различное вспомогательное оборудование для бытовых спутниковых систем.

**Двухканальный переключатель, модель 6085 (для приемника CM 6010)**

Интервал частот: 950—1750 МГц.

Вносимые потери: 4 дБ.

Изоляция: 30 дБ.

Коммутирующее напряжение: +15 В.

Входные и выходные разъемы: тип F.

Размеры: 84×68×38 мм.

Масса: 126 г.

**Детектор уровня несущей, модель 6091**

Встроенный измеритель уровня сигнала.

Работает совместно с приемниками, предназначенными для диапазона 950—1750 МГц.

Разъемы: тип F.

Прочный корпус.

**Линейный усилитель, модель 6089**

Интервал частот: 950—1750 МГц.

Усиление: 20 дБ.

Компенсация спада, вносимого кабелем: 6 дБ.

Питание: + (15...24) В через коаксиальный кабель.

Разъемы: тип F.

Размеры: 70×19×13 мм.

#### ТВ системы со многими абонентами

ТВ системы с большим числом абонентов могут найти широкое применение во многих сферах жизни. Они позволяют обеспечить при минимуме затрат подачу большого числа программ в сдаваемые в наем многоквартирные дома, клубы, рестораны и гостиницы. При этом абоненты получают возможность следить за самыми актуальными событиями, происходящими в различных точках нашей планеты. Большой интерес такие системы представляют и для учебных заведений, где студенты могут смотреть ТВ программы со звуковым сопровождением на разных языках. Предполагается, что через пять лет крупные корпорации будут соединены через спутник со всеми своими офисами и производственными предприятиями, т. е. наконец будет реализована весьма популярная в 70-х годах идея видеотелефонной связи, но на более высоком уровне.

Для этих и других применений в системах с большим числом абонентов фирма Telstar предлагает следующее оборудование.

**Модуляторы Channel plus** предназначены для коммерческих ТВ приемников и формируют на выходе ТВ сигнал с двухканальным звуковым сопровождением.

#### D2V

Два модулятора в одном блоке

Выходы: каналы 21—56

Максимальный выходной сигнал: +35 дБмВ

Стабильность: ±1 кГц

Настройка на канал: клавишная

Поставляется с двунаправленным СВЧ-объединителем

#### A3V

Три модулятора в одном блоке

Выходы: каналы 21—56

Максимальные выходной сигнал: +30 дБмВ

Стабильность: ±50 кГц

Настройка на канал: плавная

Внутренний СВЧ-объединитель  
**Коммерческий ТВ приемник DRAKE ESR 1204E**

Совместим со всеми стандартами MAC

Работает с модуляторами Channel Plus

Выходы: видео, звук, декодированный сигнал, полный ТВ сигнал в основной полосе частот

24 настраиваемых канала

Диапазон входного сигнала ПЧ: 950—1750 МГц

Полоса частот УПЧ: 27 МГц.

Порог (несущая/шум): менее 8 дБ.

Постоянная времени цепи коррекции звукового сигнала: 75 мкс.

Настройка звукового канала: 5,4—8,2 МГц (относительно фикси-

рованного значения 6,67 МГц). Приемник с системой дистанционного управления ориентацией антенны Channel Master 6000

После десятилетнего успешного опыта на рынке США спутниковый приемник с встроенной системой дистанционной ориентации антенны появился в Европе. По функциональным возможностям он вне конкуренции среди выпускаемого оборудования НТВ. Среди его сервисных функций — графическое отображение ориентации на экране телевизора, программируемый таймер для видеоманитона, селектор на 99 каналов, вспомогательные экраны. Приемник совместим с системой MAC, звуковое сопровождение — стереофоническое.

#### Оборудование Uniden (Sakura) IRTE

Фирма Telstar помимо Channel Master является основным поставщиком изделий фирм Uniden, Sakura и IRTE, при этом как отдельные компоненты, так и полных систем.

Uniden — одна из ведущих корпораций Японии, специализирующаяся на оборудовании электрической связи, фирма быстро завоевала в Европе отличную репутацию. Выпускаемая ею спутниковая система обеспечивает полное перекрытие эксплуатируемых и планируемых частотных диапазонов.

#### Спутниковый селектор Uniden UST-771

Имеет память на 20 каналов. Обеспечивает непосредственный доступ или переключение на следующий спутник.

Управляется (как и приемник) с пульта.

#### Приемник Uniden UST-7007

Имеет пульт дистанционного управления с полным набором функций.

999 настраиваемых каналов.

Совместим со всеми стандартами MAC.

Запрограммирован на все известные и планируемые спутники.

Для каждого канала программируется режим моно или стерео.

Совместно с UST-980 перекрывает два диапазона: 10,95—11,7 ГГц и 11,7—12,5 ГГц.

Полоса частот УПЧ: 27 МГц. Порог (несущая/шум): 6 дБ.

#### Приемник Uniden UST-8000

48 программируемых ТВ и радиоканалов с раздельной регулировкой сигналов изображения и звука.

Возможность подключения интерфейса с декодером D-D2MAC UST-92.

Автоматическая коммутация для пропускания сигнала через дескремблер SKY и программируемые декодеры D-D2MAC.

16 каналов, настроенных на спутник Astra 1a, и дополнительные каналы, для Astra 1b и 1c.

Пульт дистанционного управления с полным набором функций и буквенно-цифровым дисплеем.

Обработка стереозвука с настройкой на поднесущую звука, что обеспечивает возможность дополнительного приема радиоканалов. Программируется режим моно/стерео. Пульт позволяет включать звуковой канал вещания на одном из четырех языков.

Поднесущая: 5,60—8,50 МГц.

Два разъема «Скарт» для подключения видеоманитона, телевизора, дескремблеров и декодеров.

Автоматическое включение с установкой последнего выбранного пользователем номера канала при пропадании и последующем восстановлении сетевого напряжения.

#### Система Sakura

Если основным критерием при выборе спутниковой системы НТВ является качество, то ему лучше всего удовлетворяет система Sakura. Благодаря безукоризненному исполнению она гарантирует высокое качество работы. Стоимость системы Sakura относительно высока, однако затраты вполне оправдывают себя. Возможности системы:

Полная программируемость каналов.

Инфракрасный пульт дистанционного управления.

Встроенное устройство поиска спутника.

Полная совместимость с системами MAC.

Автоматическое переключение полярности.

Высококачественная параболиче-

ская антенна диаметром 65 или 85 см.

Предварительная настройка на спутник Astra, а также на все основные европейские спутники.

#### IRTE

IRTE S. p. A. — самая крупная итальянская фирма по производству антенн. Она выпускает полный набор параболических антенн и вспомогательных принадлежностей для приема сигналов, ретранслируемых геостационарными спутниками, работающими в Q-диапазоне. Особое внимание фирма уделяет тщательной проработке конструкции, выбору конструкционных материалов и технологии производства. При этом она использует свой большой опыт, накопленный с 1970 г., когда началось производство больших антенн для систем связи и вещания. Изделия с маркировкой IRTE можно встретить во многих странах мира. Ее антенны имеют малую массу, высокую прочность, просты и надежны в эксплуатации. Размеры антенн от 1,5 до 3,0 м. По специальному заказу могут быть изготовлены антенны большего размера. Дополнительно выпускаются:

□ преобразователь ортогональных мод поляризации;

□ узлы наземного монтажа (стандартный и универсальный варианты);

□ селектор поляризации PARIS-1;

□ блок ручного управления селектором PARIS-1;

□ интерфейс к селектору PARIS-1 поляризации;

□ моторный узел (только для полярного крепления).

Наряду с большой номенклатурой изделий для спутникового ТВ, предоставляемых фирмой Telstar, имеется также обширный перечень мелких деталей и узлов (разъемов, адаптеров, элементов крепления и т. д.), которые требуются при монтаже систем НТВ.

В связи с большим интересом, проявляемым в СССР к спутниковым системам, фирма Telstar предлагает свои услуги для взаимовыгодного сотрудничества.

О. Г. Носов  
БУХАЛИ САЛЕМ БЕН АЛИ

## Телевидение

УДК 621.397.61

Видеоэффекты для видеопанелей. Image Technology, 1990, 72, N 9, 330—333.

Видеопанели (ВП), являющиеся эффективным зрелищным средством отображения ТВ информации, в настоящее время широко применяются для демонстрации программ на конфе-

ренциях, выставках, в парках и т. п. Этому способствуют такие характеристики ВП, как высокая яркость изображения, возможность изменения формата и рационального использования пространства. Наиболее распространенными являются многокинокопные ВП.

Интенсивное развитие цифровых методов обработки ТВ сигналов, появление кадровых ЗУ большой емкости, позво-

ляющих хранить и обрабатывать ТВ изображения, и усовершенствованных систем управления ЗУ создали условия для расширения возможностей изменения форматов и реализации видеоэффектов в ВП.

Наиболее известная практика — демонстрация на ВП увеличенного (возможно до 16×) ТВ изображения, при котором каждый монитор отобра-

## Коротко о новом

жает увеличенный фрагмент. Управление изменением масштаба изображения осуществляется контроллер ВП. Применение в системе управления ВП цифровых ЗУ позволило уже в настоящее время воспроизводить изображения любого формата (от обычного до панорамного), создать ВП любой формы (например, в виде пирамиды); получить такие видеоэффекты, как воспроизведение неподвижных изображений (производится «замораживание» отдельных полей внешнего ТВ изображения); окрашивание полей или краев изображения на каждом экране монитора с возможностью динамического изменения цвета; его сжатие или расширение (аналогично анаморфированию) на отдельных участках ВП.

Следует отметить, что реализация рассмотренных функциональных возможностей потребовала незначительного увеличения расходов на аппаратное обеспечение.

Современная цифровая техника позволяет обеспечить высокое качество изображений ВП и ввести новые эффекты. Например, придание ЗУ функций корректора временных искажений может исключить влияние рассогласования выходных сигналов от нескольких источников (видеомагнитофонов, дисковых видеопроекторов и др.), приводящего к нарушению целостности изображения на ВП.

Возможность нарушения последовательности записи видеосигналов в ЗУ позволяет реализовать новые видеоэффекты. Например, запись сигналов с пропуском элементов разложения в строке (сжатие по горизонтали) и строк (сжатие по вертикали) обеспечивает уменьшение компрессии изображения, демонстрируемого на части экрана монитора как дополнительное. Изменение программы или формата записи (последовательность процесса считывания сохраняется) позволяет располагать изображение в любом месте на экране, изменять его положение, осуществлять вращение, вытеснение изображения и замену его другим.

Целесообразно использование видеоэффектов и для ВП проекционного типа появившихся в 1989 г. и содержащих рипроекционные экраны больших размеров (диагональ около 1 м). Например, реализация метода формирования электронным способом и демонстрации на одном экране четырех движущихся изображений обеспечивает возможность получения на ВП из 4 экранов 64 изображений. При этом они могут быть оформлены как во многокинескопной ВП, так и располагаться вплотную. Кроме того, такой способ в некоторой степени компенсирует высокую стоимость видеопроектора.

Перспективным представляется воспроизведение в нормальном масштабе на ВП неподвижных изображений, сформированных методом компрессии и хранящихся в ЗУ. Так как при этом для получения качественного изображения требуются значительные расходы, то этот эффект целесообразно применять, если не предъявляются высокие требования к его разрешающей способности.

В будущем предполагается использовать для ВП такие видеоэффекты, как изображение в изображении, стирание изображения, динамическую мозаику, огрубление изображения, изменение контраста и цветового баланса.

Изображение в изображении — явление наряду с основным дополнительного изображения, генерируемого при сжатии или расширении сигналов воспроизведения в отдельном канале. Это изображение может изменять направление и форму.

Стирание изображения от отдельных источников видеосигналов может осуществляться в горизонтальном и вертикальном направлениях, иметь различные границы и формы.

При эффекте мозаики получается изображение, состоящее из больших элементов (уменьшение разрешения по вертикали и горизонтали). Размеры этих элементов могут изменяться. Эффективно применение мозаики вместо напыла.

Огрубление изображения осуществляется за счет избирательного отклонения ряда битов низшего порядка в потоке данных сигнала яркости или цветностных сигналов.

Регулировка контраста и цветового баланса осуществляется за счет изменения линейности характеристик. Возможно усилить контраст в какой-нибудь отдельной части диапазона яркости и уменьшить в остальной, исключить пастельные тона. Процесс «преобразование линейности» осуществляется в ПЗУ с программируемым размером поля.

Т. Н.

#### УДК 621.397.61

**Цифровые видеоэффекты.** Television, 1990, 27, № 6, 61

Фирма Pinnacle (США) представила систему спецэффектов второго поколения Prizm Video WorkStation, обеспечивающую больше цифровых эффектов в реальном масштабе времени, чем другие системы. Дополнительными (по заказу) устройствами к этой системе являются блоки памяти на 400 кадров и монтажа для трехмерных многослойных распадающихся контуров с искрами и падающими теневыми изображениями. Дополнительное устройство коммутации полета обеспечивает манипуляции с изображениями неправильной формы, а двухканальный соединитель предназначен для одновременного управления двумя системами спецэффектов с одного пульта. Система Prizm представлена в компонентном и комбинированном вариантах стандарта PAL.

Фирма Ассот представила цифровую кадровую память DIS 422, которая имеет встроенные блоки для напылов и ввода испытательных сигналов «окошка», которые сравнивают входной видеосигнал с эталонным изображением в ЗУ для цветокоррекции изображений при необходимости, записанных с кинофильма на видеоленту и с видеофотограммы на видеоленту. Обеспечивается запоминание до 710 кадров, а при использовании жесткого магнитного диска — до 50 кадров.

Т. Н.

#### УДК 621.397.61

**Видеокамеры.** Television, 1990, 27, 43.

Фирма JVC первой выпустила видеокамеру GY-X1 TCE, в которой объединены камера на 3-х матрицах ПЗС с видеомагнитофоном формата S-VHS-C; масса видеокамеры с видеоискателем, объективом и батарей — 5 кг. Разрешающая способность более 600 твл. Видеокамера имеет четыре ЗУ, три из которых могут быть заранее установлены для студийной и внестудийной видеосъемки. Приставки обеспечивают монтаж и воспроизведение кассет «С» в любой системе S-VHS стандартного размера.

Новая вещательная камера KY-90E фирмы JVC с тремя матрицами ПЗС со строчно-кадровым переносом соединяется непосредственно с портативными видеомагнитофонами BR-2411E, KR-M206E и KR-M420E (MII), а также через приставку с видеомагнитофонами формата Betacame.

Т. Н.

#### УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Fujinon.** Проспект фирмы Fujinon.

Фирма Fujinon разработала новые вариообъективы для камер ВЖ/ВВП, работающих как на 13-мм передающих трубках, так и на матрицах ПЗС.

Вариообъектив S 24×8,8ERD является «рекордным» по кратности  $M=24\times$  изменения фокусных расстояний среди объективов данного класса. Он имеет: пределы изменения фокусных расстояний  $f'=8,8\text{ мм}—211\text{ мм}$ ; экстендер  $2\times$ ; расширяющий пределы фокусных расстояний до  $f'=17,6—422\text{ мм}$ ; максимальное относительное отверстие 1:1,5; угол поля зрения составляет  $48,9^\circ—2,2^\circ$ . Масса 2,9 кг. У объектива также есть механизм макрофокусировки и полностью автоматическая система управления масштабированием и фокусировкой.

Вариообъектив S 16×7 ERM имеет пределы изменения фокусных расстояний  $f'=7\text{ мм}—112\text{ мм}$ , а с  $2\times$  экстендером пределы фокусных расстояний расширяются до  $f'=14—224\text{ мм}$ . Относительное отверстие 1:1,4 на  $f'=7—96\text{ мм}$ , и падает до 1:1,6 при фокусном расстоянии  $f'=112\text{ мм}$ , минимальная дистанция съемки 0,95 м, угол поля зрения:  $59,5^\circ—4,4^\circ$ . Масса 1,45 кг. У объектива есть механизм макрофокусировки, система управления с автоматическим масштабированием и ручной фокусировкой.

Эти объективы объединяют высокие качественные характеристики: улучшенное спектральное пропускание, высокий коэффициент передачи модуляции, резкое высококонтрастное изображение.

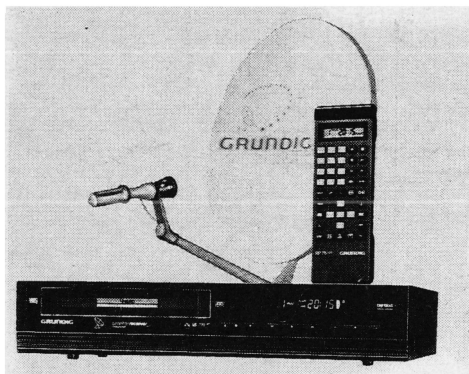
Л. Б.

#### УДК 621.397.61

**Видеомагнитофон со встроенным ТВ приемником программ со спутников.** Grundig Press Information 142/90.

В феврале 1991 г. фирма Grundig (Германия) выпустила в продажу новый ВМ со встроенными тюнером для приема программ спутникового ТВ модели VS=790, VPT/SAT, который завершает собой линейку аппаратуры приема про-





грамм спутникового телевидения. Новый ВМ (тюнер) телевизор конструктивно и логически образует единый аппарат, позволяющий принимать со спутников ТВ программы и записывать их на магнитную ленту (формат VHS). Блок приемника может использоваться одновременно в двух режимах: для приема программ, записываемых на кассеты, и, во-вторых, как тюнер к обычному телевизору, на котором можно смотреть спутниковые программы. ВМ (тюнер) телевизор может использоваться и для записи обычных (наземных) ТВ программ. Весь комплект не требует никаких дополнительных кабельных соединений, он очень просто монтируется и занимает небольшую площадь. Большинство функций управления и ВМ и тюнером автоматизировано, реализуются по задаваемой программе, что позволило до минимума сократить ручные манипуляции обслуживания аппарата. В ВМ 4 вращающиеся видеоголовки, что позволяет с повышенным качеством изображения реализовывать всевозможные видеоэффекты: стоп-кадр, ускорения и замедления воспроизведения изображения в прямом и обратном направлениях и др. Возможен электронный монтаж видеофонограмм с сохранением качества изображений неизменным и без заметных стыков между врезками. Встроено устройство для автоматического распознавания (идентификации) кассет, индикации расхода магнитной ленты (в часах и минутах), блок программирования работы в режиме записи ТВ программ на день, на неделю, генератор сигнала цветных полос, электронный (кодируемый) замок.

Встроены также переключатель телевизионных стандартов PAL/SECAM и синтезатор-тюнер с блоком памяти на 99 фиксированных ТВ программ. ВМ можно включать и в сеть кабельного телевидения. Имеется система автотрекинга (слежение за положением головок строго на дорожках видеофонограммы), построенная на цифровых логических элементах. При записи в сигнал вводятся адресные метки, которые при ускоренном прогоне видеофонограммы позволяют быстро находить нужный фрагмент записи (автолокатор). Процесс поиска при этом занимает не больше одной минуты. Имеются автоматическое устройство для защиты от перебоев в сети питания, и электронный цифровой таймер, самоподстраивающийся по сигналам видеотекста. Часы автоматически переводятся на зимнее и летнее время.

Телевизор (PAL) работает в диапазонах частот от 950 до 1750 МГц, он подключается непосредственно к преобразователю сигналов с параболической антенны. Программы звукового сопровождения принимаются в диапазонах от 5 до 9,9 МГц. Все данные, необходимые для автоматической настройки приемника на спутниковые передатчики, вводятся в ЗУ на заводе-изготовителе, но предусмотрена возможность самостоятельного перепрограммирования блока приемника пользователем. Для этого используется специальная таблица необходимых данных.

Операция перепрограммирования также максимально упрощена. Его можно проводить для всех 99 фиксированных настроек. При этом учитывается поляризация сигнала (вертикальная, горизонтальная), девиация частот видеосигнала (16, 20 и 25 МГц), поднесущая звукового сопровождения, характеристика коррекции звуковых сигналов, полярность видеосигнала, ширина полосы промежуточных частот. Автоматически записываются опознавательные метки передатчиков и страницы видеотекста с актуальными (важными) данными. Встроенный интерфейс позволяет подключать дескремблер (дешифратор) для приема платных ТВ программ. Реализованы и другие схемно-технические и логико-программные решения, обеспечивающие максимальную комфортность эксплуатации аппарата. В комплект входит параболическая антенна AP-201 (Grundig) с механизмом самонаведения и переключателем поляризации. Возможно подключение цифрового радиовещательного приемника. Всеми

функциями можно управлять дистанционно с помощью пульта RP-75.

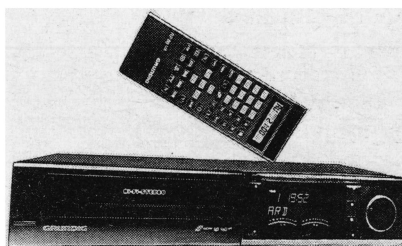
И. Г.

УДК 621.397.61

**Видеомагнитофон со встроенной системой архивирования.** Grundig Press Information 09/91.

Фирма Grundig выпускает в продажу новый ВМ модели VS-960 со встроенной системой архивирования видеофонотеки, накопленной владельцем. Основу системы образует твердотельное ЗУ достаточно большой емкости, в которое по нескольким критериям вводятся карточные (поисковые) данные хранимых видеофонограмм: название, длительность воспроизведения, тип кассеты, жанр произведения. В память можно вводить данные не только собственных записей, но и приобретенных. Поиск видеофонограммы по всем признакам полностью автоматизирован и весьма прост.

В каталог архива ВМ VS-960 можно ввести признаки 700 видеокассет и 700 названий. При необходимости емкость электронного каталога может быть увеличена до 999 кассет и 1400 названий. Функционирование архива поддается автоматизации, например по заданной программе в память могут вводиться признаки записываемых на ВМ номеров определенного жанра, — например спортивных, материалов системы видеотекста и др. Пользователь должен лишь указать жанр. При этом каталожные признаки новой записи записываются на видеофонограмму. С помощью одной кнопки можно вызвать следующие функции автоматического управления: «Содержание кассеты», «Поиск по жанру», «Поиск по ключевым словам», «Свободная для записи емкость», «Постархивирование». При включении функции «Содержание кассеты» на экран дисплея выводятся названия всех номеров выбранной кассеты. Одновременно в таблице (на экране) указываются длительности воспроизведения каждого номера. При включении функции «Поиск по жанру» на экран выводятся все относящиеся к данному жанру видеофильмы с указанием номера кассеты, на которой





записан каждый видеофильм. Для поиска по ключевым словам можно использовать не только осмысленные слова, но и просто сочетание букв. И в этом случае поиск ведется по всему архиву (фонду) видеофонограмм. После заправки выбранной кассеты на ВМ можно давать указания системе автоматического управления, с какого места начинать воспроизведение.

Функция «Свободная для записи емкость» позволяет пользователю быстро установить в какой кассете фонда есть свободные участки для записи и какова возможная длительность материала, который может быть записан на каждом участке.

Функция «Постархивирование» состоит в том, что в память (картотеку) вводятся признаки приобретенных (не самостоятельно записанных) кассет. В память вводятся: номер и тип кассеты, название записи, жанр, дата и время записи. По этим признакам ведется поиск нужной записи. Визуально процесс поиска имеет вид «перелистывания» всей картотеки.

В новом ВМ усовершенствована также система автоматического регулирования привода ленты и головок, что также намного расширяет комфортность эксплуатации. В режиме воспроизведения, например, можно вводить эффекты ускорения и замедления темпа изображения, ускоренный поиск нужного фрагмента записи при движении ленты вперед и назад, возможен режим покадрового просмотра видеофильма (с «замораживанием» каждого кадра) и др. Качество воспроизводимого изображения (без разрывов, переходных зон и т. д.) обеспечивается благодаря использованию блока с 4 видеоголовками и 2 звуковыми. Имеется также одна вращающаяся стирающая головка. В видеомагнитофоне имеется встроенный декодер «видеотекста», используемый для программирования автоматизированных функций всех его систем (в том числе и систему архивирования). Режим записи можно программировать на неделю по часам, по названиям телевизионных передач и т. д. Имеется генератор цветной тест-таблицы, электронный замок, запрещающий включение аппарата посторонними, или детьми. Встроен тюнер-синтезатор с 49 фиксированными настройками. Возможен режим «сверхширокополосной» (полоса 8 МГц) частотной характеристики в канале видео. Предусмотрена возможность автоматического включения по команде видеомагнитофона специального (фирмы Grundig) приемника ТВ программ со спутников. Включение и выключение записи принимаемой программы автоматическое в зависимости от ее названия (жанра). Встроен многофункциональный дисплей-индикатор состояния системы во всех режимах работы. Новинкой является система текстового обозначения на дисплее названия принимаемой ТВ программы (передатчика). Встроены электронные самонастраивающиеся часы, переводится также зимнее и летнее время. Канал звукового сопровождения стереофонический по высшему стандарту качества (ДИН 45 500), регулировка уровня записи ручная, или автоматическая. Для контроля за уровнем

сигналов встроен большой индикатор уровня. Возможен режим одновременной записи изображений по каналу ТВ и звука — по каналу УКВ ЧМ. В комплект аппаратуры входит встроенный микшерный пульт с широкими возможностями стереофонического озвучения видеофильмов. Имеются съемные устройства для подключения различной аппаратуры для совместной работы. Пульт позволяет монтировать записи в режимах вставки и продолжения, возможно дистанционное управление функциями ВМ. Предусмотрена возможность синхронной работы с видеокамерой. Размеры ВМ 43,5×8,7×35,1 см, цена 1988 марок. Он поступил в продажу в марте 1991 г.

И. Г.

## Видеотехника

УДК 621.397.42

8-мм видеокамера фирмы Kwocera. Japan Camera Trade News, 1990, 41, N 11, 14.

В компактной видеокамере Samurai Video-8 KX-80 применены: датчик на ПЗС матрице с 270000 элементами изображения, 6-кратный вариообъектив, электронный затвор с переменными скоростями до 1/10000 с, записывающая головка из аморфного сплава. Обеспечиваются автоматическая фокусировка (3-лучевая система), формирование цветных титров 21 вида, эффекты замедленной съемки с помощью записи с интервалами (4 интервала), система звука — стереофоническая. Масса камеры 790 г. Цена 1036 долл. Ежемесячный выпуск 2000 шт.

Н. Т.

УДК 621.397.61

Самая миниатюрная видеокамера. Video, 1991, № 1, 17.

Выпущенная на рынок видеокамера 9702 формата VHS-C фирмы METZ весит всего 780 г, что позволяет считать ее одной из самых миниатюрных в мире. Отличительная черта этой видеокамеры — встроенный электронный стабилизатор изображения, позволяющий практически полностью исключить дрожания кадра, в том числе вызванные подергиваниями камеры в руках оператора. Экран на матрицах ПЗС, имеет размер по диагонали 8,7 см, 320 000 элементов изображения.

Возможны видеоэффекты: «стоп-кадр» и стробоскопирования. Встроено ЗУ для буквенно-цифровой записи названий фрагментов видеофонограммы. Встроены 2 микрофона.

И. Г.

УДК 621.397.61

Универсальный видеомагнитофон. Video, 1991, № 1, 7—8.

Фирма Panasonic после четырех лет интенсивных работ в 1990 г. успешно завершила разработку кассетного ВМ NV-W1 работающего по всем современным форматам наклонно-строчной видеоаппаратуры и по всем телевизионным стандартам (PAL, SECAM, NTSC). В апреле 1991 г. новый ВМ NV-W1 поступил в продажу. Ориентировочная

цена в Европе около 5000 марок. Сердцем аппарата является встроенный цифровой преобразователь форматов и стандартов комбинации которых образуют до 150 вариантов.

Основная его особенность в том, что в него встроено промежуточное твердотельное ЗУ емкостью памяти около 3 Мбит. Часть емкости около 2 Мбит расходуется для записи монохромных (черно-белых) сигналов, и около 1 Мбит — для цветных сигналов одного поля (полукадра). Это ЗУ вступает в работу при преобразовании сигналов NTSC с частотой кадров 60 Гц в сигналы стандартов с кадровой частотой 50 Гц. Неизбежные искажения такого преобразования, как незначительные нарушения темпа ТВ изображения и мерцания ярких кадров может заметить опытный специалист, да и то лишь на очень большом экране.

В преобразователе имеется также устройство, запрещающее переписывание (копирование) сделанных на ВМ записей, (обладающий примерно такими же свойствами преобразователь профессионального назначения стоит 50 000 (!) марок).

Для нового преобразователя фирма была вынуждена разработать пять специальных ИС. Новый ВМ — первый в мире аппарат, формата VHS, который позволяет воспроизводить кассеты S-VHS без искажений. Для обеспечения совместимости форматов звукопередачи PAL и SECAM во вращающийся диск введены дополнительно 2 звуковые головки.

Краткие технические характеристики видеомагнитофона NV-W1

Во вращающемся диске 4 видеоголовки и 4 звуковые (стерео HiFi). Встроен автоматический регулятор и индикатор записи звука. Видеоэффекты: стоп-кадр, замедление и ускорение темпа воспроизведения, «кадр в кадре». Возможен электронный монтаж видеофонограммы, ускоренный поиск нужного фрагмента записи, регулирование четкости изображения, дистанционное управление с помощью пульта на ИК лучах. В комплект входит универсальный блок питания 110/220 В, 50/60 Гц. Разрешающая способность видеоканала на частотах от 2,4 до 3,5 МГц в зависимости от ТВ стандарта. Относительный уровень шума сигнала яркости 53,3 и 52,4 дБ (стандарт PAL измерения со взвешиванием).

Результаты субъективных экспертиз: качество изображения — очень хорошее (35 пунктов из 50 возможных); качество звука — очень хорошее (17 из 20);

удобство обслуживания (управления) — очень хорошее (16 из 20); автоматика — очень хорошая (8 из 10); суммарная оценка — очень хорошо (176 из 100).

И. Г.

УДК 621.397.61

Новый переносной телевизор фирмы Grundig. Grundig Press Information 01/91. Фирма Grundig выпустила в продажу переносной цветной телевизор P-37-040 с индикацией состояния (регулировок) сигналов изображения и звука в виде текстовой надписи непосредственно на экране. Под строкой с надписью регули-

руемого параметра расположена строка со штриховым кодом, реагирующим на сигналы управления дистанционного пульта. TP-623, который может работать на 8 языках. Причем телевизор может работать в диалоговом режиме.

В телевизоре использована самая современная схематехника, размер экрана по диагонали 37 см, спереди экрана тонированное стекло. Встроенный таймер позволяет автоматически по заданной программе выключать телевизор через определенный интервал времени в пределах от 1 до 99 минут. Имеется ЗУ с 15 ячейками памяти для настройки на нужную станцию. В сигнал изображения вводится четырех-значная метка выбранной станции. При каждом переключении принимаемых программ метка появляется на экране через 10 с. В отсутствие сигнала в эфире (по окончании передачи) телевизор автоматически переключается в состояние готовности.



Телевизор может подключаться к кабельным сетям с помощью тюнера-синтезатора (29 программ) и непосредственно, возможен также режим «сверхширокой» полосы частот. Имеется устройство подчеркивания цветных контуров на изображении. Выходная мощность звукового канала 4 Вт, имеется гнездо для подключения головных телефонов, при их подключении громкоговоритель автоматически выключается. Встроена штыревая антенна, которая позволяет получать хорошее изображение даже при неудовлетворительных условиях приема. Сзади в верхней части корпуса имеется гнездо для хранения ИК пульта дистанционного управления.

И. Г.

УДК 621.397.61

**Новая видеофотоаппаратура японских фирм.** Japan Camera Trade News, 1990, 41, 12, 10—11.

Несмотря на то, что видеофотоаппараты (ВФА) пока не пользуются достаточным спросом, о чем свидетельствуют результаты их экспонирования на международных выставках, многие фирмы в Японии продолжают разрабатывать и совершенствовать ВФА.

Так, в 1991 г. предполагается подготовить к выпуску в Германии ВФА фирмы Canon модель RC-260 (система PAL), в котором в качестве блока памяти используется флоппи-диск. Обеспечивается регистрация на диске 50 не-

подвижных цветных изображений. 12,7-мм датчик изображения — ПЗС матрица — содержит 786 элементов изображения по горизонтали, разрешение по горизонтали 320 твл. ВФА снабжен объективом  $f=9,5$  мм; 1:2,4, электронным затвором с диапазоном выдержек 1/30—1/500 с, встроенным импульсным осветителем. Обеспечиваются программная автоматическая регулировка экспозиции, допускающая коррекцию на  $\pm 1,5$  экспозиционных числа, автоматическая индикация даты, времени. Имеется возможность воспроизведения и стирания изображения, запись с интервалами, дистанционного управления, соединения с ТВ монитором для контроля качества изображения, знакогенератором, лазерным копировальным устройством, персональным компьютером. Предусмотрены  $1,3\times$  и  $0,7\times$  телеконверторы, адаптер, позволяющий произвести съемку на пленку. ВФА имеет компактный корпус обтекаемой формы, габариты 111,5×113×42 мм, массу 410 г. Предполагаемая цена 1200 долл.

В опытном образце цифрового ВФА фирмы Chinon модель VMC-1 используется блок памяти емкостью 3 Мбит, содержащий бисы со статическими ЗУПВ. Обеспечивается съемка 15 кадров в режиме записи ТВ кадра и 30 кадров в режиме ТВ поля. Возможна скоростная последовательная съемка изображений со скоростью 7 кадр/с. Применен 12,7-мм датчик изображения на ПЗС матрице с 380 000 элементами изображения, чувствительность соответствует чувствительности пленки ISO100. ВФА снабжен вариообъективом  $f=10-20$  мм, электронным затвором для покадровой съемки с выдержками 1/45—1/500 с, видеоискателем изображения, автоматической фокусировки, оригинальная система композиции изображения (автоматически определяется размер объекта), программируемая система автоматического управления экспозицией, система автоматической установки баланса белого. Обеспечиваются автоматическое включение/выключение, индикация даты. Размеры 90×145×105 мм, масса 580 г.

Цифровая видеосистема фирмы Fuji предназначена для съемки, передачи воспроизведения цветных неподвижных изображений. Система включает ВФА DS-NI с блоком памяти IM-8N емкостью 8 Мбит, содержащим 8 бис со статическими ЗУПВ емкостью 1 Мбит. Габариты платы 54×85×2,2 мм, масса 25 г. Применена оригинальная технология компрессии изображения, обеспечивающая за счет сокращения размеров последнего на 1/5; 1/8 и 1/16 увеличение числа запоминаемых фотографий до 5,8 и 20 кадров соответственно. Используется 12,7-мм датчик изображения с ПЗС матрицей (чересстрочный перенос), содержащей 390 000 элементов изображения; трехкратный вариообъектив. Обеспечивается автоматическая фокусировка с возможностью макросъемки. Размеры 92×130×90 мм, масса 340 г.

Цифровой процессор IP-NI реализует передачу в персональный компьютер записанной в блоке памяти информации, обеспечивая возможность соединения изображения с текстом или файлом на оптических дисках. Масса IP-NI 10 кг.

DP-NI — устройство для воспроизведения изображений, которое может соединяться с ТВ монитором или процессором изображений. Размеры 57×354×150 мм, масса 2 кг.

Передачик IT-NI осуществляет передачу изображений по телефонным каналам связи без потери качества изображения. Масса около 3 кг.

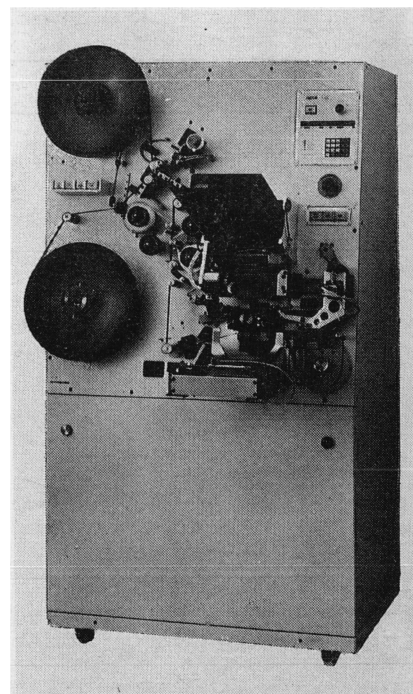
Компания Olympic Optical разработала опытный образец цифрового ВФА Olympus Digital Card с возможностью воспроизведения. Блок памяти емкостью 768 Кбит содержит БИСы со статическими ЗУПВ и позволяет записывать 9 (режим ТВ кадра) или 18 снимков (режим ТВ поля). Возможность записи такого числа фотографий была достигнута за счет применения оригинальной технологии (ADCT — адаптивное дискретное косинусное преобразование) сжатия размеров изображений на 1/4 или 1/20. Сообщается, что обеспечивающая наилучшие результаты ADCT предлагается как стандарт ISO. Аппарат снабжен 12,7-мм датчиком изображения на ПЗС-матрице с 360 000 элементами изображения (светочувствительность датчика эквивалентна пленке ISO 100), вариообъективом  $f=10-27$  мм; 1:2,8; ПЗС электронным затвором с выдержками 1/30—1/2000 с. Возможна автоматическая фокусировка. Размеры 130×155×47 мм, масса 520 г.

Н. Т.

УДК 621.397.61

**Фирма Otari на выставке Photokina-90.** Otari Deutschland GMBH, Pressemitteilung, 1990.

После пятилетнего перерыва фирма Otari Deutschland вновь приняла участие в международной выставке «Фотокина-90». Как сообщается, выставка привлекла фирму тем, что основное внимание ее организаторов было обращено на аудиовизуальную тематику и состоянию рынка этого вида товаров.



Привлекательным, для фирмы послужило и то, что среди посетителей постоянно нарастает число представителей отраслей радиоиндустрии. По разделу «Профессиональная техника» наряду со студийной аппаратурой Otari Deutschland экспонировала автоматизированную установку T-320 для массового (промышленного) тиражирования и упаковки видеокассет (видеофонограмм в кассетах). Установка работает по принципу термоманитного копирования записей при многократно увеличенной скорости движения магнитной ленты. Фирмы уже продала и смонтировала у потребителей 1000 установок, что позволило им значительно более строго упорядочить производственные расходы, то есть при сохранении довольно высокого уровня зарплат снизить цены на товарную продукцию (видеокассеты). Фирмы, занимающиеся тиражированием видеокассет, в последние месяцы заметно нарастили свои производственные мощности, что объясняется открывшейся возможностью тиражировать на новой установке записи всех современных телевизионных стандартов: PAL, NTSC, SECAM.

Экспонировалась также новая установка для тиражирования аудио-кассет DP-90, которая по звукотехническим и производственным показателям является усовершенствованием прежней DP-80. Интересный экспонат фирмы — аппаратура для синхронизации многодорожечного MX-70 и двухдорожечного MX-55 магнитофонов, в которых для управления используется временной код. Аппаратура предназначена для работы в обычных условиях производства. Представлены были также магнитофоны MTR-100 и MTR-15, снабженные системой для программируемой автоматической настройки.

И. Г.

## УДК 778.5

Кинотехническое и видеооборудование на выставке Photokina 90. Image Technology, 1990, 72, N 12, 452.

На выставке Photokina 90 достаточно широко были представлены достижения в области техники кино, телевидения и видео. В ней приняли участие 1344 фирмы из 34 стран. Экспозиция Германии занимала 576 стендов, США — 154, Великобритания — 149. Профессиональному кино- и телевизионному оборудованию и аппаратуре было отведено 2 зала, где экспонировались изделия 600 фирм.

Отмечается развитие применения в осветительной технике малогабаритных одноцокольных металлогалогенных

ламп (МГЛ, разработаны Philips в 1988 г.), позволяющих создать компактные осветители. В настоящее время такие МГЛ производят Philips, Osram и Sylvania. Philips выпускает 2 линейки, содержащие по 4 лампы дневного света типа MSR: со стандартным (200—1200 Вт) и расширенным (200—2500 Вт) диапазоном мощностей. Фирма Agri представила содержащие лампы MSR линейку Studio SE из 3-х студийных осветителей (575, 1200 и 2500 Вт) с линзами Френеля и 3 компактных осветителя дневного света с тем же диапазоном мощностей. Утверждается, что применение одноцокольных МГЛ позволило уменьшить габариты осветителей на 75 % и массу на 50 % (по сравнению с двухцокольными МГЛ). Sylvania выпускает и представила одноцокольные МГЛ (тип Brite-Arc) и осветители закрытого типа (Brite-Beam) с этими МГЛ. Осветитель Brite-Beam с лампой 1200 Вт недавно с успехом применялся на подводных съемках. На стенде Philips были представлены диапроекторы Kodak Cagoussel и Hasselblad PC80 с новыми осветителями, содержащими лампы MSR-400 и обеспечивающими повышенную яркость и четкость.

Демонстрируемые на выставке кино-съемочная аппаратура и вспомогательное операторское оборудование являются доказательством того, что компьютеризация почти всех аспектов производства не исключает необходимости специалистов в области механики. Одним из примеров этого является управляемый вручную операторский кран Ultra-Crane (Швеция) (см. рис.), обеспечивающий при пространственном перемещении кинематографического аппарата (КСА) сохранение его равновесного положения (используется гидравлический демпфер). Кран рассчитан на КСА массой до 45 кг, максимальный вылет стрелы 135 см. Прямолинейный монорельсовый путь Camtrack (In-Tension, Ltd, Великобритания) представляет собой стальную ферму длиной 50 м, имеет возможность наклона до 40°. Видеокамера или КСА подвешиваются снизу. Возможности Camtrack ограничены некоторыми затруднениями при создании соответствующих опор, особенно в зданиях. Эта проблема успешно решается специалистами In-Tension, Ltd. Есть сведения, что Camtrack будет поставляться в США и применяться при репортажных съемках спортивных соревнований.

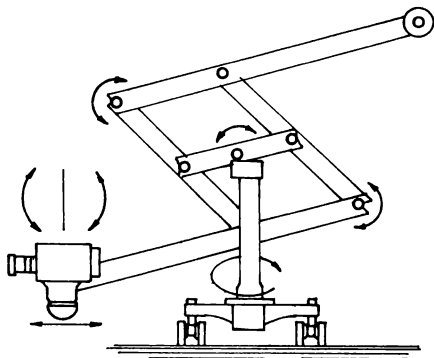
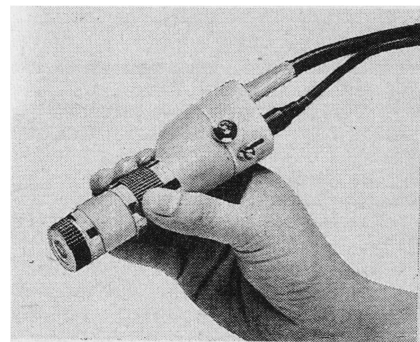
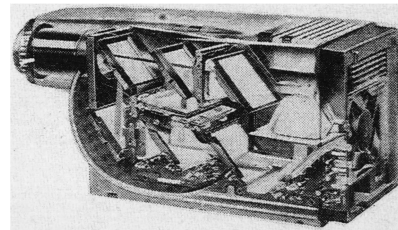
Модульная конструкция новой модели 35-мм КСА Moviecam Compact обеспечивает возможность в зависимости от условий применения и видов съемки получения различных вариантов КСА. Компактный корпус КСА позволяет установить такие дополнительные устройства, как телекамера, видискатель, монитор и т. д. Фирма Arnold and Richter помимо уже известных 35-мм и 65-мм КСА Arriflex 535 и Model 765 представила модернизированный вариант 35-мм КСА Arri II с новым двигателем с кварцевой стабилизацией (Cinematography Electronic, США) и новой дверцей (Jürgen's Ink, США). Последняя снабжена новым видискателем, поворачиваемым на 360°, имеется возможность установки видеомонитора. Основанием для модернизации послужило то обстоя-

тельство, что в настоящее время в эксплуатации находится большое число ARRI II. Jürgen's Inc. разрабатывает такую же дверцу и для Arri III.

В опытном образце системы дистанционного управления посредством радиосигналов кино- или видеокамерами, демонстрируемой на стенде Alfred Chrosziel для исключения влияния помех используется метод передачи с импульсно-кодовой модуляцией. Система, состоящая из передающего и приемного устройств, предназначена для управления фокусированием и изменением фокусного расстояния, для КСА дополнительно — изменением диафрагмы. Устройство автоматической фокусировки Light Ranger Autofocus (Preston Cinema Systems, США), содержащее лазерный локатор ИК диапазона, предназначено для КСА. Light Ranger применяется в сложных условиях съемки при неопределенных быстроменяющихся и трудно оцениваемых перемещениях объекта. Устройство устанавливается на отдельном штативе рядом с КСА, может работать совместно с серводвигателем объектива или автономно (при фокусировании вручную) и имеет рабочий диапазон 660 м.

Для обработки информации, содержащейся в краевой маркировке Keycode (Kodak фирма Filmlab (Австралия) разработала и представила систему Excalibur, использующую читающее устройство, разработанное на базе Cine-code и обеспечивающее запись информации полосового кода непосредственно в ЭВМ. Точность записи информации 1 кадр, возможно обнаружение склеек. При подсоединении Excalibur к анализатору Filmlab возможен автоматический анализ предварительных данных. Читающее устройство для Keycode представила Cinema Products. Для своих киноплёнок Fuji разработала подобный Kodak полосовой код — M-R Code.

В видеопроекторе Sharvision XV-100 ZM (Германия) (рис. 7) применена система дихроичных зеркал, обеспечивающая формирование на экране единого светового пучка повышенной интенсивности и исключающая необходимость частых регулировок. Проектор



принимает сигналы PAL и SECAM, позволяет проецировать изображение на экран размером до 2 м по диагонали (экран — 50—100 см) или на экран размером до 4,6 м (экран 250 см); имеет массу 14 кг.

Представляет интерес миниатюрный видеомикроскоп (рис. 8) фирмы Hiгох (Япония) Micro Hi-Score, состоящий из осветителя, объектива и видеокамеры и обеспечивающий увеличение от 100 до 1000 $\times$ . Глубина поля в 10—30 раз больше, чем у обычного микроскопа. Обеспечивается достаточное освещение объекта; возможно изменение направления освещения объекта по отношению к оси объектива. Резкое изображение объекта формируется на мониторе. Прибор применяется для контроля качества чипов, в медицине и т. п. Компания Minox (Германия) представила сверхминиатюрную зрительную трубу P8 Pocket Telescope, размером с карманный калькулятор, чрезвычайно простую в обращении. Увеличение 8 $\times$ , масса 64 г.

Новый 35-мм вариообъектив Cenetal (Rank Taylor Hobson)  $f=25-250$  мм; Т/3,7 совпадает по цветовым характеристикам с известным вариообъективом Cooke Varotalf  $f=18-100$  мм, снабжен сменными фокусирующими кольцами со значениями в метрической и дюймовой системе. Имеется возможность установки двух стеклянных фильтров диаметром 48 мм. Фирма Sfat Eclair GV (Франция) представила 2 новые 35-мм КСА для ускоренных съемок: 35 GV 150 с частотой съемки 25—150 кадр/с и скоростную КСА с вращающейся компенсационной призмой, снабженной кассетами емкостью 600 м и имеющей частоты 800—3200 кадр/с.

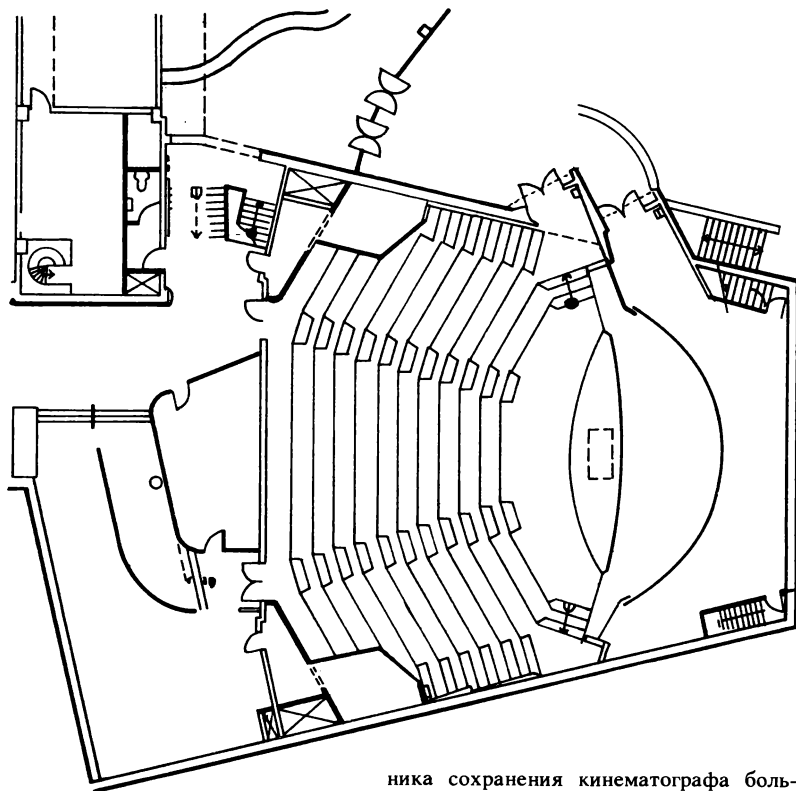
Н. Т.

УДК 627.397.6

**Развитие Национального Музея фотографии, кино и телевидения.** Cinema Technology, 1990, октябрь, 4, № 1, 16. Британский Национальный музей фотографии, кино и телевидения (National Museum of Photography, Film and Television — NMPFT), являющийся частью Национального музея науки и техники, в настоящее время пользуется всемирной известностью, в основном, как музей, где наиболее полно отражены история и современное состояние фотографии. Предполагается, что в недалеком будущем NMPFT достигнет такой же популярности и в отношении кинематографии.

Музей расположен недалеко от Лондона в г. Бредфорде; за первые 10 месяцев 1990 г. его посетило около 800 000 человек.

В значительной степени популярности музея способствует кинозал, в котором впервые в стране началась демонстрация фильмов по системе IMAX. Зал, находящийся в центре здания NMPFT, имеет ступенчатый подъем, экран размером 19,5 $\times$ 15,85 м, вместимости 342 места. Воспроизведение шестиканальной фонограммы осуществляется посредством синхронного 35-мм магнитофона Magnatech, сигналы с которого через устройство Dolby CP200 поступают в громкоговорители, расположенные за экраном и в зале. Кинофильмы IMAX демонстрируются днем, посетителям



предоставлена возможность наблюдать работу кинопроекторов IMAX. Вечерняя программа (4 раза в неделю) предусматривает показ известных (старых и современных) 70-, 35- и 16-мм кинофильмов и видеофильмов, причем предпочтение отдается 70-мм формату. В музее находится национальная коллекция кинематографической аппаратуры и оборудования, собранная за 60 лет и отражающая все аспекты кинематографии. В 1989 г. в NMPFT была передана коллекция John Burgoine-Johnson любительской киноаппаратуры, содержащая уникальные образцы европейской, американской и японской техники. Для эффективного представления кино и телевидения с точки зрения искусства, науки и техники предусмотрено значительное расширение музея. Так, осенью 1991 г. предполагается открыть залы, в которых будет показано кино- и телепроизводство, библиотеку, представить исследовательское оборудование и средства обучения, организовать места общественного питания и розничной торговли. По мнению главного хранителя музея Rod Varley, самым выдающимся экспонатом явится отдельный кинотеатр, расположенный в 40 м от NMPFT и позволяющий демонстрировать 16-, 35-, 70-мм Vista Vision и панорамные (система Cinerama) кинофильмы. Предполагается, что будут демонстрироваться лучшие фильмы и только в оригинальном формате. Техническое оснащение кинотеатра — самого высокого класса. В зрительном зале кинотеатра обеспечиваются идеальные условия для просмотра фильмов всех форматов, возможность установки 146° панорамного и обычного экранов.

Восстановление трехплёночной панорамной системы для NMPFT, сторон-

ника сохранения кинематографа больших форматов, является делом чести. Rod Varley считает, что обществу необходимо напомнить о популярности панорамного кино, о том, что именно Cinerama разрушила условности кинематографа академического формата и проложила дорогу широкоэкранному и 70-мм кино. Именно поэтому необходимо вновь показать, на что способна Cinerama. В восстановлении истории и реализации возможностей системы панорамного кино значительную помощь и поддержку музею оказало Международное общество Cinerama, собравшее по всему миру ценное оборудование, городские власти, большое число энтузиастов.

Н. Т.

## Запись и воспроизведение звука

УДК 681.847.7

**Кассетный магнитофон-автомат.** SONO, 1990, N 140, 95—97.

В кассетном магнитофоне СТ-M6R фирмы Pioneer (Япония) использована система автоматического проигрывания кассет, которые размещены в выдвижном блоке. Индикатор сигнализирует о присутствии кассеты и указывает режим воспроизведения. Магнитофон СТ-M6R автореверсивного типа. Можно извлечь почти все кассеты из блока, не прерывая воспроизведения музыкального фрагмента. Проигрывание выполняется в порядке расположения кассет или в любом заданном порядке. Допускается программирование вводных частей фонограмм, т. е. первых 10 с фрагмента, а не всей кассеты. Используется два шумоподавителя Dolby B и C и усилитель.

Т. Н.



## Встреча с французским продюсером

В титрах советских фильмов совсем недавно появилось новое для наших зрителей и для многих кинематографистов слово «продюсер». Чтобы понять, что же это такое, естественно было обратиться к опыту зарубежного кино, откуда и пришло к нам это слово. В «Искусстве кино» (1991, № 3) появилась подборка материалов об американских продюсерах и о проблемах производства фильмов в США и во Франции, а в ТКТ (1991, № 8) — статья о экономических проблемах французского кино, в которой много внимания уделено мнению о них французских продюсеров.

У нас долгое время бытовало упрощенное представление о продюсере как человеке, который, производя фильмы, стремится только заработать деньги. Конечно, такие продюсеры существуют и, пожалуй, их даже большинство. Известный американский режиссер Э. Казан написал, что для подавляющей части продюсеров, с которыми ему приходилось работать в США, «главное, особенно в наши дни,— смета и имена знаменитых актеров. Такие продюсеры просто специалисты рекламного дела, адвокаты или бухгалтеры».

Слова Казана взяты из предисловия к книге французского продюсера Анатolia Домана «Воспоминания — экран», выпущенной в 1989 г. издательством Центра Помпиду в Париже. Это, кстати, уже вторая «продюсерская» книга, выпущенная Центром. Предыдущая была посвящена выдающемуся продюсеру Пьеру Бронберже (обе книги подготовлены Ж. Жербером).

Казан так определяет профессиональные свойства А. Домана: «По моему опыту работы с ним ни сценарий, ни смета, ни выбор «звезд» заставляют его финансировать проект фильма. Все зависит от чувства, вызываемого у него художественной ценностью будущего фильма, от воздействия, на него самого стиля и содержания фильма... Самое главное для него, я полагаю,— оценить, сможет ли режиссер воспользоваться всеми возможностями сценария, чтобы его фильм стал произведением искусства. Только это условие оправдывает для него затраченные им время и усилия». Обратившись к списку фильмов, выпущенных Доманом, Казан отмечает — трудно было бы назвать хоть один из них, который согласился бы финансировать голливудский продюсер. «И тем не менее,— продолжает Казан,— Анаоль выпустил их. Иными словами — помог режиссерам воплотить свои замыслы. Для него производство — это дело двух друзей: один помогает другому в создании фильма,

который в конечном итоге нужен им обоим».

Ленинградские зрители смогли убедиться в истинности этого мнения благодаря ретроспективе фильмов «Аргос-фильма», представленной А. Доманом в апреле 1991 г. На этом «продюсерском фестивале» было показано около 40 полнометражных и короткометражных фильмов, в том числе фильмы французских режиссеров А. Рене «Хиросима, моя любовь» и «Мюриэль, или Время возвращений», Р. Брессона «На удачу, Бальтазар» и «Мушкет», Ж.-Л. Годара «Две или три вещи, которые я знаю о ней» и «Мужское и женское». Немецкие режиссеры, с которыми сотрудничал А. Доман, были представлены Ф. Шлендорфом («Удар милосердия», «Жестяный барабан» и «Фальсификация») и В. Вендерсом («Париж, Техас» и «Небо над Берлином»), японские — Н. Ошимой («Империя чувств» и «Империя страсти»), польские — В. Боровиком («Аморальные истории»). Особо надо сказать о «Жертвоприношении» А. Тарковского, в создании которого А. Доман тоже принял участие. Из этого, далеко не полного списка видно, что Доман играет активную роль в международном сотрудничестве кинематографистов, финансируя многие совместные постановки. При этом он часто поддерживает режиссеров, не по своей воле оказавшихся на чужбине. О Домане можно сказать словами Поля Элюара — он идет от горизонта одного человека к горизонту всего человечества.

На пресс-конференции, посвященной открытию ретроспективы в честь 40-летия «Аргос-фильма», естественно прозвучал вопрос: «Почему именно в Ленинграде было решено ее провести?» А. Доман ответил, что, во-первых, он был уверен, что найдет здесь внимательного и благодарного зрителя, во-вторых, он влюблен в Ленинград, который, несмотря на все его сегодняшнее запустение, остается единственным в мире городом, необезображенным современными постройками и сохранившим неповторимые черты прошлых столетий, в-третьих, его родители были выходцами из России, сам он родился в 1925 г. в Варшаве. Это его второй приезд в СССР, и каждый раз он пытается найти корни своей «русскости».

Молодость Домана пришлось на годы Второй мировой войны, что помешало ему получить систематическое образование. Он был активным участником французского Сопротивления. После войны хотел заняться изданием книг по искусству, но, по его словам, случайно попал в кино и изменить ему уже не мог. «Когда не знаешь, чем хочешь заняться и как применить свои силы в кино — ста-

новишься продюсером», — пошутил он на пресс-конференции.

В 1949 г. он организовал «Аргос-фильм», начав с производства неигровых коротких фильмов. Это были авторские ленты, в них полностью отрицались права академического и коммерческого кино, что подготовило «Аргос-фильм» к производству полнометражных авторских работ. Еще никому тогда не известному режиссеру А. Рене Доман помог в 1955 г. создать фильм о лагере смерти Освенцим «Ночь и туман», который Р. Росселини назвал одним из самых значительных фильмов послевоенных лет. «Ночь и туман» не только фильм, завоевавший мировую известность в те годы, он и сегодня остается одним из классических произведений мирового неигрового кино.

В 1959 г. Доман предоставил А. Рене, снимавшему до этого только документальные фильмы, возможность поставить первый полнометражный игровой фильм «Хиросима, моя любовь», который сразу вывел Рене в число ведущих кинорежиссеров мира. Доман умеет рисковать, поэтому часто берется за проекты, отвергаемые другими продюсерами. Например, Р. Брессон в течение пяти лет искал возможность снять фильм «На удачу, Бальтазар». И только Доман помог ему осуществить этот замысел; в результате появился один из лучших фильмов этого выдающегося режиссера. Японский режиссер Н. Ошима приобрел некоторую известность в Европе своими фильмами «Казнь через повешение» и «Церемония». В самой Японии шла очень активная коммерциализация кино, получить новую работу Ошима было практически невозможно. В это время Доман предложил ему совместную постановку. Так появился известный теперь во всем мире фильм «Империя чувств». Важно, что Ошима был полностью свободен в своих художественных поисках, Доман только обеспечивал им финансовую поддержку.

Ретроспектива фильмов Домана не только познакомила с прекрасными работами известных режиссеров разных стран, но и предоставила возможность увидеть блестящее операторское мастерство представляющих разные поколения и направления операторов — таких как Э. Шюфтан, А. Алектан, В. Верни, Р. Куртар, Г. Клоке, И. Лютер, Р. Миллер, К. Окамото, С. Нюквист. Очень интересны были и включенные в каждый сеанс ретроспективы короткометражные документальные и мультипликационные фильмы, при всем своем разнообразии объединенные ярко выраженным авторским началом.

Еще один вопрос, который не мог не возникнуть на пресс-конференции — собирается ли «Аргос-фильм» участвовать в совместных постановках с совет-



скими киностудиями? «На фестивале в Канне, — ответил Доман, — я увидел фильм «Замри — умри — воскресни» и был потрясен им. Познакомившись с режиссером Виталием Каневским, я тут же предложил ему помощь в постановке нового фильма».

Пока еще трудно сказать, состоится ли эта совместная постановка, но нет сомнений, что ретроспектива «Аргос-фильма», книга А. Домана и встречи с ним в Ленинграде позволили достаточно хорошо узнать этого «нетипичного» продюсера и очень интересного человека.

Опыт Анатолия Домана, который так много сделал для развития искусства кино, будет очень полезен тем нашим кинематографистам, которые решили освоить трудную профессию продюсера.

А. И. УМИКОВА

## 80-летие профессора С. М. Проворнова

Юбилей проф. Проворнова С. М. совпадает с шестидесятилетием его работы в кинематографии и в Ленинградском институте киноинженеров.

Окончив механический факультет ЛИКИ в 1935 г. проф. Проворнов С. М. уже в 1936 г. подготовил и начал читать новый курс «Детали и механизмы киноаппаратуры», по которому в 1938 г. была создана первая книга по расчету и проектированию узлов аппаратуры. Она многократно переиздавалась и является настольной книгой для инженерно-технических работников кинопромышленности.

С сентября 1937 г. проф. Проворнов С. М. начал читать второй новый курс «Кинопроекционная аппаратура». С 1938 г. после окончания аспирантуры проф. Проворнов С. М. в течение 40 лет руководил кафедрой киноаппаратуры и фактически был ее создателем.

Под руководством проф. Проворнова С. М. коллектив преподавателей кафедры создал курс «Киноаппаратура», включающий расчет и проектирование киноаппаратуры для сквозного кинематографического процесса и оснащенный современным оборудованием лаборатории.

Непрерывно пополнялась номенклатура дисциплин кинотехнического цикла. Появились новые дисциплины «Введение в кинотехнику», «Физические основы кинотехники», «Основы записи и воспроизведения изображений», «Киновидеоаппаратура» и «Научная кинематография».

За период существования кафедры издано большое количество учебников и учебных пособий, из них с участием проф. Проворнова С. М. подготовлено 22 учебника и учебных пособий и 16 методических пособий.

На кафедре большое внимание уделяется научному росту преподавателей и подготовке научных кадров: трое преподавателей защитили докторские диссертации и более 50-ти — кандидатские. Под руководством проф. Проворнова С. М. защитили диссертации 16 аспирантов.

Научный рост преподавателей явился результатом их активного участия в выполнении научных работ кафедры.



Основные научные работы кафедры охватывали области:

исследования и разработка методов расчета и проектирования узлов киноаппаратуры;

теоретическое и экспериментальное исследование каллиметрической оценки качества экранного изображения и звуковоспроизведения;

прогнозирование развития техники кинематографа; исследования и разработка высокоскоростных киносъёмочных аппаратов; создание экспериментальной установки для исследований кинематографа высокого качества и др.

Следует особо отметить, что еще в 1935—1937 гг. кафедра активно участвовала в создании первой в СССР синхронной киносъёмочной камеры КС-1, на базе которой на заводе «Ленкинап» выпускались последующие модели синхронных камер, была окончена разработка портативной аппаратуры для фотографической записи звука с лампой тлеющего разряда.

Выполненные на кафедре киноаппа-

туры научные исследования получили практическое использование, а некоторые из них были отмечены медалями ВДНХ.

По итогам проведенных исследований проф. Проворновым С. М. опубликовано в отечественной и иностранной периодической литературе около 140 статей. Он участвовал в работе международных организаций «Интеркамера», «Униатек» и конференций по высокоскоростной киносъемке, выступал с докладами.

В начале Великой Отечественной войны С. М. Проворнов вступил добровольцем в Советскую армию и в боях за г. Ельня (первый город, отбитый у немцев в августе 1941 г.) был тяжело ранен. В послевоенный период он работал деканом механического факультета, проректором по научной и учебной работе и до 1971 г. — ректором ЛИКИ.

Большой вклад внес С. М. Проворнов в развитие института — привлечение крупных специалистов из других вузов и преподавателей кинематографии, научный рост преподавателей и повышение уровня читаемых курсов. Значительное внимание было им уделено совершенствованию материальной базы института.

Проф. С. М. Проворнов награжден пятью боевыми и трудовыми орденами и 15 медалями.

Всю трудовую жизнь Сергей Михайлович активно участвовал в общественной жизни района и института — в течение ряда лет избирался членом пленума и райкома партии Фрунзенского района г. Ленинграда, депутатом районного Совета депутатов трудящихся того же района, членом партбюро института, активно участвовал в работе редакции журнала «Техника кино и телевидения».

Проф. С. М. Проворнов всегда отличался высокой требовательностью к себе и окружающим, чуткое и заботливое отношение к людям. Поздравляя С. М. Проворнова с юбилейной датой, мы искренне желаем ему здоровья и творческой активности.

Ректорат Ленинградского института киноинженеров  
Коллектив кафедры  
киновидеоаппаратуры  
Редакция журнала «ТКТ»

## Юбилей друга

Ю. Н. Тынянов написал когда-то, что время бродит в крови и у каждого исторического периода свой вид брожения. У декабристов оно было винным, потом брожение стало укусным, потом даже гнилостным.

В XX веке это повторилось. У поколения, сформировавшегося в двадцатых — самом начале тридцатых годов брожение в крови было винным...

Уже совсем мало осталось среди нас людей этого поколения, в том числе и

тех, кто пришел тогда в институт, только что названный «Институтом инженеров звукового кино». Один из них — Иосиф Николаевич Александер.

После института он успешно работал на ленинградском «Кинапе», потом на



«Ленфильме». Несколько десятков лет был главным инженером студии. Был членом научно-технического совета Госкино, возглавлял Секцию науки и техники Ленинградского отделения СК СССР. Многие годы был членом редколлегии «Техники кино и телевидения».

Это далеко не все его служебные и общественные должности, список их можно продолжать и продолжать. Важно, что ни одна из них не была для него всего лишь почетной. На любой из них Иосиф Николаевич работал.

Работают тоже по-разному. Стиль работы И. Н. Александра можно определить тремя словами — инициативность, активность, настойчивость.

За что бы не брался Иосиф Николаевич, он сразу же становился генератором идей, инициатором новых начинаний. Не менее активно он поддерживал и понравившиеся ему идеи коллег и сослуживцев, с энтузиазмом, не менее настойчиво добивался осуществле-

ния интересных чужих идей. И практически в любом деле, которым он занимался, он добивался результатов, будь это подъем «Ленфильма» из разлуки военных лет и последующая полная его реконструкция, создание и успешная деятельность на студии первой в стране Объединенной научно-исследовательской лаборатории, семинары-совещания в Репино по самым животрепещущим технико-экономическим проблемам или организация рубрики «Техника и искусство» в нашем журнале.

«Винное брожение в крови», молодой задор энтузиаста отличали и отличают всю жизнь и всю инженерную и организационную деятельность И. Н. Александра. Даже сейчас, в год восьмидесятилетия, когда и возраст его и болезни все чаще дают о себе знать, он остается активным, инициативным и настойчивым, оставаясь примером для новых поколений кинотехников.

Об этом и говорили друзья, ученики,

товарищи по работе на студии, представители инженерной общественности других ленинградских кинопредприятий, собравшиеся 5 мая 1991 г. на «Ленфильме», в день, когда И. Н. Александру исполнилось 80 лет.

Отвечая на поздравления, благодарности, приветственные речи и даже стихи, Иосиф Николаевич сказал не о себе, а о своих друзьях, о всех тех, кто на продолжении всей его долгой жизни был рядом с ним, и без кого — по его словам — он вряд ли чего добился.

Спасибо Вам, Иосиф Николаевич! Ваши друзья в редколлегии и редакции ТКТ благодарны Вам за все, что Вы сделали для кинотехники и для нашего журнала и, желая Вам крепкого здоровья и прежнего молодого задора, очень надеемся, что еще долгие годы Ваши новые идеи и деловые замечания будут помогать нам в совершенствовании журнала.

Я. Б.

Реклама



Реклама

## Вы хотите серьезно заняться кабельным телевидением?

Тогда обращайтесь в Инженерный центр «ВЗЛЕТ»!

«ВЗЛЕТ» гарантирует вам разработку, изготовление и поставку в самые кратчайшие сроки самого необходимого для вашей студии оборудования.

И какого оборудования!

Компакт-студии центра «ВЗЛЕТ» — это дипломанты двух всесоюзных выставок в Ленинграде 1989 и 1990 гг.

Аппаратура «ВЗЛЕТ» обеспечивает:

- коммутацию входных видео- и аудиосигналов от нескольких источников;
- транскодирование полных цветных сигналов ПАЛ/СЕКАМ;
- преобразование низкочастотных видео- и аудиосигналов в высокочастотный сигнал с несущей частотой от 45 до 230 МГц (используется любой из 12-ти каналов метрового диапазона);
- двухступенчатое усиление ВЧ сигналов до уровней 100 и 120 дБ/мкВ для согласования с головными станциями кабельного ТВ вещания (гродненского производства);

— преобразование сигналов от источников с R G B-выходом в полный цветной видеосигнал СЕКАМ.

Аппаратура Инженерного центра «ВЗЛЕТ», которая постоянно совершенствуется имеет широкую географию эксплуатации — от Москвы до Кемерово, от Ставрополя до Инты — свыше 30 работающих студий.

Оригинальность конструкторской проработки и современный дизайн в сочетании с высокой надежностью позволят вам убедиться в прекрасных технических показателях нашей аппаратуры.

Гарантии — наши,  
успех — ваш!

Наш адрес: 432072, г. Ульяновск,  
пр. Ульяновский, 4,  
Инженерный центр «ВЗЛЕТ».  
Телефоны: 20-24-76; 20-24-91.

«ВЗЛЕТ» ждет вас!



# Рефераты статей, опубликованных в № 8, 1991 г.

УДК 791.43—252.5(47+57)

**На грани театра и кино.** Ермакова Е. Ю. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 3—5.

В интервью с обладателем профессионального приза СК СССР «НИКА-1989» за лучший анимационный фильм режиссером Н. Н. Серебряковым речь идет о состоянии нашей кукольной мультипликации. Ил. 1.

УДК 778.5(47+57) «313»

**Возродим отечественную кинотехнику.** Гребенников О. Ф., Соколов А. В. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 6—7.

Рассматриваются мероприятия, которые были проведены и которые еще необходимо провести для решения задачи, поставленной Комитетом по кинематографии перед Ленинградским институтом киноинженеров, о выявлении и обосновании приоритетных направлений развития отечественной кинотехники на ближайшие 5 и 25 лет.

УДК 778.534.455.025:621.322

**Цифровая станция реставрации фонограмм.** Власов Г. И., Бельмас А. С., Будкин А. Г., Грудинин А. С. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 7—11.

Приводятся результаты исследований и работ по созданию цифровой станции реставрации фонограмм. Рассматриваются общая идеология разработки, состав аппаратных средств, пользовательский интерфейс, основные функции и специализированное программное обеспечение для цифровой обработки фонограмм на базе сигнального процессора TMS320C30. Обсуждаются перспективы развития предлагаемого комплекса. Ил. 6, список лит. 5.

УДК 621.397.456

**Гибкие магнитные диски.** Василевский Ю. А. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 11—16.

Рассмотрены технология изготовления гибких магнитных дисков (ГМД) и способы контроля готовой продукции по физико-механическим и рабочим характеристикам. Даны рекомендации по эксплуатации, хранению и транспортировке ГМД. Табл. 1, ил. 8, список лит. 4.

УДК 621.372.54.037.372

**Методы цифровой интерполяции изображений для матричных фотоприемников с шахматной дискретизацией.** Выдревич М. Г. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 16—23.

Изложены результаты разработки и исследования методов двумерной интерполяции изображений, получаемых с матричных фотоприемников с шахматным расположением элементов. Общий подход к задаче интерполяции позволил синтезировать простые и эффективные цифровые фильтры, реализуемые с минимальными аппаратными затратами, и дающие отличное качество восстановления изображений, что подтверждено экспериментальными результатами. Разработанный метод синтеза цифровых фильтров может быть эффективно использован для широкого круга задач обработки изображений. Ил. 7, список лит. 8.

УДК 535.674:621.397.132+621.397.424.2:535.674+[621.397.446:621.397.132]:535.674

**Методы и устройства цветокоррекции в телевизионной аппаратуре.** Полосин Л. Л., Шугалей С. М. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 23—31.

Сделана попытка классифицировать основные методы цветокоррекции, используемые в современной ТВ аппаратуре. Дан анализ особенностей построения и работы различных цветокорректирующих устройств. Табл. 2, ил. 10, список лит. 33.

УДК 621.397.446:621.397.132

**Телевизор цветного изображения «ELIT» с цифровой обработкой сигналов.** Медведев Ю. А., Мовчан В. В. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 32—33.

УДК 621.397.743(47+57)

**Обзор советского рынка телекоммуникационных систем, математического обеспечения, периферийного оборудования и абонентских устройств для телевизионно-информационных сетей (1990—1991 гг.).** Барсуков А. П. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 34—41.

УДК 654.197:658.311.6

**Контрактная система на ТВ: изучаем опыт коллег.** Алтайский А. П. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 41—43. О необходимости биржевых структур в сфере творческой деятельности, как условия перехода на контрактную систему.

УДК 621.397.2:681.7.068

**Распределение ТВ информации по ВОЛС.** Лунева З. П. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 44—47.

Рассмотрены принципы построения волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и методы коррекции искажений сигналов в тракте. Приведены параметры ВОЛС с непосредственной модуляцией интенсивности излучения и частотно-импульсной модуляцией. Приведена структурная схема коммутационной системы прикладного ТВ с ВОЛС. Ил. 3, список лит. 6.

УДК 654.197(47+57)

**К вопросу о внутрисоюзном и международном обмене аналоговыми синхронными фонограммами ТВ программ.** Лей-

тес Л. С. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 47—50.

В порядке обсуждения предлагаются модификации способ А и Б для внутрисоюзного и международного обмена ТВ программами, записанными на магнитных носителях. Список лит. 6.

УДК 621.397.13(47+57)(09)

**Первый директор ВНИИ телевидения В. Г. Волоковский.** Волоковская Н. В., Урвалов В. А. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 44—56.

Посвящена жизни и деятельности ленинградского ученого и инженера, первого директора ВНИИТа В. Г. Волоковского. Ил. 2.

УДК 778.55:771.531.352

**Кинопроекторная и звукотехническая аппаратура фирмы «KINOTON».** Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 60—63.

Рассмотрены параметры трех линеек 35- и 16-мм студийных кинопроекторов: FP30 Studio и FP30 Studio Zweiband; FP30, FP18 и FP38 Variosync; FP30EC и FP38EC (с электронным скачковым механизмом).

УДК 621.397.4 (520)

**Видеоаппаратура фирмы «Mitsubishi» в 1991 г.** Хесин А. Я., Гурвиц И. Д. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 63—66.

Рассматриваются особенности и параметры телевизоров, видеомагнитофонов, и видеокамер, выпускаемых фирмой Mitsubishi в 1991 г. Приводятся основные характеристики наиболее совершенных моделей аппаратуры. Табл. 3, ил. 4.

УДК 621.397.13:629.78

**Telstar — все для спутникового телевидения.** Носов О. Г., Бухали Салем Бен Али. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 66—70.

Фирма Telstar Satellite TV Ltd специализируется на поставках аппаратуры для непосредственного приема программ, передаваемых через стационарные спутники Земли. Партнеры Telstar — ведущие фирмы мира — изготовители аппаратуры спутникового телевидения, среди них Channel Master. В статье предлагается краткий обзор оборудования НТВ фирмы Channel Master, которое составляет главную часть поставок в программе Telstar. Ил. 6.

УДК 791.44(44)

**Встреча с французским продюсером.** Умикова А. И. Техника кино и телевидения, 1991, № 8, с. 77—78.

Предлагаемая статья не ставит своей задачей рассмотрение всего комплекса экономических проблем сегодняшнего французского кино. Основное внимание сосредоточено на двух направлениях — взаимной связи кино и телевидения и совместных предприятиях по производству и прокату фильмов. Эти два направления представляют особый интерес и для наших кинематографистов, также ищущих пути выхода из кризиса. Также см. ТКТ, 1988, № 7 и ТКТ, 1991, № 3.

Художественно-технический редактор Чурилова М. В.  
Корректоры

Сдано в набор 04.06.91 г. Подписано в печать 09.07.91 г. Формат 60×88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага светогорка № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 9,73. Уч.-изд. л. 11,97. Тираж 7500 экз. Заказ 5901. Цена 90 коп.

Издательство «Искусство» 103009, Москва, Собиновский пер., д. 3  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР по печати  
142300, г. Чехов Московской области



# Звуковые агрегаты фирмы Electro-Voice для дискотек: несравнимы ни с чем...



## Индивидуальность и функциональный дизайн...

Под таким девизом фирма Electro-Voice представляет свою новую программу систем громкоговорителей, рассчитанную как на акустику небольших ресторанов или кафе, так и для крупных дискотек. Самая современная технология и прочные корпуса, изготавливаемые в широкой гамме цветов, позволяют достичь непревзойденного качества звучания. В производственной программе фирмы Electro-Voice вы найдете системы, в которых оптимально сочетаются мощность, надежность и безопасность. Наша цель — удовлетворение ваших требований.

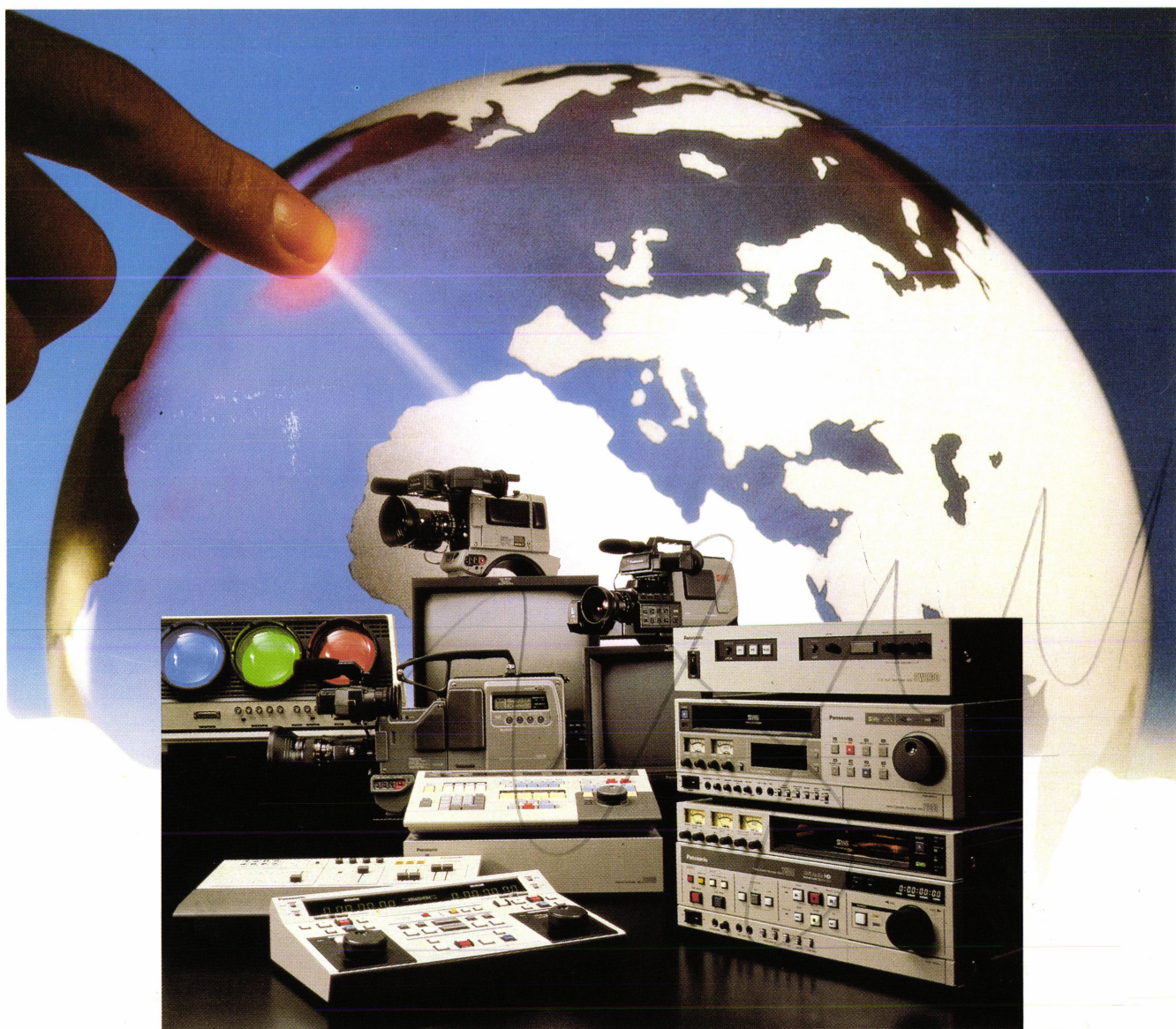


Адрес в Швейцарии:  
Electro-Voice S.A. Keltenstraße 5  
CH- 2563 Ipsach

Адрес в ФРГ:  
Electro-Voice Lärchenstr. 99  
D-6230 Frankfurt 80

Electro-Voice®  
  
a MARK IV company





# Panasonic

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ АППАРАТУРА

**За дополнительной информацией  
обращайтесь по адресу:**

Представительство фирмы  
„МАРУБЕНИ КОРПОРЕЙШН“  
123610 Москва  
Краснопресненская наб., 12  
ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ  
Телефоны: 253-12-86, 253-12-87,  
253-24-84, 253-24-86  
Телекс: 413391 mar su, 413146 mar su  
Факс: 230-27-31 (международный),  
253-28-47 (внутрисоюзный)  
Заместитель начальника отдела:  
А.К. Волченков

*ОЗНАКОМИТЬСЯ С ОБОРУДОВАНИЕМ  
ФИРМЫ PANASONIC МОЖНО ТАКЖЕ  
В ДЕМОНСТРАЦИОННОМ СЕРВИС-ЦЕНТРЕ  
ФИРМЫ „МАРУБЕНИ“  
И СОВМЕСТНОГО СОВЕТСКО-  
АМЕРИКАНСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ „АРВЕКС“  
(МЕЖДУНАРОДНАЯ ВИДЕОКОРПОРАЦИЯ):*

123298 Москва  
3-я Хорошевская ул., 12  
Телефоны: 192-90-86, 946-83-28  
Телекс: 412295 miksa su  
Факс: 943-00-06  
Генеральный директор СП „АРВЕКС“:  
С.Г. Колмаков

Индекс 70972  
90 коп.

ISSN 0040-2249 Техника кино и телевидения, 1991, № 8