

6 RA

## ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Магнитные ленты фирмы AMPLEX  
для профессиональной записи звука

**AMPEX**



AMPEX WORLD OPERATIONS S.A. · 15 Route des Arsenaux · P.O. Box 1031 · CH-1701 Fribourg · Швейцария  
Тел. (037) 21-86-86 · Телекс 942 421 · Факс (037) 21-86-73

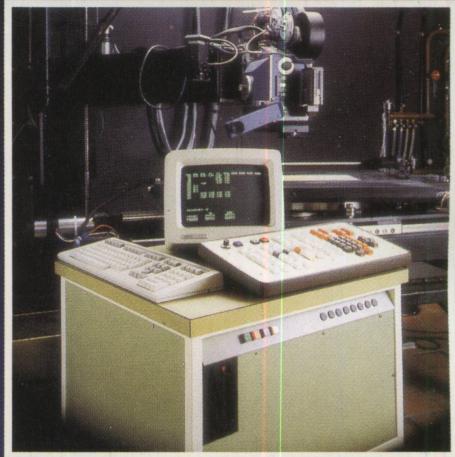


Издательство «Искусство»

ФЕВРАЛЬ 2/1991

**cinerent**

Прокат · продажа · дизайн · производство



## Компьютеризованная трюк-машина

*anima* 2000

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 ТЕЛЕВИДЕНИЯ

**Ежемесячный  
научно-технический  
журнал  
Государственного  
комитета СССР  
по кинематографии**

## 2/1991

(410)

ФЕВРАЛЬ

В НОМЕРЕ

---

**Издается  
с января 1957 года**

Главный редактор  
**В. В. МАКАРЦЕВ**

Редакционная  
коллегия

**В. В. Андреянов  
В. П. Белоусов  
Я. Л. Бутовский  
Ю. А. Василевский  
В. Ф. Гордеев  
О. Ф. Гребенников  
В. Е. Джакония  
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  
И. А. Росселевич  
Ф. В. Самойлов  
(отв. секретарь)  
В. И. Ушагина  
В. В. Чадаев  
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.

---

**ТЕХНИКА И ИСКУССТВО**

**3 Артемьев Э. Н., Егорова Т. К. Musica ex machina**

---

**НАУКА И ТЕХНИКА**

**10 Кривошеев М. И. Международные тенденции в телевидении высокой четкости**

**16 Падкина Р. С., Певзнер Б. М. Цифроаналоговая центральная аппаратная телецентра**

**21 Максаков А. А., Сорокина Т. Г. Сопряжение границ на широкоформатных изображениях телевидения высокой четкости**

**25 Москалева Н. Ю., Серебренников Д. Г. Прикладное программно-математическое обеспечение для автоматизации анализа и учета парка аппаратуры киностудии**

**27 Игнатьев Н. К. Влияние обтюрации на размытие и образование трепора движущихся изображений при их сопроводительном наблюдении**

**30 Клушкин Г. М. Многоканальные источники вторичного электропитания для передвижных киноустановок**

**35 Новаковский С. В., Лямис Кодси. Экспериментальное исследование заметности строчной структуры раstra в системах телевидения повышенной четкости**

---

**ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО**

**39 Тихменева Н. А. Системный подход к организации технологических структур по производству фильмов**

**43 Лейтес Л. С., Иванова О. А., Мелехов В. В., Крупкин А. С. Технология формирования высококачественных звуковых программ ТВ**

**47 Алтайский А. П. «Личные контакты»: телевидение, кинематография, видео, информатика, коммуникации**

**Вниманию читателей!**

**49 Барсуков А. П. Кабельное телевидение: о зарубежных контактах**

---

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

**50 Хлебородов В. А. Новый подход ДФИ к выбору универсального студийного стандарта ТВЧ**

---

**КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ**

**В помощь видеолюбителю**

**52 Выпуск 30. Шапиро А. С., Бушанский Ф. Р. Видеомагнитофоны формата VHS-C. Часть 2.**

---

**ИЗ ИСТОРИИ КИНО**

**54 Головня А. Д. Дорогие мои молодые друзья... (Материал подготовили Лобова Т. П., Смирнов В. А.)**

---

**ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА**

**57 Хесин А. Я. Профессиональная аудиовизуальная аппаратура фирмы Sony. Часть 1**

**67 Коротко о новом**

---

**БИБЛИОГРАФИЯ**

**71 Крыжановский В. Д. Энциклопедия по истории телевидения**

---

**ХРОНИКА**

**74 Международные выставки в Риге**

**75 ЛОКАТ-90: качественный шаг вперед**

**76 Бутовский Я. Л. Выставка кооперативов... и не только кооперативов**

**78 Памяти товарищей**

**80 Рефераты статей, опубликованных в номере**

# CONTENTS

## TECHNOLOGY AND ARTS

### Yegorova T. K. **Musica ex Machina**

This is a conversation between art researcher T. Yegorova and cinematography composer E. Artemiev, concerning the use of music computers and synthesizers for creating film sound.

## SCIENCE AND TECHNOLOGY

### Krivoshelyev M. I. **International Trends in HDTV**

The article includes two parts. The first part gives information on the work conducted recently by the CCIR Study Group 11 on HDTV and on its plans for the Study Period of 1990—1994. The second part considers a number of proposals on further studies and developments.

### Padkina R. S., Pevzner B. M. **A Digital-and-Analog Central Control Room for a TV Center**

The article describes briefly prototype video equipment for the 4th generation central control room which is now in experimental operation at the Leningrad Radio and TV Center.

### Maksakov A. A., Sorokina T. G. **Border Matching on Wide-Screen HDTV Pictures**

On the methods of border matching on wide-screen HDTV pictures when using double-channel transmission of the video signal. Various matching techniques are compared.

### Moskalyova N. Yu., Serebrennikov D. G. **Applied Software for Automation of Record-Keeping of Film Studio Equipment**

Software TANDEM is designed to be used with an IBM PC/XT or AT to conduct all kinds of record-keeping and analysis of the technical condition of the equipment and the optimum regime of its operation. The software is intended for non-experts in computer technology.

### Ignatiev N. K. **The Effect of Shuttering on Blurring and Jittering of Moving Images when Followed by a Viewer**

On the possibility to make qualitative evaluation of distortions of moving images in motion pictures when followed by a viewer. Provided are formulae for approximate calculation of distortions, and examples of their use.

### Klushin G. M. **Multichannel Secondary Power Supplies for Travelling Projectors**

Featured in the article is a pulse stabilizer with an HF high-speed magnetic amplifier used in one- or two-half-cycle DC controllers. The author gives a block diagram of the power supply for a travelling film projector, based on the circuitry of a secondary power supply with an HF section and an HF high-speed magnetic amplifier used as a controller. Described are an autooscillating transistor-based HF converter and a pulse stabilizer of projection lamp current with an HF high-speed magnetic amplifier on the secondary side of the matching transformer.

### Novakovskiy S. V., Lamis Kodsy. **Experimental Study of the Visibility of Line Structure in EDTV Systems**

The article is focused on the experimental study of the visibility of line structure in EDTV systems. Line structure visibility is reduced when the number of scanning lines is increased twice or more (this is also true of the reception of a standard 625-line signal).

## ECONOMICS AND PRODUCTION

### Tikhmeneva N. A. **A System Approach to Building Film Production Technological Structures**

A review of various film production methods, including state-of-the-art techniques using video recording.

### Leites L. S., Ivanova O. A., Melekhov V. V., Krupkin A. S. **Technology of Creating High-Quality Sound TV Programs**

Discussed is production technology of TV programs with high-quality sound, intended for airing and international exchange and based on the noise reduction system Dolby CP and separate synchronous sound recording.

### Barsukov A. P. **Cable TV: International Contacts**

A project of working a period subject on probation for soviet local TV studios specialists at foreign TV studios.

## STANDARDIZATION

### Khleborodov V. A. **A New Dual-Image-Format Approach to the Choice of the Universal HDTV Studio Standard**

The author proposes a new «dual-image-format» approach to the choice of the universal HDTV studio standard taking into account the interests of motion picture production and computer technology.

## FILM AND VIDEO FAN CLUB

### To Help a Videophile. Shapiro A. S., Bushansky F. R. Issue 30. **VHS-C VCRs. Part 2. Sequential Recording with Four Heads**

## FROM THE HISTORY OF MOTION PICTURES

### Golovnya A. D. **«My Dear Young Friends...»**

The last lecture by A. D. Golovnya at the operators' department of the State Institute of Cinematography.

## FOREIGN TECHNOLOGY

### Khesin A. Ya. **Professional Audiovisual Equipment from Sony. Part 1**

The review features new professional TV and audio equipment developed and manufactured by Sony and its branch Sony Broadcast and Communications. Described are principal kinds of TV equipment, their technical and operational parameters being compared.

## NOVELTIES IN BRIEF

## ADVERTISEMENTS

## BIBLIOGRAPHY

## NEW BOOKS

## NEWS

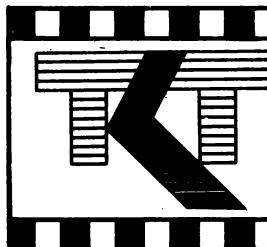
### International Exhibitions in Riga

### Locat-90: Qualitative Step Forward

### An Exhibition of Cooperatives... But not Only

## В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ:

- Изобразительная эстетика французского кино
- Система MAC HD в ТВ вещании
- Кабельное ТВ: как увеличить объем вещания
- Перспективная аппаратура фирмы Ikegami



# Техника и искусство



УДК 778.534.4:681.828.3

## Musica ex machina

Э. Н. АРТЕМЬЕВ, Т. К. ЕГОРОВА

Сегодня, я думаю, имя Эдуарда Артемьева не нуждается в специальном представлении тем, кто связал свою судьбу с кинематографом и телевидением. Так получилось, что, будучи признанным в мире лидером советской школы электроакустической музыки, он у себя на родине до сих пор более всего известен как кинокомпозитор, создавший ряд ярких и запоминающихся работ в сотрудничестве с А. Тарковским, Н. Михалковым, А. Орловым, А. Кончаловским, А. Хамраевым, Э. Ишмухамедовым и многими другими режиссерами практически всех киностудий страны. Действительно, именно в кино Артемьев как художник впервые обрел почву под ногами. Фильм стал для него своеобразным полигоном для разного рода экспериментов с новой электронной аппаратурой и звукозаписывающей техникой.

Стремление к максимальному сохранению авторских прав композитора на сочинение и исполнительскую трактовку музыки постепенно привело его к мысли о необходимости собственной студии, оснащенной современными музыкально-электронными системами. И теперь Эдуард Артемьев имеет возможность «выдавать» режиссеру уже готовую музыкальную фонограмму фильма, записанную в домашних условиях. Однако работа с компьютерами и синтезаторами никогда не превращалась для него в самоцель и непременно была сопряжена с решением определенных творческих задач. Отсюда разнообразие приемов и стилей, принципов подхода к музыкальному материалу, часто выходящих за рамки чистой электроники, широкий взгляд на процессы, происходящие в музыке и игровом кинематографе. Пример тому — это интервью с Эдуардом Артемьевым.

Беседой кандидата искусствоведения Т. К. Егоровой с Э. Н. Артемьевым редакция продолжает разговор об использовании музыкальных компьютеров и синтезаторов в звуковом оформлении фильмов, начатый статьей В. И. Кузьмина («ТКТ», 1989, № 5) и беседой с В. Л. Бровко («ТКТ», 1990, № 7).

**Т. Егорова.** Эдуард Николаевич, существует ли какая-то особая, глубинная взаимосвязь кино с электроакустической музыкой, предопределившая их сотрудничество?

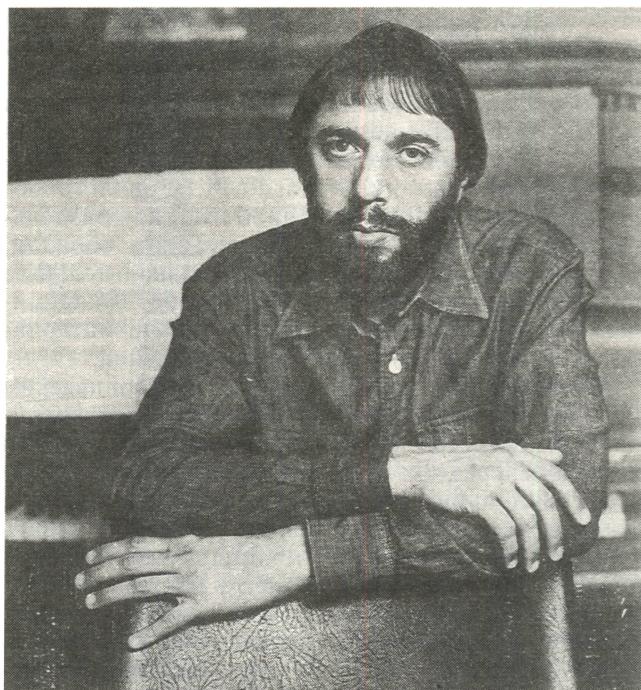


Фото В. Плотникова

**Э. Артемьев.** Безусловно. Начнем с того, что кино — техническое искусство. Его рождение в конце XIX века было одним из выдающихся изобретений того времени. Это была первая ласточка, открывшая дорогу другим искусствам, также основанным на технике. В изобразительном искусстве, к примеру, параллельно с традиционной живописью стала развиваться компьютерная графика, в музыке — электроника и т. д. Неудивительно, что они встретились и довольно быстро нашли общий язык.

**Т. Е.:** Как вы думаете, с расширением области применения компьютеров и синтезаторов, обладающих поистине безграничными возможностями построения и синтезирования звука (как искусственного, так и естественного происхождения), сохранится ли традиционная музыка в кино?

**Э. А.:** Наверное. Ведь никто ничего отменить не может. Все зависит от воли творцов.

**Т. Е.:** В чем вы видите водораздел между

этими двумя направлениями и насколько сегодня правомерно их противопоставление?

**Э. А.**: Выбор жанра диктует выбор средств выразительности. Вообще в последнее время у меня несколько изменились взгляды, и если раньше я стоял на позициях ортодоксального электронщика, то теперь склоняюсь к идее если не синтеза, то симбиоза различных технических средств, стилей, жанров, способов изложения материала и пр. Думаю, что настал момент, когда все это уже можно осуществить, применяя и традиционные акустические инструменты, и тембыры, созданные при помощи синтезаторов и компьютеров, а также семплеров, которые сейчас достигли такого высочайшего уровня воспроизведения, в частности реальных акустических инструментов, что нельзя отличить, где играет настоящий оркестр, а где семплер. Я говорю о новом поколении, к которому принадлежат Emulator-3, Synklavir и в особенности Wavetable — мощная 128 (!) битовая система, обладающая огромной памятью и работающая в режимах семплирования, аддитивного синтеза, F. M. и аналогового моделирования. Причем она работает как раздельно, так и в любой комбинации. Таким образом, для композитора более важным и значительным представляется вопрос не о способе (академическом или экспериментальном) подачи материала, а о способе его авторского мышления.

Композиторы, обладающие симфоническим мышлением и владеющие современными техническими средствами, не испытывают затруднений в выборе средств. В каждом отдельном случае это может быть либо оркестр, либо электроника, либо и то и другое. Специально ограничивать себя в настоящее время лишь электроникой (если этого не требуют какие-то высшие соображения) — значит создать себе дополнительные большие сложности при разрешении конкретных художественных задач, не предполагающих использования исключительно синтезированных звучаний. Кстати, мне кажется, что «чистая» электроника наиболее ярко заявила о себе как о новом оригинальном направлении прежде всего в музыкальном авангарде с его додекофонно-серийной системой. По крайней мере, я считаю, что самые выдающиеся достижения этого уникального, хотя и достаточно локального искусства были сделаны именно там. Потом электронная музыка сильно повернула в сторону коммерции. А в последнее время в ней наблюдается некое слияние весьма далеких техник и стилей, в котором электроника выступает в роли смыслового стержня и катализатора всеобщего единства.

**Т. Е.**: Как вы относитесь к такому утверждению, что электроника создает благоприятную среду для процветания ремесленников и подельщиков от искусства?

**Э. А.**: Это, конечно, так. Я ожидал этого давным-давно и даже думал, что такое произойдет гораздо раньше. Все дело в том, что музыка в современном мире перестала быть элитарным искусством. Она уподобилась слову, доступному всем.

**Т. Е.**: По-моему, очень точная аналогия...

**Э. А.**: Да. Словом владеет каждый: с рождения учится и начинает говорить. Более того, все мы в той или иной мере можем писать стихи, вернее, заниматься рифмоплетством. Но поэтов в мире единицы. Так и здесь. Но не надо забывать, что такой наплыv новоявленных музыкантов, попсы (я не хочу никого обидеть!), наоборот, подстегивает профессиональных композиторов, тех, кто посвятил себя музыке и чувствует, что он может что-то сказать свое. Появление конкурентов заставляет музыкантов прыгать выше головы, выходить на уровень, который всегда был выше общего «фона». А этот музыкальный «фон» существовал во все времена. Существовал он, например, и во времена Моцарта. Но Моцарт сумел стать Моцартом! Так и сейчас. Более того, я полагаю, что техника предоставляет наиболее благоприятные условия композитору, который хочет вырваться из музыкального «фона», хотя на практике сделать это бывает очень непросто: нужны немалые усилия, время и одиночество, чтобы сосредоточиться и осознать свое предназначение.

**Т. Е.**: Сегодня многие музыканты и композиторы заняты приобретением синтезаторов...

**Э. А.**: И компьютеров тоже: если купил синтезатор, к нему теперь нужен и компьютер.

**Т. Е.**: Не кажется ли вам, что увлечение компьютерной техникой ограничивает композиторские возможности?

**Э. А.**: Нет, расширяет, и не только их... Дело в том, что компьютеры решают одну очень важную проблему: они некоторым образом возмещают музыкальную неграмотность общества. Любой человек, выучив элементарные правила работы на компьютере, не зная даже нот, может тем не менее реализовать какие-то свои идеи, удовлетворить свою потребность в творчестве. Результат его усилий во многом зависит только от того, насколько богатое у него воображение. В конце концов человек становится свидетелем чуда рождения произведения как бы из эфира. Такой возможности никогда ранее не было, и, как правило, это производит неизгладимое впечатление на «автора». Он начинает глубже интересоваться феноменом музыки, ее элементарными теоретическими основами. И я вполне допускаю, что на этом пути могут быть созданы яркие, самобытные произведения.

**Т. Е.**: А что дает компьютер композитору-профессионалу?

**Э. А.**: Во-первых, он решает все вопросы, связанные с рутинной работой, существующей в любом творчестве; во-вторых, снимает всякие проблемы, имеющие отношение к авторскому исполнению и интерпретации (здесь нет посредников между творцом и произведением) и попутно многое другое. Композитор, например, может реализовать любые, самые невероятные, головоломные вещи, которые в обычной исполнительской практике иногда просто невозможны. На компьютере их можно придумать, запрограммировать и тут же прослушать. Порой это кажется

совершенно фантастическим! Поэтому я думаю, что мы можем рассматривать акустические инструменты как продолжение физического тела исполнителя, синтезатор — как продолжение души композитора (на нем возможна реализация в реальном времени самых тонких импульсов души художника в тембрах, ритмах и т. д.), а компьютер — как усилитель его интеллекта.

**Т. Е.:** Вы начинали свою карьеру композитора-электронщика с освоения первого отечественного синтезатора АНС. Теперь вы работаете на самых современных моделях синтезаторов и компьютеров. Скажите, когда вы ощущали себя более свободным и раскрепощенным в творчестве?

**Э. А.:** Безусловно, сейчас. Передо мной просто море возможностей. Но при этом я вспоминаю глубокую мысль Овидия: «Изобилие делает меня нищим». Действительно, когда у тебя появляется колоссальное количество возможностей, ты опять как бы оказываешься перед чистым листом бумаги. Техника позволяет делать все, что угодно. Раньше на АНСе линию по стеклу провел — она зазвучала и все пришли в полный восторг. Теперь этого, мягко говоря, недостаточно. Ты уже должен решать массу задач, в том числе и задачу выбора. Работа с техникой чем-то напоминает оркестровку: ты также думаешь над решением тембровых проблем, какова будет фактура и пр. То есть перед композитором здесь стоят сходные проблемы, что и в акустической музыке. А может быть, даже более сложные, потому что все это еще надо разместить в пространстве. В академической музыке подобных трудностей не существует: оркестр расставил, он играет. Но меня и тех, кто занимается электроникой, такое положение уже не устраивает, поскольку для нас важен процесс построения звука в пространстве. И тут открывается еще один мощный резерв музыкальной выразительности, где наряду с четким расчетом могут возникнуть и незапланированные результаты, зависящие, в частности, от применяемых процессоров. Поэтому лично мне работать в этой области гораздо интересней, нежели в традиционной музыке, хотя иногда те невероятные возможности, которые открывает электроника, парализуют воображение.

**Т. Е.:** Выработаны ли какие-то определенные способы фиксации электронных произведений?

**Э. А.:** Все, что я делаю, записываю в компьютер. Там находятся все данные, и я могу их при необходимости затребовать. Более того, если я что-то придумал, то могу это описать словами, перечислить, какой будет пульс, какие приборы и когда должны быть включены, что и как закоммутировано, и машина уже сама воспроизведет то, что мне нужно.

**Т. Е.:** Тогда получается, что ваши сочинения могут существовать лишь в единственном, авторском варианте?

**Э. А.:** Вообще это старая проблема. Да, если кто-то не захочет их заново сыграть.

**Т. Е.:** А если захочет, то как он это сделает, ведь нотного да и любого графического текста у него под рукой не будет?

**Э. А.:** Ну, во-первых, существует диск с программой, который я могу вручить потенциальному исполнителю. Во-вторых, исполнитель может внести свои коррективы в программу и потом дать свою версию. Такие precedents в истории музыки случались не раз. Возьмите оркестровку Равелем «Картинок с выставки» Мусоргского или другую их версию, предложенную Горчаковым. Примеров много.

**Т. Е.:** Долгие годы вы работали в паре со звукорежиссером Юрием Богдановым и все-таки решили отказаться от участия кого бы то ни было в вашем творческом процессе создания музыки. Насколько типичен этот путь для композитора-электронщика?

**Э. А.:** Это нормальный путь. Когда композитор приходит в студию электронной музыки, он видит массу новой аппаратуры. Ее невозможно сразу, в один момент освоить и изучить. Поэтому ему на первых порах просто необходим помощник. Юрий Богданов — блестящий, технически грамотный и образованнейший звукорежиссер, хорошо знающий свое дело. Я многому научился у него и считаю, что тот характерный для моей музыки звуковой пространственный мир сформировался в результате наших совместных бдений. Я нашел в Богданове то, что, может быть, других не интересовало. Почему люди встречаются и длительное время работают вместе? Потому что между ними возникает резонанс. И я вспоминаю с большой благодарностью те годы, когда мы шли рука об руку. Недавно у меня состоялась такая же счастливая встреча в Голландии со звукорежиссером Майклом Ла Руа. Мы с ним поняли друг друга буквально с первой ноты. Было такое совпадение взглядов, ощущения пространства, звуков, что это казалось нереальным, божественным.

Результатом этого сотрудничества явилась запись музыки к фильмам А. Тарковского в специально сделанной мною версии для компакт-диска.

Так что я думаю, профессия звукорежиссера пока необходима, хотя в дальнейшем, вероятно, запись, сведение и прочие технические операции будут полностью запрограммированы.

**Т. Е.:** Я хочу снова вернуться к теме «музыка в кино» и посмотреть, что там сегодня происходит. Конечно, я понимаю, что каков спрос — такое и предложение. Тем не менее, как вы считаете, обладает ли современный кинематограф достаточным творческим потенциалом для интересной и плодотворной работы в нем композиторов?

**Э. А.:** Я, к сожалению, почти не видел последних наших фильмов. Так, какие-то отрывочки по телевизору. Но создается впечатление, что режиссеры пытаются как бы наверстать упущенное, сосредоточив в основном свой интерес на темах, ранее запрещенных, нередко теряя при этом чувство меры и вкус. И хотя кино меня многому научило, без него я, возможно, не состоялся бы как композитор, сейчас я стараюсь работать для экрана как можно меньше.

**Т. Е.:** Но ведь вы только что закончили

работу над музыкой к новой ленфильмовской кинокартине. Как, кстати, она называется?

**Э. А.:** «Палач», режиссер Виктор Сергеев. Мы с ним в первый раз делаем вместе картину, хотя знакомы давно. Это, по-моему, его вторая самостоятельная лента. Когда я получил от него видеокассету и просмотрел материал, у меня возникло одно желание — не испортить, потому что фильм получился замечательный, глубокий, многослойный, фильм, о котором стоит задуматься. Там вроде разворачивается полудетективная страшноватая история. Женщина мстит за себя, сводит счеты с насильниками. Она обращается к человеку, связанному с преступным миром, который согласен ей помочь, и это обрачиваются чудовищной трагедией для ее знакомых и для нее самой. Вся музыка фильма написана на электрофонике, но временами у зрителей может возникнуть иллюзия звучания оркестра. Современная техника, как я уже говорил, позволяет сделать это.

**Т. Е.:** В принципе композитор в кино имеет очень мало возможностей, чтобы высказаться, поскольку те моменты, эпизоды, сцены, построенные только на изображении и музыке, встречаются в фильмах крайне редко. Гораздо чаще музыка звучит в картине в соединении с шумами, речью. Ваше мнение: есть ли у электроакустической музыки в сравнении с традиционной какие-либо преимущества с точки зрения органичности взаимодействия с другими компонентами звукового ряда?

**Э. А.:** Если так узко посмотреть на электронику, как на служанку кино, то да, конечно. Здесь лучшего партнера нельзя и пожелать, тем более что электроника может прекрасно синтезировать и воспроизводить шумы, речь, короче говоря, все, что угодно. Я впервые с этим столкнулся в «Солярисе». Правда, работать приходилось девовскими способами, отнимавшими огромное количество времени и сил. Сейчас это делается по-другому: существует компьютерная библиотека шумов, в которой можно найти и выбрать то, что тебе необходимо. Если нужно, имеется возможность отредактировать материал и ввести его в фильм.

**Т. Е.:** Вы обычно пользуетесь «музыкально» обработанными шумами, т. е. шумами, прошедшими через каналы семплеров, выстроенных ритмически, звуковысотно и т. д.?

**Э. А.:** Как когда. Бывает, что я применяю музыкально оформленные, бывает, что натуральные естественные шумы в зависимости от стоящей передо мной задачи, от смыслового содержания сцены и общего звукового решения фильма.

**Т. Е.:** Тогда объясните мне одну вещь. Насколько мне известно, вы сначала отсматриваете смонтированную вчерне картину, озвученную только репликами, без всяких шумов и прочих звуков, которые появятся в фильме позднее. Как же вы рассчитываете их последующее соединение с вашей музыкой?

**Э. А.:** Я заранее все обговариваю со звуко-режиссером картины. Допустим, в этом кадре будет проезд машины, визг тормозов. Значит,

я обязательно должен иметь это в виду и сделать здесь «дырку» либо что-то специально предпринять. Есть разные приемы, разные тонкости.

**Т. Е.:** Я также хотела узнать: с чем связана ваша любовь к бесконечно движущимся переливчатым пассажам, которые стали отличительной чертой вашего композиторского стиля? Если не ошибаюсь, они впервые появились в музыке «Соляриса».

**Э. А.:** Я думаю, что они там возникли как своего рода реминисценции «моторных» движений Баха, хотя связь с Бахом, если и осознавалась мною, то где-то очень глубоко, на уровне подсознания. Впрочем, может быть, этого и не было вовсе и все объяснялось проще. В принципе не я один, многие, кто занимается синтезаторами, обратили внимание на некоторые присущие им технические приемы. Ну, например, такие, как репетиция звука, когда ты нажимаешь клавишу и звук начинает у тебя в нужном темпе пульсировать. Кстати, данный прием так и называется — мультипульс. Овладеть им нетрудно. Не случайно он быстро вошел в моду, и электронщики за него уцепились, хотя сколько есть авторов, столько нашлось и интереснейших трактовок этого простого механического приема. По сути дела, он представляет собой ничто иное, как остинато с заранее заданной ритмической фигурой.

Вторая причина моей любви, как вы выразились, к переливчатым пассажам — это сама особенность электронного звука, его эстетическая ценность как акустического феномена, его глубокая, богатая, загадочная внутренняя жизнь, что дает возможность долгое время любоваться его таинственными пульсациями. Кстати, на этом основано целое направление в электронной музыке, представляющее К. Шульцем, группой «Тенджерин Дрим», а в конце 60-х годов группой «Аш Ра Темпель».

**Т. Е.:** В какой мере композитор оказывается в зависимости от технико-конструктивных особенностей синтезатора?

**Э. А.:** Если рассматривать инструменты сегодняшнего дня, то они, в принципе, уже ничем не ограничивают творческую фантазию музыкантов. Пожалуй, вернее будет говорить об ограниченном использовании последними предоставляемых им возможностей. В современной практике музыканты в основном пользуются исключительно программами, заложенными в инструменты фирмами-изготовителями. И вот вы слышите: здесь звучит Korg M-1, а там — Roland D-50, партия баса исполняется на Ensoniq и т. д. И все как бы на одно лицо: одни и те же тембры, приемы, инструментовка. Композиторы и исполнители, как правило, даже не пытаются проникнуть в глубины синтеза, заложенные в инструментах, предоставляя это делать программистам, которые выпускают свои разработки массовым тиражом. И опять все у всех одинаково. Таким образом, из бездонного океана используются капли и синтезатор трактуется просто как обычный музыкальный инструмент с жестко заданными параметрами.

Это уже девальвация самой идеи электроники. Правда, такое наблюдается почти исключительно в жанре поп-музыки.

**Т. Е.:** Но тогда каково же положение дел в настоящий момент в стане академической электронной музыки?

**Э. А.:** Современная электроакустическая музыка сильно изменилась с момента своего зарождения (1948 г.), хотя сохранились студии, целые школы, которые занимаются глубокими исследованиями в области синтеза звука, теоретическим обоснованием и созданием новых темпераций, проблемами математического моделирования различных аспектов творчества и т. д. Обычно данные студии и школы финансируются университетами, частными лицами, городскими властями, которые считают, что это вложение денег в будущее. И несмотря на то, что порой они получают очень странные, мало приемлемые вроде результаты, по прошествии какого-то времени вдруг выясняется, насколько они важны и интересны.

**Т. Е.:** Существуют ли какие-то особые секреты сочинения музыки в кино? Как вам удается сделать почти невозможное: придать посредством звуков пространственную перспективу плоскому изображению?

**Э. А.:** Я все это интуитивно чувствую, и даже, может быть, где-то повторяясь в приемах.

**Т. Е.:** Вы никогда не сталкивались с проблемой сопряжения электроакустической музыки с музыкой событийной, внутрикадровой?

**Э. А.:** Если такая возможность у меня и возникала, то я сознательно старался ее избежать, потому что практически реализовать это очень нелегко ввиду трудности достижения приемлемого результата и большой траты времени, что в кинематографе непозволительная роскошь. Единственный случай был у меня в картине Никиты Михалкова «Несколько дней из жизни Обломова», где я написал стилизованную в манере прошлого века музыку шарманки, целиком, синтезированную.

**Т. Е.:** Почему вы, будучи последовательным сторонником электроакустической музыки, в то же время при исполнении сольных партий отдаете предпочтение не семплерам, а живым инструментам?

**Э. А.:** Соло есть соло и его должен играть тот, кто действительно знает и прекрасно владеет этим инструментом. Если я, скажем, решил написать соло для синтезатора, то было бы странным заменить его каким-либо другим инструментом. Вместе с тем я по-прежнему считаю, что нет ничего прекраснее звука, созданного путем синтеза. Меня это чисто биологически волнует, и я не перестаю каждый день восхищаться красоте, глубине и конечно же мощи человеческого гения, который смог подобное совершить. Следует к тому же добавить и свободу творчества, которую дает композитору синтезатор. Поэтому я действительно почти не нуждаюсь в исполнителях, кроме сольных партий, связанных с непосредственной передачей музыкантского опыта.

**Т. Е.:** Как вы поступаете в том случае, когда

вам приходится сочинять музыку к эпизоду, в котором предполагается присутствие и шумов, и речи?

**Э. А.:** Я выступаю против соединения речи и музыки. Если в кадре звучит речь, я стараюсь музыки не давать, а сделать что-то другое: протянуть звук, обозначить ритмопульс и т. д. В этом смысле меня, например, не вполне удовлетворяет американское кино, где музыка порой идет без конца, пятым, десятым планом, причем в исполнении большого симфонического оркестра.

**Т. Е.:** Это вообще стиль американского кино, и, похоже, от него никто не собирается отказываться. По крайней мере американцы.

**Э. А.:** Я разговаривал однажды на эту тему с Андроном Кончаловским. Он мне сказал, что американцы считают — музыка должна выполнять в фильме роль путеводителя и все время вести зрителя, объяснять ему, где смешно, а где страшно. Вдруг иначе кто-то не так поймет.

**Т. Е.:** В основной своей массе музыка голливудских кинолент не отличается выразительностью и оригинальностью. Она, скорее, воспринимается как нейтрально-фоновая.

**Э. А.:** Да, некий усредненный, наподобие малеровского, стиль. Хотя я познакомился в Голливуде с блестательным мастером классической, академической ориентации — композитором Джоном Вильямсом.

**Т. Е.:** Вы слышали его киноработы?

**Э. А.:** Я даже приходил к нему на запись.

**Т. Е.:** Чем он вам запомнился?

**Э. А.:** Яркостью, талантом и блестящим мастерством. Я знаю, что на сегодняшний день он самый уважаемый композитор в американском кино, возглавляющий десятку наиболее выдающихся кинокомпозиторов. Кроме него туда входят еще Голдсмит, Хоннер, Сильвестри, Маррикони, больше не помню.

**Т. Е.:** Как в США относятся к композитору, пишущему в кино?

**Э. А.:** Я видел отношение к Джону Вильямсу музыкантов-оркестрантов. Они ждут его записей. Для них настоящее наслаждение играть его музыку. Мне говорили, что Вильямс еще ни разу никого не разочаровал. Он пишет без всяких скидок замечательную симфоническую музыку, и сам же дирижирует. Запись, на которую меня пригласил знакомый мне еще по Москве, а затем уехавший в США альтист Михаил Зиновьев, произвела на меня глубокое впечатление. А вообщем, в Америке все композиторы располагаются по группам: эти работают в кино, те занимаются вроде серьезной музыкой; одни не могут попасть в Голливуд, других непускают на эстраду. Существуют свои сословия, которые почти не взаимо-пересекаются. Вероятно, это также связано со сложностями работы сразу на два фронта. Кроме того, композиторов в США ведут различные агентства. Они и являются работодателями. В их руках весь музыкальный бизнес. И если композитор по каким-то там причинам будет отказываться от предлагаемой ему работы, агентство

его просто бросит. А в США остаться без работы — перспектива не из приятных.

**Т. Е.:** У нас в Союзе композиторы-симфонисты незаметно, но один за другим ушли из кино. Более того, в своих высказываниях о профессии кинокомпозитора они нередко берут пренебрежительно-скептический тон. Существует расхожее мнение, будто работа в кино — способ легкого заработка, с одной стороны, а с другой — это сочинение явно второсортной по художественным достоинствам и качеству музыки, иначе говоря, халтуры. Что по этому поводу думают американцы?

**Э. А.:** Я ходил на запись музыки фильмов крупнейших кинокомпаний Universal и Warner Brothers и могу сказать, что в картинах с большим бюджетом (свыше 30 миллионов долларов), на которые делается ставка и программируется высокая прибыль, музыка заказывается только композиторам-симфонистам. И в записи обязательно участвует симфонический оркестр, хотя в студии стоит гора синтезаторов, способных его заменить. Я многих спрашивал: почему в таких суперфильмах, как, скажем, «Рембо» и ему подобных, предпочтение отдается именно симфонической музыке. Мне отвечали, что, во-первых, они поступают благородно, предоставляя работу музыкантам, которые этому всю жизнь учились; во-вторых, они стремятся сохранить традиции классического голливудского кино; и в-третьих, хотят таким способом отделиться на чисто профессиональном уровне от того широкого потока самодеятельных музыкантов и композиторов, которые заполонили сейчас весь мир. Кроме того, в подобного рода картинах на всех уровнях производства заняты только профессионалы самого высокого класса. Еще американцы считают, что кинокомпозитор — это особая профессия, овладеть которой способен далеко не каждый. Конечно, когда сочиняешь музыку к картине, постоянно чувствуешь и диктат темы и давление режиссера, которому ты должен подчиняться. Не все композиторы могут это выдержать и в особенности те, у кого представление о свободе авторского «я» гипертрофировано. Им приходится очень трудно. Тогда зачем вообще работать в кино? Что же касается Америки, то у меня возникло ощущение, что там нет плохих работ. Любая работа уважаема.

**Т. Е.:** Заметили вы что-нибудь интересное в самом процессе записи музыки на американских студиях в сравнении с тем, что обычно наблюдается у нас, например на «Мосфильме»?

**Э. А.:** Они очень отличаются. В Америке дело обстоит так. Сначала делается прогон — знакомство оркестра с материалом. Причем этот прогон мало чем отличается от будущего чистотного исполнения — настолько высок уровень музыкантов! Зиновьев мне говорил, что главное отличие американских исполнителей от советских состоит в том, что первые свято исполняют все авторские указания и пометки. Все абсолютно! Поэтому текст партитуры воспроизводится предельно точно, так, как задумал ее автор.

После прогона режиссер, композитор или звукооператор, который, кстати, непременно имеет музыкальное образование и уже досконально познакомился перед записью с партитурой, могут сделать какие-либо уточнения, после чего сразу начинается запись на стерео, без всякого там многоканального. Если кто-то и решит включить 32-канальный магнитофон или спаренные два 32-канальные магнитофона во время записи, то только для подстраховки. Второй дубль на записи — исключительное событие, а киксы вообще нонсенс. Но один раз я хохотал вместе с оркестром, когда гобоист вступил на четверть раньше положенного и потом страшно перед всеми извинялся. Подобные ошибки — редчайший случай на таких записях и воспринимаются как курьезы. Еще мне объяснили, что музыкант может получить только два замечания, затем его просто не будут больше приглашать.

Хочу добавить несколько слов о музыке в американском кино. Она там очень завязана с техникой и большой подготовительной домашней работой. К каждой картине прикрепляется программист, который вместе с композитором просчитывает для экрана все эпизоды, где должна звучать музыка, выясняя их ритм, метр, темп, динамику и т. д. Потом они оба определяют, где и какого характера должна быть музыка: здесь, положим, быстрее, там — медленнее, сколько это будет по времени. Затем программист закладывает данные в машину и получает распечатку, из которой становится ясно, что надо, предположим, двадцать пять тактов написать в таком-то темпе, затем сделать замедление. Композитор по этим расчетам пишет музыку, которая потом тakt в такт идеально сопрягается с экраном. Далее, во время записи компьютер ведет дирижера и оркестрантов с помощью звуковых импульсов, идущих в наушники всех музыкантов. Таким образом, совпадение музыки с экраном происходит автоматически. Я был поражен, насколько легко, доброжелательно и весело проходит запись, будто в игрушки играешь!

**Т. Е.:** В плане профессиональной организации кинематограф представляет собой достаточно замкнутую систему, в которую непосвященному проникнуть крайне сложно. Как американские композиторы попадают в кино?

**Э. А.:** Думаю, там те же проблемы, что и у нас. Многое зависит от рекомендации, протекции. Плюс надо еще самому понравиться руководству фирмы.

**Т. Е.:** Я слышала, что при утверждении вашей кандидатуры на фильм А. Кончаловского «Гомер и Эдди» вам устроили настоящий экзамен...

**Э. А.:** Да, в первый раз было именно так. В принципе, если ты не имеешь агентства, которое могло бы тебя представить и рекомендовать, у тебя практически для работы на профессиональном уровне нет никаких шансов, как, впрочем, и в любой другой области — на радио, в студиях звукозаписи, выпускающих грам-

пластинки и т. п. Исключения встречаются очень редко.

**Т. Е.**: Имеет ли в Америке композитор право выбирать фильм по своему вкусу или он соглашается на все, что предлагают?

**Э. А.**: Если ты состоишь в агентстве, то там знают твои способности и возможности. Поэтому они тебя не подставят.

**Т. Е.**: А у вас был оркестр, когда вы писали музыку для «Гомера и Эдди»?

**Э. А.**: Как раз нет, потому что у фильма был невысокий бюджет и оркестр было не потягнуть. Компания сняла мне студию, и там я писал музыку на семплерах прямо под изображение. Стояла электронная аппаратура, видеомагнитофон, многоканальный магнитофон и синхрокод, их соединявший, благодаря чему они работали синхронно. Я сейчас то же проделываю и у себя дома. Это очень удобно.

**Т. Е.**: Бывают ли там случаи, когда приходится назначить повторную запись?

**Э. А.**: Редко, поскольку позволить себе подобное можно лишь в дорогих картинах при запасе бюджета. Тогда можно взять еще смену, что-то подправить.

**Т. Е.**: Какими правами обладает в США кино-композитор?

**Э. А.**: Неограниченными. Он может, к примеру, отказаться от гонорара, а он в высокобюджетных фильмах у ведущих композиторов немалый — около 300—400 тысяч долларов за картину, и участвовать вместе с кинокомпанией в прибыли (совместить и то и другое нельзя). Как правило, композиторы избирают второе и выигрывают.

**Т. Е.**: Есть у американских студий звуко-записи какие-то индивидуальные особенности?

**Э. А.**: Ну я не знаю. Внешне все студии очень старые, но просто с космической аппаратурой внутри, которая и в глаза как-то сразу не бросается. Стоит огромный пульт, а самой кухни не видно, потому что ее работа не должна касаться музыкантов, не должна им мешать. Причем звукорежиссер настолько подготовлен к записи, что с приходом музыкантов уже ничего не переключается, не коммутируется, не подстраивается. Все в порядке, все звучит и поет.

**Т. Е.**: Что из синтезаторов и компьютеров вы там видели?

**Э. А.**: Да все, что выпускают и рекламируют в журналах. У Аллана Сильвестри на записи кроме большого симфонического оркестра работали две исполнительницы на синтезаторах, которых у каждой было, наверное, штук по тридцать. Там было все, начиная от старого Roland'a-Uniter-8 и кончая Emulator-3, и даже модуль Synklavir. Все, что угодно. Электроника сегодня вышла на такой уровень, когда ничего не устаревает, любой инструмент, даже десятилетней давности, имеет свои характерные особенности, которых нет у других.

**Т. Е.**: Существует в США специальное обучение композиторов владению электронной техникой?

**Э. А.**: Есть масса учебников, пособий. В каждом университете открыты курсы популярных лекций по новейшей технике — музыкальной, кинотелевизионной и пр. Рассчитаны курсы extention примерно на полгода, и ведут их лучшие специалисты в данных областях. Тот же Джон Вильямс читает лекции в университете. Можно записаться, оплатить (400 долларов стоит двухмесячный курс), получить необходимые знания, что многие и делают.

**Т. Е.**: А как же быть нашим композиторам? На что надеяться?

**Э. А.**: Да надеяться особенно не на что. Пока что все мы в технике доморошенные самоучки. Правда, сейчас появляется надежда что-то изменить к лучшему после открытия студии звукозаписи при «Мосфильме», ориентированной на очень высокий профессиональный уровень. По замыслу она должна стать чуть ли не самой совершенной студией в Европе. Проектировали ее англичане. Но до сих пор студия не принята из-за технических нарушений акустики по залам. А чтобы получить международный сертификат, чего хочет «Мосфильм», и писать там за валюту инофирмы, нужно иметь студию, соответствующую всем мировым стандартам.

**Т. Е.**: Кто виноват в том, что была нарушена акустика и студия, которая давно должна была работать, стоит без дела?

**Э. А.**: Как обычно, наши строители.

**Т. Е.**: И два последних вопроса. Сначала электроакустическая музыка, как известно, нашла свое применение и стала активно эксплуатироваться кино в фантастических фильмах, затем — в детективах. Теперь она свободно используется практически в любом жанре кино и ТВ и отличить как вы говорили, ее от акустической музыки бывает порой очень сложно. Насколько реальна опасность, что она может совсем вытеснить собой «живое» исполнение?

**Э. А.**: Да, электроника вторглась во все. Ей доступны разные классы звуков, она может оперировать имеющимися и создавать не существующие в природе тембры, различные звуковые смеси. Поэтому она уверенно чувствует себя в кино. Я не берусь утверждать, вытеснит ли она оркестр, «живое» исполнение вообще, но уверен, что институт музыкантов надо сохранить несмотря ни на что.

**Т. Е.**: Что лично вам как композитору-электронщику дал кинематограф?

**Э. А.**: Кино научило меня выражаться в музыке кратчайшим образом, сжато, лаконично. Оно помогло мне понять, что образность, которую несет в себе звук, может спрессовать время. Я никогда не стыдился работы в кино и то, что я для него написал, считаю частью своего творчества.





## Наука и техника



УДК 621.397.132.129

### Международные тенденции в телевидении высокой четкости

М. И. КРИВОШЕЕВ

(Государственный научно-исследовательский институт радио)

Система телевидения высокой четкости (ТВЧ) дает возможность просматривать программы с расстояния наблюдения, приблизительно равном трехкратной высоте изображения, так, чтобы система полностью или почти не вносила искажений, которые были бы замечены внимательным зрителем с нормальной остротой зрения.

Телевидение высокой четкости с большим экраном — цель следующего этапа в развитии телевидения. Оно будет лучше выполнять функции, возложенные на используемые в настоящее время системы цветного ТВ, а также его можно будет широко использовать и в других областях.

Основанное на использовании новых технологий, ТВЧ оказывает решающее влияние на все звенья тракта передачи: от устройств формирования программ до систем распределения сигналов программ, включая ТВ приемники.

Международный консультативный комитет по радио (МККР), входящий в состав Международного Союза Электросвязи (МСЭ), — ведущая организация в области стандартизации ТВЧ. Основные проблемы ТВЧ изучаются 11-й (телевизионное вещание) Исследовательской комиссией МККР. В первой части статьи приводится информация о стратегии и результатах работы по ТВЧ 11-й ИК МККР за последние годы и планах на период изучения в 1990 — 1994 гг.

#### Часть I. ПРОГРЕСС В СТАНДАРТИЗАЦИИ ТВЧ

**Глобальный подход к ТВЧ.** Процесс выработки стандартов для ТВЧ был очень трудным и еще не завершен. Предложение по проекту Рекомендации для студийного стандарта ТВЧ с числом строк в кадре 1125 и частотой полей 60 Гц было представлено в МККР в 1985 г. Аналогичное предложение стандарта ТВЧ 1250 строк, 50 Гц было представлено в 1987 г. В 1988 г. СССР предложил вариант системы ТВЧ с числом строк в кадре 1375 при частоте полей 50 Гц.

Ни один из наборов параметров в этих проектах не был одобрен в МККР как приемлемый в качестве единого всемирного стандарта. Важно отметить, что трудности в международной стандартизации в течение последних четырех лет были вызваны не столько различиями в техническом

уровне развития и экономическими возможностями отдельных стран, сколько принципиальными различиями в подходах и концепциях ТВЧ, выполняемых им задачах, а также в способах внедрения ТВЧ.

Некоторые страны фактически представляют себе использование ТВЧ лишь в системе непосредственного спутникового вещания. Одни страны хотели бы немедленно спланировать интегральные сети высокой пропускной способности для передачи сигналов ТВЧ. Другие изыскивают возможности передачи сигналов ТВЧ в наземной сети и кабельном ТВ и т. д.

Конечно, эти очень отличающиеся средства распределения сигналов ТВЧ должны быть гармонизированы. МККР завершил большой объем работы по ТВЧ, но окончательного всемирного студийного стандарта еще нет. Этому будет посвящена дальнейшая работа в следующий исследовательский период. Однако за последние четыре года все же достигнут заметный прогресс благодаря широким исследованиям по всем основным аспектам ТВЧ. Результатом работы ИК 11 в области ТВЧ явился пакет из пяти Рекомендаций, которые были одобрены 17-й Пленарной Ассамблей МККР в 1990 г. в г. Дюссельдорфе, включая Рекомендацию, в которой содержится большое число технических параметров студийного стандарта ТВЧ. Также были приняты 15 новых или обновленных Отчетов, касающихся вопросов ТВЧ.

При составлении Рекомендаций по ТВЧ потребовалось значительное терпение и высокая компетентность для выработки достигнутой теперь единой прочной международной основы и для устранения ранее существовавшей острой конфронтации.

Стратегия работы в области ТВЧ в ИК 11 предполагала в первую очередь разработку глобального подхода к ТВЧ, который учитывает различные интересы в области вещания, большое число возможных видов использования ТВЧ и необходимость гармонизации вещательных и невещательных областей применения (Док. 11/173). Глобальный подход к ТВЧ впервые позволил рассмотреть эту проблему в целом — от производства программ на телецентрах, передачу через спутники и по наземным сетям до приема широкой публикой. Этот подход также включает проблему много-

целевого использования ТВЧ. Разработка глобального подхода к проблеме явилась радикальным и основным отличием от подхода, использованного в 1966 г., который привел к неудаче в вопросе создания единой системы цветного телевидения. Он не учитывал весь комплекс проблем, связанных с перспективами внедрения цветного ТВ, и в первую очередь такие важные проблемы, как международный обмен ТВ программами, спутниковое ТВ вещание, кабельное ТВ и многое другое. В итоге не было найдено сбалансированного в международном масштабе решения, что привело не только к нескольким стандартам цветного ТВ, но и к несопряженности многих их параметров.

Разработана глобальная модель ТВЧ (Отчет 801-3). В будущем средства распределения сигналов программ ТВЧ во многих странах будут характеризоваться рядом особенностей:

□ телевизионные центры смогут создавать не только ТВ программы, но и организовывать производство кинофильмов;

□ новые технологии, такие, как спутниковое вещание, видеозапись, кабельное ТВ, широкополосные оптоволоконные линии,— все это может использоваться для подачи сигналов ТВЧ на различные виды дисплеев. Поэтому появилась реальная необходимость гармонизации этих отличающихся систем подачи программ ТВЧ;

□ вещательные интерфейсы являются, по существу, новыми элементами. Это ключевые элементы на пути к возможному унифицированному стандарту для производства программ и международного обмена программами;

□ вещательные интерфейсы позволяют согласовать студийный стандарт с различными наземными и спутниковых системами передачи и излучения сигналов программ ТВЧ. Такие системы, как MUSE, MAC HD-MAC и любая система, выбранная для передачи ТВЧ по наземной сети, должны быть взаимоувязанными на международной основе (см. часть 2).

После принятия такой модели ТВЧ в сложившихся условиях необходимо было выработать стратегию дальнейших изучений. Было решено, что в первую очередь должны быть разработаны единые международные методы измерения и оценки качества изображения ТВЧ, наиболее важные, приемлемые для всех базовые параметры стандарта студии ТВЧ, а также стандарты, способствующие международному обмену программами ТВЧ. Рассмотрим, как были решены эти задачи.

**Измерения.** В новой Рекомендации № 710 даны методы определения качества изображения ТВЧ. Испытательные центры, организованные в Москве, Вашингтоне и Оттаве, используют эту Рекомендацию. Одновременно она служит основой для испытательного оборудования, которым оснащены эти центры. Испытательные центры будут играть важную роль в решении вопросов стандартизации в ТВЧ. На Пленарной Ассамблее было решено подготовить справочник по методам оценки. Это своего рода «эсперанто» прогресса в развитии телевидения.

—

**Значения параметров ТВЧ.** Исследовательская комиссия 11 конечно же придала первостепенное значение определению полного набора значений параметров, аналоговых и цифровых, для выработки единого всемирного стандарта ТВЧ.

Эти усилия привели к разработке Рекомендации № 709. В ней приводятся многие из основных студийных параметров ТВЧ и параметры для международного обмена программами. В частности, в ней установлен большой формат кадра (16:9) и колориметрические параметры. Это дает возможность сформулировать общие требования для дисплеев (ЭЛТ, проекционные системы), оптических систем, светоэлектрических преобразователей, формирователей сигналов изображения (трубки, ПЗС) и систем освещения. Таким образом, впервые в мировой практике телевидения приняты единые колориметрические параметры.

В Рекомендацию внесено важное понятие «эталонной системы» вместе с предварительными колориметрическими значениями параметров, относящихся к современной технике воспроизведения (см. часть 2). Понятие эталонной системы поможет оптимизировать преобразования между ТВЧ, кинофильмами, графикой и цветной печатью.

Необходимо обратить внимание на раздел «Цифровое представление». Предполагается, что скорость передачи символов сигнала ТВЧ должна составлять от 0,8—1,2 для современных систем с чересстрочной разверткой и в перспективе до 2,0—3,0 Гбит/с. Эта информация вызовет большой интерес, поскольку приводимые цифры будут способствовать достижению дальнейшего прогресса в исследованиях сжатия полосы частот, в частности, поскольку это связано с исследованиями по передаче цифрового сигнала в иерархии МККТТ, по записи ТВЧ, интерфейсам и т. д.

Методы снижения скорости передачи имеют особую важность в свете широкой подготовки к ВАКР-92, поскольку необходимо уделить внимание общим параметрам широкополосного ТВЧ. Разработка Рекомендации № 709 и ее международная поддержка — важный шаг на пути к международному единству в области ТВЧ.

Значения параметров, включенных в Рекомендацию, дополненные затем характеристиками изображения и параметрами развертки, помогут разрешить важные задачи, связанные со стандартизацией ТВЧ.

**Обмен программами ТВЧ.** Следующие три новые Рекомендации касаются проблемы обмена программами ТВЧ. Вещательные организации не могут позволить себе ждать до тех пор, пока будут приняты окончательные значения всех параметров, так как обмен программами уже проводится.

В этих Рекомендациях рассматриваются запись изображений ТВЧ на пленку (№ 713), международный обмен программами, создаваемыми электронными средствами с помощью ТВЧ (№ 714), а также развертываемая площадь кинофильма на 36-мм пленке в телекинодатчиках ТВЧ (№ 716). В дополнение подготовлен новый Отчет (№ 1229) по записи программ ТВЧ на кино-

пленку. Так, на 2-м кинофестивале в Монтрё в 1989 г. на конкурс было представлено 53 кинофильма, созданных новыми методами производства телевизионных программ с помощью ТВЧ. Ожидается, что в этом году на 4-м фестивале будет представлено около 100 таких кинофильмов. Таким образом, эти Рекомендации МККР находят непосредственное применение на практике при со-здании программ ТВЧ и уже вносят значительный вклад.

В свете предстоящих Олимпийских игр также изучаются потребности в спутниковой видеожурналистике с использованием ТВЧ.

**Деятельность по гармонизации.** До последнего времени МККР занимался главным образом стандартами ТВЧ для студийного производства программ, разрабатывая также стандарты для других частей «вещательной цепочки», начиная от производства программ и заканчивая приемом. Что касается обмена программами, то здесь была развернута работа по стандартизации полосы видеочастот, видеодисков, магнитной видеозаписи, кинофильмов и телекинодатчиков.

В настоящее время решено скоординировать данную деятельность со сферой потребителей не-вещательных применений ТВЧ, которые представлены главным образом промышленными, научными, медицинскими, компьютерными, издательскими и организациями связи. Это должно обеспечить незаменимую обратную связь, по которой различные требования невещательных организаций доводились до сведения МККР.

На собрании в Токио в начале октября 1990 г. была дана оценка достигнутого прогресса и намечены дальнейшие шаги, которые следует предпринять МККР при консультации с другими организациями МСЭ, например МККТТ, а также международными организациями, такими, как МЭК и МОС, с тем, чтобы достигнуть ранней договоренности по все еще неопределенным параметрам стандартов ТВЧ.

Такая деятельность исключительно важна для ТВЧ. Впервые создан мост между ТВЧ, используемым вещательными организациями, и многими другими пользователями. Это важное событие, которое пойдет на пользу как вещательному сообществу, так и ТВЧ в целом. Данный подход в большой степени вытекает из принципа «Глобального подхода к ТВЧ», предложенного в 1987 г. (док. 11/173).

**Дальнейшие исследования.** Они включают: определение цветовой эталонной системы; характеристики изображения и параметров развертки; интерфейсов и стандартов, применяемых для записи, передачи и излучения, а также способа, в соответствии с которым они смогут быть гармонизированы в рамках «вещательного» применения.

Остается еще согласовать некоторые важные параметры по характеристикам изображения и его развертки. Для согласования единых характеристик изображения и скорости передачи символов было разработано несколько принципов, которые позволяют облегчить разработку мирового стандар-

та. Сюда входит общий формат изображения (CIF), общая скорость передачи данных (CDR), а также новый принцип общей части изображения (CIP) и смешанный подход CIF/CDR. Необходимы дальнейшие исследования, позволяющие определить соответствующие достоинства и недостатки каждого.

В течение нового исследовательского периода необходимо определить важные параметры, связанные с цифровым представлением ТВЧ. Категории этих параметров связаны с характеристиками изображения и параметрами развертки. Степень снижения скорости передачи, приемлемая для производства программ, очень актуальный вопрос.

Цифровой видеомагнитофон — важная часть в цепи производства программ ТВЧ и также имеет широкое применение и в невещательных областях. В настоящее время проводятся исследования, связанные с предложениями по использованию полных и уменьшенных скоростей передачи и их взаимодействия с параметрами ТВЧ и эксплуатационными требованиями.

Особое внимание будет уделено разработке интерфейсов для обмена программами, связи со стандартным телевидением, фильмами, вещательными и невещательными областями ТВЧ.

Необходимо продолжить изучение оценки качества изображения ТВЧ и методов измерения, передачи данных по каналам вещательного телевидения в условиях ТВЧ и стереоскопического (или 3-размерного ТВЧ). В Японии была разработана экспериментальная стереоскопическая ТВ система с чередованием цветов по полям, использующая оборудование ТВЧ с частотой полей 120 Гц (Док. 11/585 (Япония)). Необходимы дополнительные изучения по передаче сигналов ТВЧ в наземной сети и кабельному ТВ.

## Часть 2. О НЕКОТОРЫХ НОВЫХ РАЗРАБОТКАХ, СВЯЗАННЫХ С ТВЧ

С учетом рассмотренных выше результатов изучений МККР в области ТВЧ ниже предложены направления исследований и разработок, которые могли бы способствовать ускорению внедрения новых ТВ систем, повышению эффективности использования существующей сети ТВ вещания и дальнейшему развитию видеозаписи.

### ТВЧ-6-7-8

Наряду со спутниковым вещанием ТВЧ и широкополосным ТВЧ ключевой проблемой, решение которой станет важным этапом для международного внедрения ТВЧ, является разработка варианта интерфейса с уменьшенной полосой частот сигнала ТВЧ (конвертера, уменьшающего полосу частот ТВЧ): сигнал ТВЧ — стандартный ТВ радиоканал (Отчет 801-3) с обеспечением достаточно высокого качества изображения ТВЧ и соответствующих ТВ приемников и новой аппаратуры видеозаписи. Имеются в виду радиоканалы, которые используют во всем мире при передаче

сигналов СЕКАМ, НТСЦ, ПАЛ в первую очередь в существующих и планируемых наземных передающих сетях и в кабельном ТВ. Они лежат в основе согласованных международных частотных планов ТВ вещания на всех континентах.

Может случиться так, что через несколько лет будет достигнут такой прогресс, что мы сможем рассмотреть возможность использования узкополосного интерфейса с шириной полосы стандартного ТВ радиоканала. Это будет иметь очень большое значение для существующих наземных сетей и кабельного телевидения. Технико-экономическая эффективность такого решения очевидна.

Как следует из Отчета 624-3 «Характеристики телевизионных систем», стандартизованы три номинальные полосы частот ТВ радиоканала: 6,0 МГц — системы М, Н (НТСЦ, ПАЛ); 7,0 МГц — система В (СЕКАМ, ПАЛ); 8,0 МГц — системы Г, Н, И, Д, К, КИ, Л (СЕКАМ, ПАЛ).

Как известно, в настоящее время ТВ вещание осуществляется в диапазонах 8 (метровые волны) и 9 (декиметровые волны). В этих диапазонах страны (географические зоны) используют различные стандартные радиоканалы.

В диапазоне метровых волн (8) радиоканалы с полосой частот 6 МГц используют 25 стран (18 % общего числа стран или географических зон), каналы с полосой 7,0 МГц — 68 стран (51 %), а каналы с полосой 8,0 МГц — 45 стран (31 %).

В диапазоне дециметровых волн (9) радиоканалы с полосой частот 6 МГц используют 14 стран (13 %), радиоканалы с полосой 7,0 МГц — 6 стран (5 %), а каналы с полосой частот 3,0 МГц — 95 стран (82 %).

Таким образом, имеются основания ввести новое условное обозначение узкополосной системы передачи сигналов ТВЧ, отражающее все три вида международных стандартных радиоканалов 6, 7 и 8 МГц — ТВЧ-6-7-8.

Не вдаваясь в рассмотрение различных прогрессивных методов обработки сигналов ТВЧ и видов модуляции, которые уже успешно разрабатываются в ряде стран и, по-видимому, позволят решить сложную задачу передачи сигналов ТВЧ-6-7-8 с требуемым качеством, отметим лишь некоторые факторы, которые желательно при этом учитывать:

□ можно ожидать ряд альтернативных систем. Во-первых, значительное различие ширины используемых радиоканалов 6, 7 и 8 МГц может привести к появлению системы ТВЧ-6-7-8 в трех вариантах, полностью использующих полосы выделенных радиоканалов, т. е. ТВЧ-6; ТВЧ-7; ТВЧ-8. Если предположить, что система ТВЧ-6 потенциально сможет обеспечить достаточно высокое качество изображения и приращение полосы на 1—2 МГц не будет столь решающим для дальнейшего улучшения изображения при приеме в домашних условиях, то не исключено, что может появиться идея принять единую систему ТВЧ-6-7-8 с полосой 6 МГц. Сохраняющиеся при этом в ряде

стран полосы 1—2 МГц можно попытаться использовать для передачи различной дополнительной информации в составе комплексного сигнала с полосой 7 или 8 МГц, либо на новых несущих в полосе выше радиосигналов ТВЧ-6. К такой дополнительной информации могут быть отнесены узкополосные ТВ сигналы, облегчающие получение стереоскопического изображения ТВЧ, сигналы многопрограммного радиовещания и т. п. Однако при этом должны учитываться существующие частотные планы; целесообразно объединить в одном комплексном радиосигнале ТВЧ-6-7-8 сигналы изображения, звукового сопровождения, дополнительной информации и новые контрольно-измерительные сигналы для исключения в первую очередь второго радиопередатчика звука. В сочетании с соответствующей обработкой передаваемых сигналов это должно снизить защитные отношения и позволить увеличить число используемых частотных каналов;

□ потребуется исследование возможностей использования существующих каналов связи, радиопередающих станций и ретрансляторов, спутниковых систем ТВ вещания, сетей кабельного ТВ для передачи сигналов ТВЧ-6-7-8, а также характер и объем возможной модернизации. В первую очередь необходимо выявить и установить результирующие характеристики существующих радиоканалов 6, 7 и 8 МГц, отражающие их реальное состояние. Они должны служить исходными данными при разработке системы передачи ТВЧ-6-7-8;

□ необходима разработка новых измерительных сигналов, передаваемых в составе сигналов ТВЧ-6-7-8, чтобы передающая станция кроме своего основного назначения могла выполнять функции мощного генератора «эталонных» измерительных сигналов для контроля приемной сети. Они кроме контрольно-измерительных задач должны обеспечивать возможность оптимальной самонастройки ТВ каналов и телевизоров. Важно будет приступить к разработке семейства новой универсальной контрольно-измерительной техники для ТВЧ-6-7-8;

□ целесообразно, чтобы телевизоры ТВЧ-6-7-8 и соответствующие им новые системы бытовой видеозаписи были универсальными. Потребуется также их сопряжение с видеозаписью сигналов стандартных систем НТСЦ, СЕКАМ, ПАЛ.

Таким образом, разработки системы передачи ТВЧ-6-7-8 исключительно важны и должны быть скоординированы в международном масштабе. Кроме того, такие системы смогут позволить передавать в одном спутниковом канале сигналы двух программ ТВ.

Целесообразно, чтобы создаваемые в разных странах испытательные центры ТВЧ включали в программы своей деятельности комплексные испытания системы ТВЧ-6-7-8 и результаты этих работ представляли в МККР. Необходимо также проработать различные методы внедрения таких систем в наземных и спутниковых сетях, в кабельном ТВ, видеозаписи и др.

В заключение шутка. Систему ТВЧ-6-7-8 можно

также представить числом  $6+7+8=21$ , которое, как известно, является счастливым. Следовательно, создание системы ТВЧ-6-7-8 и будущего универсального стандарта будет победой, признанной в международном масштабе, поскольку мы движемся к XXI веку.

### **Новое международное поколение телевизоров с форматом кадра 16:9 и бытовых видеомагнитофонов**

Выше было отмечено, что на 17-й Пленарной Ассамблее МККР в Дюссельдорфе (1990 г.) принята важная Рекомендация № 709 по базовым параметрам системы ТВЧ, в том числе: формат кадра 16:9; единые колориметрические (для опорных первичных) и световые характеристики; 1920 отсчетов на строку и многие другие. На основании этой Рекомендации можно, в частности, приступить к разработке самого массового компонента системы ТВЧ — устройств отображения (кинескопов, проекционных устройств и т. д.).

Концепция нового поколения ТВ приемников с форматом кадра 16:9 и бытовых видеомагнитофонов с учетом международного их использования должна учитывать следующее.

Еще многие годы будут использоваться существующие системы цветного телевидения с форматом кадра 4:3. В связи с этим на начальном этапе внедрения системы ТВЧ, а также ТВ систем повышенного качества (например, ПАЛ-ПЛЮС, новая НТСЦ, EDTV и др.) потребуется обеспечить совместимость приема программ обычного ТВ вещания на телевизоре с форматом кадра 16:9. Такая задача может быть решена несколькими способами. Один из них предусматривает создание «полиэкрана», т. е. размещение стандартного ТВ изображения с форматом 4:3 на части экрана новых телевизоров ТВЧ или телевизора системы повышенного качества с форматом кадра 16:9, а оставшуюся часть экрана использовать для воспроизведения, например, трех изображений меньшего размера с форматом 4:3.

Создание и выпуск телевизоров с форматом 16:9 и видеомагнитофонов и возможность воспроизведения «полиэкранного» изображения при использовании систем цветного ТВ, находящихся в эксплуатации, могут проводиться и до внедрения ТВЧ и систем ТВ повышенного качества. Такой телевизор явится важным этапом на пути внедрения новых систем, позволяя осуществлять переход к ним эволюционным путем. Заранее может быть создана база по выпуску широкоэкранных кинескопов, проекционных систем и других устройств воспроизведения. Кроме того, выпуск таких телевизоров обеспечит возможность еще до внедрения новых систем предоставлять населению ряд новых услуг, что будет сопровождаться соответствующим экономическим эффектом. Этот вопрос будет изучаться МККР в период 1990—1994 гг. (Док. 11/728 и 11/1006).

Отметим некоторые особенности таких новых телевизоров.

□ «Полиэкран» сможет использоваться для

воспроизведения контрольных изображений ТВ программ, транслируемых по другим каналам (по эфирному или кабельному ТВ), отдельных увеличенных фрагментов из основного ТВ изображения, неподвижных изображений, изображений программ телетекста, видеотекса, видеозаписей, видеоконференций и др.

□ При формате 16:9 при передаче широкоформатных кинофильмов появится возможность использовать всю площадь экрана. На существующих телевизорах с форматом 4:3 при передаче таких кинофильмов в верхней и нижней частях экрана воспроизводятся широкие черные полосы.

□ В новом телевизоре целесообразно предусмотреть такие устройства, как устранитель повторов, шумоподавитель, преобразователи, удваивающие частоту полей и число строк, цифровую память на кадр, которые существенно повысят качество воспроизведения.

□ Исходя из условий международного спроса, унифицированные модели такого телевизора должны быть рассчитаны на многостандартный прием НТСЦ, СЕКАМ, ПАЛ, а также на возможность включать в их состав радиочастотные узлы в зависимости от частотных каналов, используемых в разных странах и системах кабельного телевидения, а также при приеме спутникового ТВ вещания.

В состав телевизора должен входить микрокомпьютер, обеспечивающий автоматическую настройку, управление, диагностику и прогнозирование неисправностей.

□ Для обеспечения изображения на «полиэкране» к приемной антенне и к приемнику спутникового ТВ вещания выдвигается непростое новое требование — возможность одновременного приема сигналов нескольких ТВ программ.

□ При воспроизведении стандартных видеозаписей с форматом 4:3 должно обеспечиваться одновременное наблюдение трех контрольных изображений:

любых из принимаемых ТВ программ;  
любых трех увеличенных фрагментов основного записанного изображения с форматом 4:3;  
сигналов дополнительных записанных изображений, в том числе в интервале гашения полей;

других дополнительных ТВ изображений.  
Таким образом наряду с совершенствованием известных систем бытовой видеозаписи потребуется разработка новых систем, новых камер, видеомагнитофонов и комплексов технологического оборудования.

□ Исходя из такого многофункционального и международного использования нового телевизора, возможностей приема систем ТВ повышенного качества (например EDTV) с форматом 16:9, а затем и программ ТВЧ-6-7-8 в стандартных полосах частот 6, 7 и 8 МГц, по-видимому, в его составе целесообразно предусмотреть по крайней мере следующие блоки:

монитор с форматом 16:9 и громкоговорители;  
ВЧ тюнер, учитывающий различные комбинации ТВ радиоканалов;

блок обработки видео, звуковых и измерительных сигналов;  
блок управления, включая дистанционное управление.

### **Новые требования к формированию сигналов ТВ программ с форматом 4:3 и системам видеозаписи**

Появление парка рассмотренных выше новых телевизоров может привести к необходимости изменения параметров излучаемых стандартных сигналов ТВ программ с форматом 4:3. В дополнение к системам телетекста (одновременно можно будет наблюдать до четырех его страниц или увеличенные фрагменты любой из них и т. д.) целесообразно разработать методы дополнительной передачи и других видов изображений. Таким образом, ставится задача, чтобы излучаемые в одном стандартном частотном радиоканале сигналы ТВ программы с форматом 4:3 позволяли одновременно на приемном экране с форматом 16:9 наблюдать до четырех изображений.

В дальнейшем такие возможности телевизоров должны будут учитываться как на телевизионных центрах (при формировании сигналов ТВ программ и программ телетекста), так и в новых комплексах бытовой видеозаписи.

### **Новое поколение мониторов с форматом экрана 16:9**

Переход в существующих ТВ системах с форматом 4:3, а также в ТВ системах повышенного качества (например, EDTV) на новое семейство мониторов с форматом 16:9 значительно расширит возможности контроля и измерений.

Дополнительно к контролю основных изображений ТВ программ и видеозаписей с форматом 4:3 появляется возможность одновременного наблюдения и исследования не менее трех отдельных масштабированных фрагментов этого изображения. Дополнительная часть экрана может эффективно использоваться для отображения результатов контрольно-измерительных операций и другой информации (телетекста, титров и т. п.).

### **Квалиметры для ТВЧ**

В настоящее время широко применяются методы и приборы для измерений отдельных параметров ТВ сигналов и отдельных видов их искажений, характеризующих качество ТВ изображений. Представляется перспективным создать устройства, которые по данным объективных измерений могли бы прогнозировать субъективную оценку качества ТВ изображения как по отдельным параметрам, так и по всей совокупности основных из них.

Таким образом, ставится задача косвенным путем измерить субъективно оцениваемое качество ТВ изображения в виде объективного показателя совершенства ТВ аппаратуры или ТВ системы.

На основании статистической обработки круп-

ных массивов контрольно-измерительной информации, разработки оптимальных алгоритмов их обработки можно будет приступить к разработке измерителей качества ТВ изображения — квалиметров — нового семейства ТВ измерительных приборов для ТВЧ.

Обильные статистические данные о качестве изображений ТВЧ, накапливаемые в Японии, на испытательных центрах в Москве, Вашингтоне, Оттаве, ряде Европейских стран, занимающихся разработкой и испытаниями ТВЧ, могут сыграть важную роль на этапе разработки квалиметров ТВЧ.

### **Контроль и измерения в ТВЧ**

Разработка методов контроля и соответствующей аппаратуры должна опережать разработки ТВЧ, чтобы к этапу их широкого ввода в эксплуатацию иметь необходимую метрологическую базу.

**Тест-кадры в ТВЧ.** Учитывая сложность настройки аппаратуры и приемных устройств ТВЧ, целесообразно применять в ТВЧ метод тест-кадра.

Как известно, из-за инерционности зрения можно, эпизодически прерывая передаваемую видеоинформацию, вводить в ТВ сигнал специальные испытательные поля или кадры (тест-кадры). Такие кадры, если их сигналы формируются электрическим путем, вводятся на вход ТВ канала (или в состав видеозаписи) и в процессе передачи анализируются на выходе различных его участков. При мгновенной проекции тест-кадров на светочувствительный элемент передающей камеры и появлении их на экране воспроизводящего устройства ТВЧ предоставляются дополнительные возможности создавать системы автоматического контроля и управления полным ТВ трактом «от света и до света».

Матричный трехцветный светоэлектрический преобразователь, воспринимающий тест-кадры на большом приемном ТВЧ в сочетании с устройством памяти и микрокомпьютером позволяют автоматически настраивать и поддерживать в требуемом режиме в процессе передачи сложные приемники ТВЧ по заданным оптимальным алгоритмам. При этом можно оптимизировать качество воспроизведенного изображения.

**Системы контроля.** Дальнейшее развитие должны получить автоматизированные системы контроля работоспособности, диагностические и прогнозирующие системы. Чтобы повысить быстродействие системы контроля работоспособности, необходимо сократить число контролируемых параметров путем установления корреляционных связей между ними, выявить представительные параметры и отыскать интегральные критерии оценки качества изображений и работы ТВ каналов. Результаты контроля должны использоваться для автоматического регулирования параметров ТВ аппаратуры и канала. Оптимизация алгоритмов поиска неисправностей и их прогнозирования позволит повысить эффективность таких систем.

## Заключение

Изучения, проводимые МККР, стали важным фактором в разработках ТВЧ для вещательного и невещательного его применений. Широко развитый глобальный подход, избранный Исследовательской комиссией 11 в ее работе, оказался наиболее приемлемым. Будущие разработки, основанные на этом подходе, смогут привести к сближению систем ТВЧ, что принесет выгоду в первую очередь всем телезрителям.

В новом периоде изучений (1990—1994 гг.) должен быть достигнут значительный прогресс в разработке международных стандартов ТВЧ. Разработки узкополосных систем передачи ТВЧ

в существующих каналах и в первую очередь ТВЧ-6-7-8, создание нового поколения телевизоров с форматом экрана 16:9, метрологической базы, отвечающей новым задачам будут способствовать ускорению внедрения новых ТВ систем, расширению возможностей ТВ вещания, значительному повышению эффективности использования передающей ТВ сети и кабельного ТВ, дальнейшему развитию видеозаписи широкоформатных ТВ изображений.

Материал доложен на Межотраслевой научно-технической конференции НТОРЭС им. А. С. Попова «Проблемы и перспективы развития современных отечественных телевизионных систем», 23—24 декабря 1990 г., г. Сузdalь.

УДК 621.397.43.006] 037.372

## Цифроаналоговая центральная аппаратная телекоммуникаций

Р. С. ПАДКИНА, Б. М. ПЕВЗНЕР

(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения)

Разработка нового цифрового оборудования для телекоммуникаций, в том числе цифровых аппаратных (АСБ, телекино, видеографика), поставила задачу создания центральной аппаратной (АЦ) IV поколения для организации взаимодействия цифровых и аналоговых аппаратных в едином АСК. На первом этапе разработан «цифровой сектор» АЦ, рассчитанный на работу совместно с АЦ, существующей на телекоммуникации. Он обеспечивает прием, коммутацию и передачу по соединительным линиям цифровых и аналоговых (СЕКАМ) ТВ сигналов, преобразование этих сигналов из цифрового кода в СЕКАМ и обратно, централизованную синхронизацию, контроль сигналов, а также коммутацию и контроль аналоговых и цифровых звуковых сигналов (в данной статье звуковое оборудование не рассматривается).

### Структурная схема и состав оборудования

Основа видеотракта АЦ (рис. 1) — большие матричные коммутаторы:

□ два цифровых объемом  $24 \times 16$  каждый (основной и резервный), работающие в параллельном коде (8 разрядов и тактовая частота);

□ аналоговый объемом  $40 \times 10$  сигналов СЕКАМ.

С выходов первого цифрового коммутатора сигналы подаются на входы цифровых аппаратных и на преобразователи «Цифра-СЕКАМ» для подачи на аппаратные III поколения. Второй коммутатор служит для подачи сигналов из аппаратных СЕКАМ на входы цифровых аппаратных через преобразователи «СЕКАМ-Цифра», а также на кадровые синхронизаторы несинхронных сигналов. В опытном образце АЦ имеется по три комплекта преобразователей цифрового сигнала в СЕКАМ и обратно, но их число может нара-

щиваться в соответствии с потребностями конкретного телекоммуникаций.

Цифровые видеосигналы поступают в АЦ по коаксиальным кабелям в последовательном коде потоком 243 Мбит/с на входы приемников длинной линии (ПР), где преобразуются в 8-разрядный параллельный код студии. С двух выходов каждого из приемников цифровые видеосигналы в коде студии поступают на входы основного (КЦО) и резервного (КЦР) матричных цифровых видеокоммутаторов. Эти коммутаторы независимы по питанию и управлению. Выходные линии закрепляются за потребителями таким образом, что в каждую аппаратную подаются видеосигналы с выходов как основного, так и резервного коммутаторов. Четыре вспомогательных коммутатора (К)  $2 \times 1$  обеспечивают горячее резервирование линий двух выходных программ. За каждой программой закреплена линия в двух коммутаторах — основном и резервном. Управление набором источников на основную и резервную линии выходных программ происходит одновременно.

Программы переключаются на резерв раздельно с панели пульта.

Выходные видеосигналы цифрового видеокоммутатора подаются на передатчики длинных линий (ПРД).

Цифровой видеокоммутатор АЦ выполнен в одном приборном шкафу типовой базовой конструкции «База 2». В нем размещены три матрицы: две образуют коммутационное поле АЦ, а третья используется как коммутатор контроля цифровых видеосигналов аппаратной. Матрица выполнена в виде модуля двойной высоты типовой базовой корзины, в котором крепится одна большая печатная плата. На ней размещены элементы схемы матричного коммутатора, двух раздельно управ-

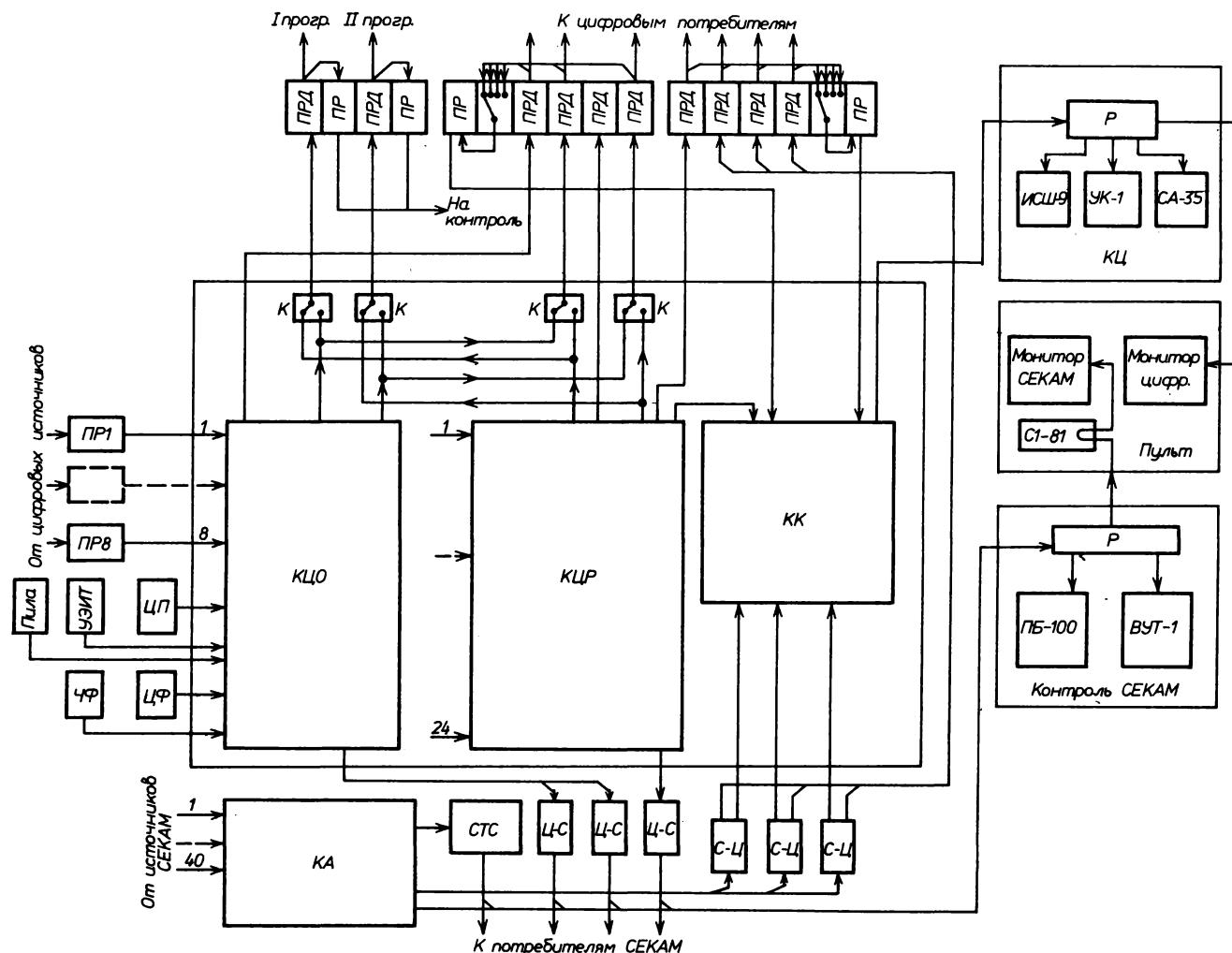


Рис. 1. Структурная схема видеотракта

ляемых коммутаторов контроля выходов, все входные и выходные разъемы. Удачное конструкторское решение, применение микросхем ячеек коммутации  $16 \times 16$  позволило создать видеокоммутатор с высокими качественными показателями и малым энергопотреблением (разработка Кировоградского СКБ ПО «Радий»). В отдельном вставном каркасе шкафа размещены блоки питания и коммутаторы резервирования линий выходных программ.

Через цифровое поле АЦ происходит набор на входы преобразователей «Цифра-СЕКАМ» (Ц-С). С выхода преобразователей видеосигналы СЕКАМ распределяются потребителям.

Аналоговый коммутатор (КА) обеспечивает выбор любого из 40 источников на преобразователи «СЕКАМ-Цифра» (С-Ц), с выходов которых сигналы через передатчики подаются цифровым потребителям.

Несинхронные сигналы СЕКАМ также наблюдаются на синхронизатор ТВ сигналов (СТС) через аналоговый коммутатор. Синхронные сигналы могут прямо использоваться аналоговыми потребителями или через преобразователи

«СЕКАМ-Цифра» подаваться в цифровые аппаратные.

Цифровые видеосигналы контролируются с помощью цифрового коммутатора контроля (КК), размещенного в шкафу цифрового видеокоммутатора.

Контрольные коммутаторы выходов основной и резервной матриц встроены в блоки этих матриц. Сигналы контроля: выходов, входов цифровой матрицы, выходных линий АЦ с выходов контрольных приемников цифровых линий и преобразователей «СЕКАМ-Цифра» поступают на КК и далее на шкаф контроля цифровых видеосигналов (КЦ) и на пульт видеонженера. Выходные сигналы программ подаются на закрепленные за каждой линией контрольные приемники; на остальных линиях один контрольный приемник использован для четырех передатчиков с применением вспомогательного коммутатора сигналов в последовательном коде  $4 \times 1$ .

Вид части оборудования показан на рис. 2.

Все основное ТВ оборудование размещено в семи приборных шкафах и в пульте видеонженера АЦ (далее — пульт). В состав аппаратуры

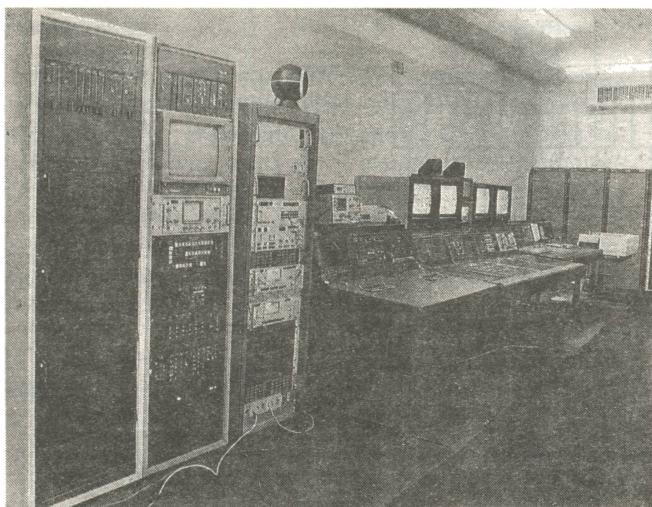


Рис. 2. Вид части оборудования АЦ:

слева направо: шкаф видеокоммутаторов, шкаф контроля цифровых сигналов, шкаф и пульт для диагностики и ремонта звуковых блоков «Альфатест», пульт видеоинженера АЦ, пульт управления звуковой аппаратурой, шкафы звуковых коммутаторов

входят также шкафы включения электропитания и расшивки кабелей.

### Основные системы АЦ

**Система контроля и измерений** обеспечивает контроль параметров видеосигналов и трактов аппаратной в процессе эксплуатации и при периодической проверке. Она позволяет оценить:

- параметры цифровых видеосигналов, формируемых цифровыми генераторами или преобразованных из сигналов СЕКАМ;
- параметры аналоговых видеосигналов в различных точках аналогового видеотракта, в том числе преобразованных из цифровых сигналов;
- качественные показатели цифровых и аналоговых видеотрактов.

В рабочем режиме в АЦ осуществляются осциллографический и визуальный контроль аналоговых и цифровых видеосигналов на пульте и измерения с помощью устройств, размещенных в двух шкафах контроля. Сигналы на контроль набираются на панелях пульта.

**Система управления** обеспечивает запоминание предварительного набора (на контроль) сигналов с входов и выходов аналоговой и цифровой матриц, с выходов передатчиков цифровых линий связи и преобразователей. Преднабранные цифровые и аналоговые сигналы могут подаваться на контроль в произвольной последовательности. Выбранный на контроль аналоговый видеосигнал через распределитель (Р) в шкафу контроля СЕКАМ подается на осциллограф и монитор СЕКАМ, размещенные на пульте, и на секамоскоп ПБ-100 и устройство допускового контроля уровней сигнала СЕКАМ ВУТ-1 в шкафу контроля СЕКАМ. Цифровой сигнал через распределитель (Р) поступает на монитор на пульте, а

также на измеритель сигнал/шум ИСШ-9, устройство контроля уровней цифрового сигнала УК-1, контрольный декодер цифровых сигналов СА-35, размещенные в шкафу контроля.

Для контроля и подстройки оборудования служат генераторы цифровых испытательных сигналов цветных полос (ЦП), пики, черного фона (ЧФ), цветного фона (ЦФ), универсальной электронной испытательной таблицы (УЭИТ).

Для периодических проверок трактов СЕКАМ в состав АЦ включены приборы Г6-35 и КЗ-2, для проверок цифровых сигналов — измеритель нестабильности фазы тактовой частоты ИНФ-1. В шкафу преобразователей установлен осциллограф С1-81, а в шкафу устройств цифровых линий — С1-75.

Выделенное контрольно-измерительное оборудование размещается на двух тележках.

**Система синхронизации** может работать в автономном режиме (от кварца) со стабильностью частоты строк не хуже  $\pm 0,016$  Гц и в ведомом режиме от внешнего сигнала ССЦ 2. Формируемые синхрокомплектом АЦ сигналы обеспечивают работу всех аппаратных телекоммуникаций в режиме централизованной синхронизации, а также работу устройств в АЦ.

В аппаратуре используют те же типы синхронизаторов, что и в цифровом АСБ [1].

**Система управления** обеспечивает набор источников потребителям по командам, поступающим как из аппаратных-потребителей по общей линии передачи данных телеуправления (ОЛПД), так и с панелей пульта.

Аппаратура управления размещена в одном приборном шкафу и в пульте.

Работой АЦ управляют с пульта, имеющего панели управления и контроля и микропроцессорную систему с блоками связи с исполнительными устройствами.

Микропроцессорная система запоминает все произведенные переключения и время этих переключений, выводит информацию о состоянии коммутационных полей на экран монитора и на АЦПУ для документальной регистрации. Предусмотрена возможность вывода информации на документирование по запросу с пульта о переключениях, произведенных в заданном интервале времени или на отдельных потребителей, или списка всех проделанных переключений.

Система управления связана по ОЛПД с системой управления звуковым оборудованием.

Линия связи между устройствами управления и пультом резервируется.

**Цифровые соединительные линии** передают ТВ сигналы последовательным кодом в соответствии с Рекомендацией 656 МККР с канальной скоростью 243 Мбит/с и коэффициентом ошибок не более  $10^{-9}$ . Линии выпускаются в двух модификациях, имеющих одинаковые передатчики (мультимодовые) и приемники (демодуляторы) [2, 3]:

□ кабельная линия, в которой приемник (на входе) комплектуется модулем корректирующего

усилителя; дальность передачи по коаксиальному кабелю типа РК-75-4-37 не менее 350 м;

□ световая линия, в которой передатчик и приемник комплектуются оптическими модулями; дальность передачи по оптическому кабелю ОЗКГ-1 не менее 5—6 км.

Разработка цифровых линий выполнена В. Я. Сориным, В. М. Смирновым (ЛИАП) и Р. И. Шутиным, В. Ю. Васильевым (ВНИИТ) и защищена тремя авторскими свидетельствами. В системе передачи применена усовершенствованная таблица блочного кодирования (преобразования 8-разрядного параллельного кода в 9-разрядный последовательный). Она является развитием таблицы, данной в Рекомендации 656 МККР и сохраняет с ней совместимость, но позволяет примерно в три раза повысить способность обнаружения ошибок, возникших из-за помех в тракте, и соответственно сократить время входления в синхронизм. Усовершенствованный алгоритм обнаружения ошибок, реализованный декодирующим устройством, позволил перейти к «статистической» цикловой синхронизации и обеспечить непрерывный допусковый контроль коэффициента ошибок. Формируется сигнал интенсивности ошибок и сравнивается с заданным порогом коэффициента ошибок; при превышении порога выдается сигнал «отказ». Этот способ реализован в устройстве контроля канала связи.

В системе производится маскирование ошибок, которое осуществляется заменой обнаруженных в приемнике запрещенных кодовых комбинаций на комбинации 7F, соответствующие уровню 127 (уровень серого), что уменьшает заметность ошибок, видимых на изображении, примерно в два раза.

Упомянутые выше мультиплексор и демультиплексор линии необходимы в составе АЦ только в случае коммутации цифровых видеосигналов в параллельном коде. При использовании в АЦ коммутаторов цифровых ТВ сигналов в последовательном коде для видеостыка достаточно применения оптических передатчика и приемника для световодных линий связи или корректирующего усилителя для коаксиальных линий.

На Ленинградском радиотелецентре (ЛРТЦ) для цифровых межаппаратных соединений применен коаксиальный кабель с малым затуханием типа РК 75-11-11С, потребовавший для стыковки его с кабелями внутриаппаратного монтажа РК 75-4-37 разработки специальных широкополосных переходов. Для их размещения применен шкаф расшивки, позволяющий вводить в аппаратную до 72 кабелей. Однако испытания показали, что передатчики и приемники цифровых линий гарантируют передачу по кабелю РК 75-4-37 на расстояния до 350 м, а по кабелю РК 75-11-11С — до 500 м. Учитывая, что световодный вариант линии обеспечивает дальность передачи 5—6 км, следует считать применение в дальнейшем кабеля РК 75-11-11С малоперспективным.

Надо сказать, что световодные варианты линий передачи и распределения цифровых телевизионных сигналов обладают преимуществами.

## Опыт эксплуатации

Комплекс оборудования установлен на ЛРТЦ и обеспечивает совместную работу действующего аналогового телецентра с вновь установленной цифроаналоговой аппаратурой IV поколения: АСБ и телекинопроекционной аппаратной, связанными между собой цифровыми линиями.

За время эксплуатации АЦ до середины 1990 г. проработало 4186 ч, в том числе на трактах — 920 ч. Проводился учет и анализ отказов оборудования; имели место лишь единичные отказы из-за нарушения контактов, отказа ЭРЭ, они устранялись до начала передач и не приводили к общему отказу АЦ.

По результатам испытаний после сдачи оборудования Госкомиссии был сделан ряд доработок: заменены цифровые видеокоммутаторы, приемники и передатчики длинных линий (первые модификации этих устройств работали со сбоями), доработаны устройства управления.

В 1988—1989 гг. аппаратура обслуживалась разработчиками совместно с персоналом ЛРТЦ, со II квартала 1990 г. она эксплуатируется только персоналом ЛРТЦ. Устройства цифрового видеотракта, синхронизации, управления и электропитания работают практически безотказно и не требуют подстройки.

Перед началом работ осуществляется визуальный контроль входных и выходных цифровых видеосигналов и сигналов СЕКАМ, проверка параметров СЕКАМ по секамоскопу, осциллографу и ВУТ-1, проверка функционирования системы управления. Регламентные работы проводятся один раз в квартал в части контроля и регулировки параметров аналоговых блоков преобразователей «СЕКАМ-Цифра» и «Цифра-СЕКАМ» и контроля видеотрактов сигналов СЕКАМ.

## Дальнейшие перспективы

Современные аппаратно-студийные комплексы разрабатываются с компонентным построением видеотракта (аналоговые двух- и трехсигнальные и цифровые). При установке их на телецентрах возникает проблема межаппаратных соединений. Для непосредственной передачи аналоговых компонентных сигналов потребовалось бы не только в два или три раза увеличить число межаппаратных кабелей и корректоров кабеля на входах аппаратных, но и в два — три раза увеличить емкость коммутаторов, а также обеспечить синфазность приема компонентных сигналов — задача непростая при значительных длинах трактов.

Цифровые сигналы в параллельном коде не удается передавать на расстояния свыше 20 м.

Использование цифровых линий связи решает эти задачи. Обеспечиваются передачи видеосигналов по коаксиальному кабелю на расстояние до 350—500 м и по волоконно-оптическому — до 6 км. Установка на концах линий цифровых кодера и декодера позволяет вводить в эти линии аналоговые компонентные сигналы. Могут быть использованы коаксиальные кабели, проложенные

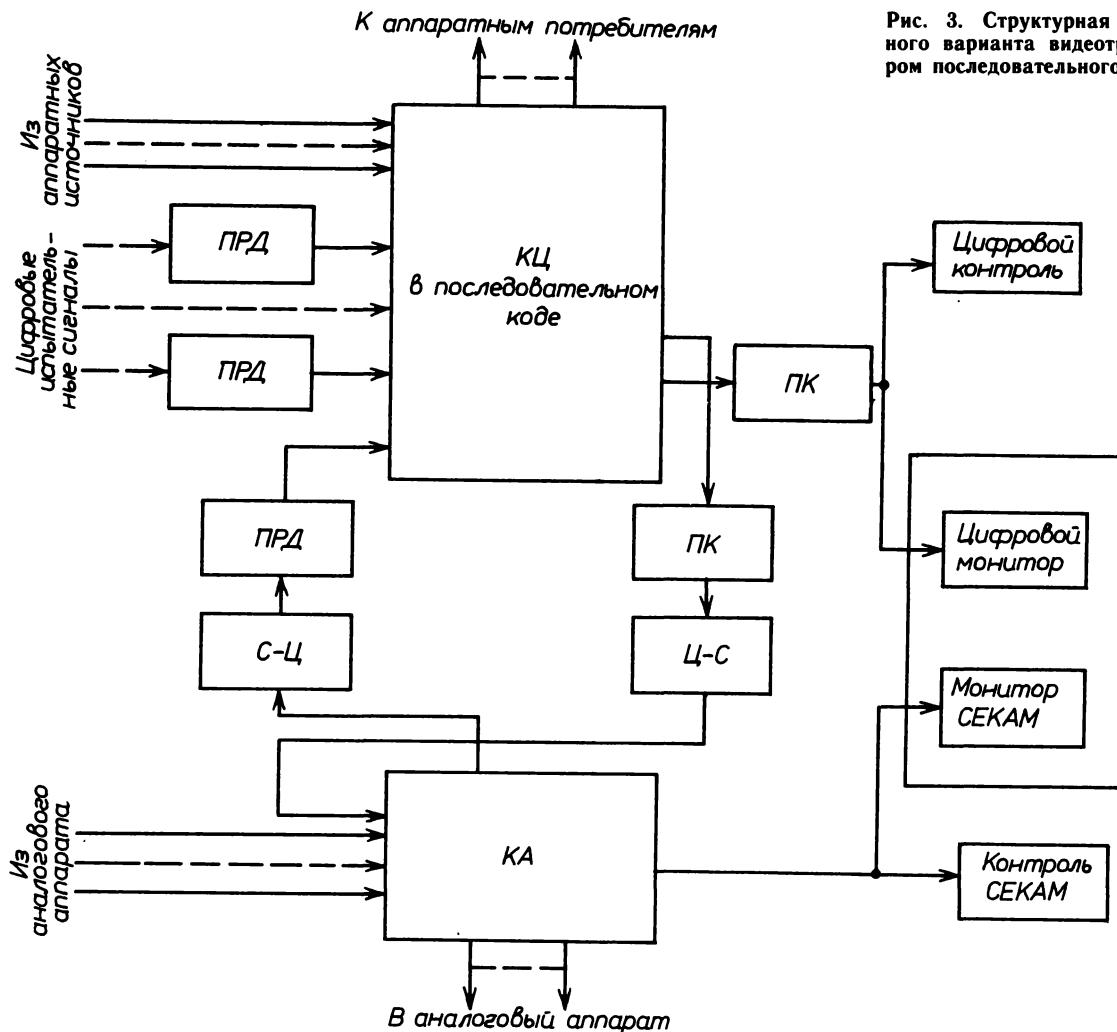


Рис. 3. Структурная схема перспективного варианта видеотракта с коммутатором последовательного кода

на действующих телецентрах, без увеличения их числа. При этом, в отличие от других методов, передача видеосигнала идет без потерь качества, в полном цифровом потоке, нечувствительна к помехам, не требует контроля и регулировки параметров видеотракта. Учитывая, что для трактов СЕКАМ и ПАЛ коррекция кабельных линий требует установки устройств, нуждающихся в проприационной настройке с помощью специального оборудования, в периодическом контроле и регулировке, рационально перейти к передаче и композитных сигналов по цифровым линиям связи. Однако для этого надо еще разработать цифровые кодеры и декодеры (АЦП и ЦАП) сигналов СЕКАМ и ПАЛ, создающие видеостык, совместимый с Рекомендацией 656 МККР.

Таким образом, цифровые АЦ или коммутационные узлы с сетью соединительных линий следует считать весьма перспективными как для оснащения новых, так и для переоснащения действующих телецентров.

С увеличением числа компонентных аппаратных (аналоговых и цифровых) цифровой сектор АЦ примет на себя функции как распределения цифровых источников потребителям, так и транскоди-

рования компонентных и композитных видеосигналов.

Установка в АЦ транскодеров и использование возможности подачи на их вход любого источника по наборным линиям аналоговой и цифровой видеоматриц АЦ позволит сократить количество вспомогательных устройств на входах и выходах аппаратных разного типа.

Используя цифровое коммутационное поле АЦ, можно обеспечить на телецентре централизацию всех средств с цифровой обработкой видеосигнала: накопителей неподвижных изображений, шумоподавителей, устройств видеоживописи и т. д., а также телекино- и диапроекторов IV поколения, формирующих цифровые сигналы.

Значительное сокращение объема оборудования АЦ и повышение надежности может быть достигнуто заменой видеокоммутатора, работающего в параллельном коде, на видеокоммутатор в последовательном коде в одном потоке 243 Мбит/с. Структурная схема такого перспективного комплекса представлена на рис. 3. Видеосигналы из аппаратных разных типов (как компонентных, так и композитных) поступают по коаксиальным кабелям непосредственно на видео-

коммутатор и с его выходов распределяются потребителям. Приемные устройства последовательного кода установлены только на линиях контроля и для подачи видеосигналов на преобразователи «Цифра-СЕКАМ», а передатчики — на линиях генераторов цифровых испытательных сигналов для их подачи на матрицу в последовательном коде и на линиях преобразователей из сигнала СЕКАМ.

Потребность в установке аналогового видеокоммутатора определяется степенью охвата всех типов аппаратных цифровыми входными и выходными устройствами и необходимостью централизации транскодеров.

Система управления центральной аппаратной, построенная на основе микропроцессоров, позволяет практически без аппаратурного наращивания расширять исполняемые функции как в части увеличения числа исполнительных устройств, так и в части обеспечения программными средствами решения задач перспективных разработок.

В дальнейших разработках необходимо автоматизировать поиск неисправного участка трактов, переход на резерв, а также вывод дополнительной информации на дисплей и печать по запросу.

С переходом к массовой установке цифровых линий связи нужно решить также проблему построения их наиболее широко применяемых узлов в виде микроблоков.

### Литература

- Ляхова Т. М., Певзнер Б. М. Опыт разработки и испытаний первого цифрового АСБ телеконта.— Техника кино и телевидения, 1991, № 1.
- Васильев В. Ю., Шутин Р. И. Волоконно-оптическая система передачи для телеконта IV поколения.— Техника средств связи, серия Техника телевидения, 1988, вып. 5, с. 90—96.
- Унифицированное оборудование для волоконно-оптической системы передачи компонентного цифрового ТВ сигнала / В. Ю. Васильев, В. М. Смирнов, В. Я. Сорин, Р. И. Шутин. Тезисы докладов НТК «Перспективы развития широкополосных волоконно-оптических систем передачи и проблемы их внедрения в Республике».— Минск, 30—31 мая 1989 г., с. 22—23.

УДК 621.397.132.129

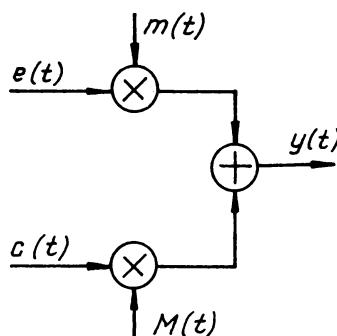
## Сопряжение границ на широкоформатных изображениях телевидения высокой четкости

А. А. МАКСАКОВ, Т. Г. СОРОКИНА (Московский институт связи)

В настоящее время внимание всех специалистов занимают стандарты передачи и производства ТВ программ для телевидения высокой четкости (ТВЧ). Цель данных исследований — найти лучший метод передачи широкоформатного сигнала ТВЧ по существующим ТВ сетям. Краткий обзор совместимых вещательных систем ТВЧ дан, например, в [1, 2]. Один из возможных способов передачи сигналов ТВЧ, удовлетворяющий требованиям совместимости, — двухканальный метод передачи [2—5]. В этом случае для передачи видеинформации используют два стандартных частотных 6-МГц канала вещательного телевидения. При этом по первому ТВ каналу передают основную видеинформацию в форме стандартного сигнала цветного телевидения (формата 4:3), чем обеспечивается совместимость. По второму ТВ каналу передают дополнительный сигнал ТВЧ, обеспечивающий повышение четкости, с информацией о боковых участках изображения, обусловленный отличием формата кадра существующих систем телевидения и ТВЧ. При такой системе передачи широкоформатного сигнала ТВЧ ТВ приемник может быть различной степени сложности — от простейшего монохромного до высококачественного телевизора с изображением высокой четкости и широким экраном.

ТВ изображение в системе широкоформатного

телевидения состоит из центральной и двух боковых частей. Центральная часть широкоформатного изображения представляет собой изображение с форматом кадра 4:3, совместимое с одной из действующих систем цветного телевидения, например СЕКАМ. После разделения широкоформатного изображения центральная и боковые части передаются по каналам связи с различной шириной полосы частот. При этом возникают две основные проблемы. Первая заключается в обеспечении идентичности технических характеристик обоих каналов. Вторая — обусловлена тем, что фильтры, используемые в передатчике и приемнике ТВ системы, а также среда передачи, могут вызвать искажения, которые проявляются в местах стыка сигналов центральной и боковой частей изображения. Применяемые фильтры имеют равномерные характеристики в полосе пропускания и высокие характеристики затухания в полосе задерживания. Такие фильтры характеризуются периодически изменяющимися переходными характеристиками с прямыми выбросами (положительными за фронтом сигнала) и обратными выбросами (перед фронтом сигнала). Другие блоки внутри ТВ системы также обладают переходными характеристиками. Внезапное изменение в месте стыка сигналов центральной и боковой частей изображения искажается переходными ха-



**Рис. 1. Метод усечения/последовательного соединения стыковки сигналов центральной и боковой частей широкоформатного изображения:**

$e(t)$ ,  $c(t)$  — сигналы боковой и центральной частей широкоформатного изображения соответственно;  $m(t)$ ,  $M(t)$  — весовые функции боковой и центральной частей изображения соответственно;  $y(t)$  — видеосигнал широкоформатного изображения

рактеристиками различных блоков обработки, поскольку стыкуемые сигналы проходят предварительно несколько блоков обработки с различными переходными характеристиками. Следовательно, необходимы специальные меры, которые позволяют воспроизводить восстановленное широкоформатное изображение ТВЧ без заметных и мешающих искажений в местах стыка сигналов центральной и боковой частей изображения.

Существует четыре наиболее распространенных метода стыковки сигналов центральной и боковой частей изображения [6, 7].

1. Метод усечения/последовательного соединения. Сущность данного метода заключается в выделении сигналов центральной и боковой частей изображения в удобной точке и последовательном соединении их вместе (рис. 1). Стробирующие сигналы имеют вид, показанный на рис. 2, а.

2. Метод линейного усреднения. Стробирующие сигналы в этом случае имеют вид линейно нарастающих и спадающих характеристик (рис. 2, б).

3. Метод весового суммирования сигналов центральной и боковой частей изображения. Техника выполнения весового метода совпадает в общем виде с рис. 1, стробирующие сигналы показаны на рис. 2, в.

4. Метод весового суммирования сигналов центральной и боковой частей изображения с использованием испытательного сигнала, передавае-

мого во время кадрового гасящего импульса (КГИ).

Первые два алгоритма дают очень похожие результаты для одинакового числа перекрытий элементов изображения  $V$ . Для  $V$  в интервале от 0 до 8 элементов изображения заметны мешающие искажения вдоль границы стыковки центральной и боковой частей изображения [6]. С уменьшением  $V$  помехи становятся все более неприятными, а с возрастанием — качество изображения улучшается. Преимущество методов весового суммирования заключается в их способности стыковать сигналы центральной и боковой частей изображения при минимальном перекрытии. Теоретически весовое суммирование не требует наличия перекрытий элементов изображения, однако для технического упрощения схем стробирования желательно иметь хотя бы один перекрытый элемент изображения [6, 7].

Рассмотрим более подробно методы весового суммирования. Предположим, что сигналы центральной и боковой частей изображения — дискретные во времени цифровые сигналы с незначительным шумом квантования. Обозначим видеосигнал широкоформатного изображения ТВЧ  $y(n)$  на любой данной строке ТВ развертки как  $y(n)=a_n$ , где  $a_n > 0$  и не нарушается теорема отсчетов. Обозначим сигналы центральной и боковой частей изображения как  $c(n)$  и  $e(n)$  соответственно. Можно показать [6, 7], что в общем случае видеосигнал широкоформатного изображения ТВЧ восстанавливается как звешенная сумма сигналов центральной и боковой частей

$$y(n) = m(n)e(n) + M(n)c(n), \quad (1)$$

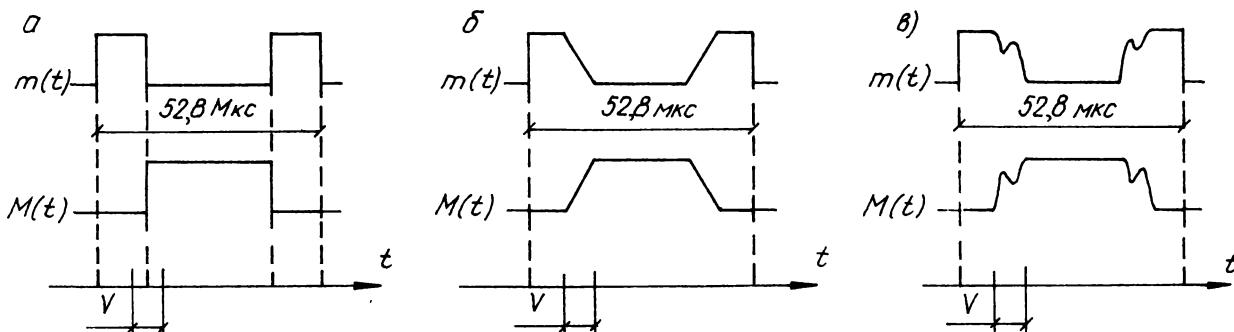
где  $m(n)$ ,  $M(n)$  — весовые коэффициенты боковой и центральной частей изображения соответственно. При правильном восстановлении необходимо, чтобы  $y(n)=a_n$ . Этого можно достичь только при условии, что полоса частот  $y(n)$  будет ограничена до меньшей из ширины полос частот сигналов центральной и боковой частей изображения. Предположим  $M(n)=1$  и решим уравнение (1) для  $m(n)$

$$m(n) = \frac{y(n) - c(n)}{e(n)} \quad (2)$$

**Рис. 2. Стробирующие сигналы для:**

*а* — метода усечения/последовательного соединения; *б* — метода линейного усреднения; *в* — метода весового суммирования сигналов центральной и боковой частей широкоформатного изображения;  
 $V$  — область перекрытия

в переходной части. Весовые коэффициенты боковой части будут равны единице, когда  $e(n)=a_n$  и равны нулю, когда  $c(n)=a_n$ . Хотя метод весо-



вого суммирования сигналов центральной и боковой частей изображения в местах их стыковки (2) дает хороший результат, но он требует знание сигнала, который должен быть восстановлен. Было бы удобнее, если бы  $m_f(n)$  не зависело от  $y(n)$ .

Если широкоформатный видеосигнал представляет собой сигнал равномерного поля с единичной амплитудой, то коэффициенты боковой части изображения  $m_f(n)$  в этом случае будут равны

$$m_f(n) = \frac{1 - c(n)}{c(n)} \quad (3)$$

в переходной части. Вне переходной части весовые коэффициенты боковой части равны нулю или единице и не зависят от  $y(n)$ . В общем случае, когда  $y(n)$  произвольный сигнал, отличный от сигнала равномерного поля, а полоса частот  $y(n)$  ограничена до меньшей из ширины полос частот боковой и центральной частей изображения ТВЧ, для компенсации  $y(n)$  можно использовать значения  $m_f(n)$  [6, 7]. Так как решение уравнения для равномерного поля можно эффективно использовать для всех изображений, то возможна специальная передача сигнала равномерного поля как испытательного во время КГИ в одной из свободных строк в каждом поле [8].

Испытательный сигнал, обозначим его как испытательный сигнал во время КГИ — КГИ ИС, является горизонтальной строкой известной ТВ испытательной таблицы. Схема внутри ТВ приемника принимает КГИ ИС для вычисления коэффициентов коррекции, которые используются для

ликвидации искажений, возникающих во время передачи сигнала изображения ТВЧ. Вычисленные коэффициенты коррекции хранятся в запоминающем устройстве (ЗУ). Во время приема сигнала изображения они извлекаются из ЗУ и используются для коррекции сигнала изображения. ТВ испытательная таблица имеет боковую и центральную части. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) преобразует сигнал боковой части в множество цифровых боковых отсчетов, а сигнал центральной — в множество цифровых центральных отсчетов. ЗУ используется для хранения информации о множестве цифровых постоянных отсчетов внутри ТВ приемника, представляющей собой ТВ испытательную таблицу перед передачей по каналу связи. Каждый коэффициент коррекции получают вычитанием цифрового центрального отсчета из цифрового постоянного, а затем делят полученный результат на цифровой боковой отсчет. После вычисления каждый коэффициент коррекции сразу записывают в ЗУ. При приеме сигнала изображения ТВЧ для коррекции широкоформатного изображения записанные коэффициенты преобразуют в аналоговый сигнал, который перемножают с декодированным сигналом центральной части для получения видеосигнала восстановленного широкоформатного изображения. Перед тем как вычисленный коэффициент коррекции записывают в ЗУ, его сравнивают с коэффициентом, записанным во время предыдущего КГИ. Если разница между двумя коэффициентами превосходит определенное значение, то новый коэффициент записывают в ЗУ. Если разница не превышает определенного зна-

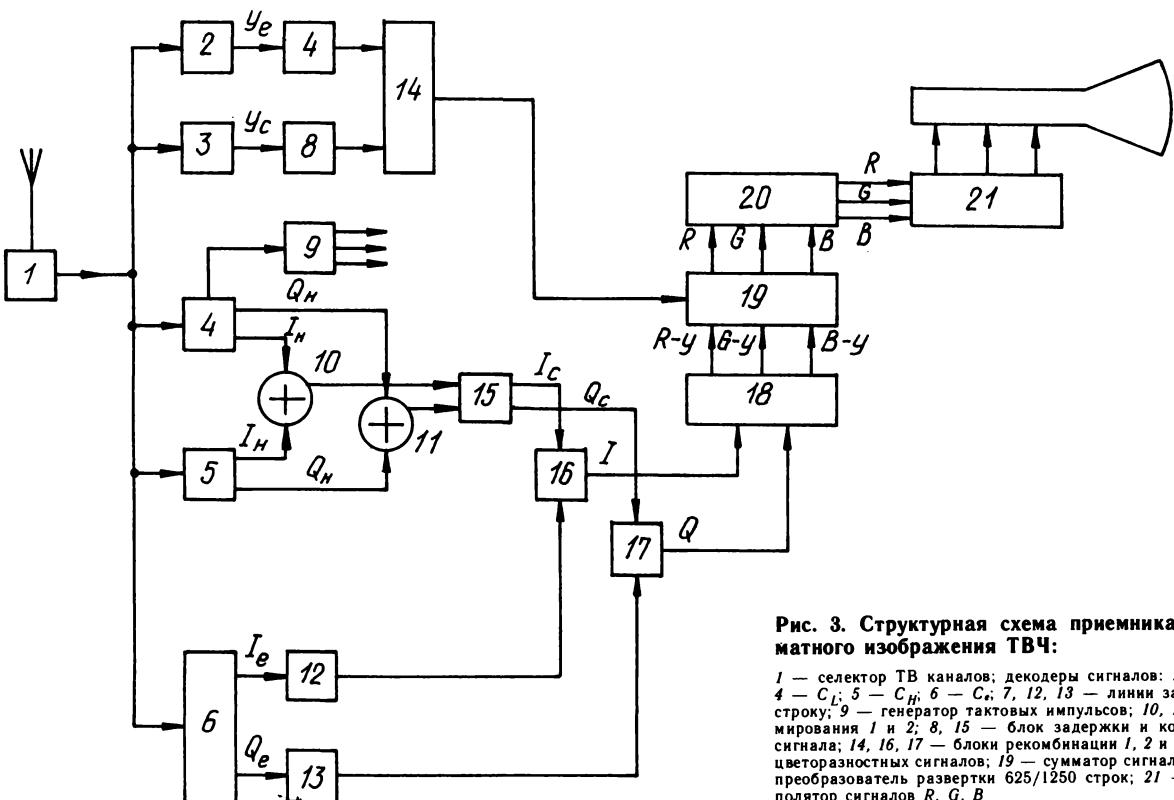


Рис. 3. Структурная схема приемника широкояркостного изображения ТВЧ:

1 — селектор ТВ каналов; декодеры сигналов: 2 —  $y_e$ ; 3 —  $y_c$ ; 4 —  $C_L$ ; 5 —  $C_H$ ; 6 —  $C_e$ ; 7, 12, 13 — линии задержки на одну строку; 9 — генератор тактовых импульсов; 10, 11 — схемы суммирования 1 и 2; 8, 19 — блок задержки и компрессии видео-сигнала; 14, 16, 17 — блоки рекомбинации 1, 2 и 3; 18 — матрица цветоразностных сигналов; 19 — сумматор сигналов  $R, G, B$ ; 20 — преобразователь развертки 625/1250 строк; 21 — фильтр-интерполятор сигналов  $R, G, B$ .

чения, то определяют среднее значение между настоящим корректирующим коэффициентом и предыдущим и записывают в ЗУ как новый коэффициент.

Система для приема и воспроизведения широкояркостного изображения ТВЧ представлена на рис. 3 [8]. Принимаемый видеосигнал включает в себя:

- низко- и высокочастотный сигналы яркости центральной части изображения  $y_c$ ;
- низкочастотный сигнал яркости боковой части изображения  $y_e$ ;
- низкочастотный сигнал цветности центральной части изображения  $I_L$  и  $Q_L$ ;
- высокочастотный сигнал цветности центральной части изображения  $I_H$  и  $Q_H$ ;
- низкочастотный сигнал цветности боковой части изображения  $I_e$  и  $Q_e$ .

Блоки рекомбинации 1—3 объединяют информацию о центральной и боковой частях изображения. Например, на блок рекомбинации 1 (рис. 4) поступают сигналы яркости боковой части изображения  $y_e$  и центральной  $y_c$ , где эти сигналы объединяются с последующей передачей результирующего сигнала на сумматор сигналов  $R, G, B$  для дальнейшего воспроизведения на экране приемника. Блоки рекомбинации 2 и 3 аналогичны блоку рекомбинации 1. Блок рекомбинации 1 вырабатывает коэффициенты коррекции, которые перемножаются с принимаемым сигналом яркости боковой части изображения  $y_e$ , а результат суммируется с принимаемым сигналом яркости центральной части изображения  $y_c$ . Данный блок также компенсирует прямые и обратные выбросы в сигналах  $y_e$  и  $y_c$ , вызванные переходными характеристиками фильтров передатчика и приемника, а также средой передачи. После вычисления коэффициенты коррекции записываются в арифметическое устройство и запоминающую схему (рис. 4). Вычисление коэффициентов коррекции основано на вышеуказанных уравнениях. Так как сигналы яркости центральной и боковой частей изображения искажены переходными процессами фильтров, то первоначальное значение комбинированного испытательного опорного сигнала яркости  $y_Q$  перед кодированием в передатчике может быть получено, согласно уравнению (1), следующим образом:

$$y_Q(n) = m(n)y_e(n) + M(n)y_c(n), \quad (4)$$

где  $y_e(n)$  и  $y_c(n)$  — принимаемые испытательные опорные сигналы яркости боковой и централь-

ной частей изображения соответственно. Это уравнение представляет сигналы как серию цифровых отсчетов аналогового сигнала яркости. Сигнал  $y_Q$ , как отмечалось выше, должен быть ограничен по полосе частот самой низкой частотой в полосе частот сигналов  $y_e$  или  $y_c$ .

Цель уравнения (4) — скорректировать искажения сигналов  $y_e(n)$  и  $y_c(n)$ , вызванные переходными процессами от всех промежуточных систем таким образом, чтобы их взвешенная сумма равнялась первоначальному значению  $y_Q(n)$ . Уравнение (4) содержит две переменные. Его можно решить, принимая  $M(n)$  или  $m(n)$  равными произвольным конечным не нулевым значениям, а затем решая для другой переменной. Выберем  $M(n)=1$ , получим

$$m(n) = \frac{y_Q(n) - y_c(n)}{y_e(n)}. \quad (5)$$

Следовательно,  $m(n)$  может быть вычислено из уравнения (5), если известно значение  $y_Q(n)$  перед кодированием в передатчике.  $m(n)$  вычисляют, исходя из передаваемого значения  $y_Q$ , как известного опорного сигнала во время КГИ — КГИ ИС. Так как этот сигнал известен, блок рекомбинации использует значение КГИ ИС для решения уравнения (5). В состав блока рекомбинации (рис. 4) входит АЦП, преобразующий сигналы  $y_e$  и  $y_c$  в цифровые отсчеты  $y_e(n)$  и  $y_c(n)$  соответственно для использования при решении уравнения (5). Сигнал  $y_Q(n)$  хранится в арифметическом устройстве и запоминающей схеме как последовательность констант. В этом устройстве вычисляется значение  $m(n)$  с использованием записанной константы  $y_Q(n)$  и принимаемых значений для  $y_e(n)$  и  $y_c(n)$ . Во время определенных промежутков активной части строчной развертки арифметическое устройство передает значения  $m(n)$  на цифроаналоговый преобразователь (ЦАП), который преобразует цифровые отсчеты в аналоговые сигналы. Схема умножения, связанная с выходом ЦАП, перемножает корректирующие коэффициенты с выхода последнего на сигнал  $y_e$  с блока задержки. Так как полоса частот принимаемого сигнала центральной части изображения, как правило, больше полосы частот принимаемого сигнала боковой части, выравнивание во времени можно получить, если ввести задержку. Таким образом корректируется принимаемый сигнал  $y_e$ . Во время передачи сигнала

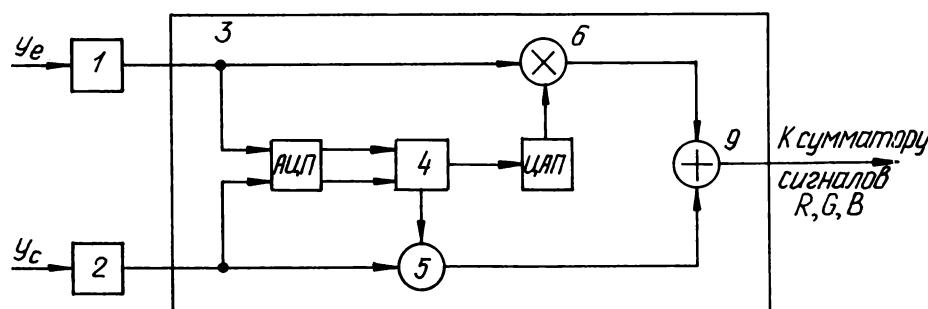


Рис. 4. Блок рекомбинации приемника широкояркостного изображения ТВЧ:

1 — линия задержки на одну строку;  
2 — блок задержки и компрессии видеосигнала; 3 — блок рекомбинации; 4 — арифметическое устройство и запоминающая схема; 5 — логический элемент; 6 — схемы умножения и суммирования

боковой части изображения, сигнал  $y_c$  не передается на схему суммирования, так как логический элемент отключается арифметическим устройством. Во время передачи активной части строки и переходной зоны арифметическое устройство обеспечивает передачу сигнала  $y_c$  на схему суммирования. Совместно схема умножения и логический элемент решают уравнение для  $y(n)$  в реальном времени во время активной части строки.

Таким образом, метод весового суммирования сигналов центральной и боковой частей широкоразмерного изображения ТВЧ с использованием КГИ ИС обладает следующими преимуществами по сравнению с другими методами стыковки сигналов центральной и боковой частей.

Данный метод очень эффективен, недорогой и не зависит от канала передачи. Результаты моделирования [6, 7] свидетельствуют о невидимом соединении сигналов центральной и боковой частей при перекрытии в один элемент изображения.

Вся информация извлекается из имеющихся в наличии сигналов.

Передавая КГИ ИС один раз в каждом поле или кадре, все характеристики системы, зависящие от времени, а также канал передачи, можно рассматривать как непрерывные.

Использование КГИ ИС, не зависящего от канала передачи, допускает различные параметры обработки передатчиков и приемников.

## Литература

- Максаков А. А., Сорокина Т. Г. Пути построения совместимых систем телевидения повышенной четкости.— Техника кино и телевидения, 1987, № 10, с. 21—25.
- Compatible high definition televisioion systems // T. S. Rzeszewski et al.— IEEE Trans. Broadcast, 1987, 33, N 4, p. 97—106.
- Keirstead P. Snapshot of HDTV.— Int. Broadcast, 1988, 11, N 7, p. 24, 28, 30.
- Tsinberg M. NTSC-compatible two-channel television system.— IEEE Int. Conf. Consum. Electron., 1987, Dig. Techn. Pap., p. 74.
- Pazarcı M., LoCicero J. L. A matched-resolution wide aspect ratio HDTV system.— IEEE Trans. Consum. Electron., 1988, 34, N 1, p. 54—60.
- LoCicero J. L. et al. Edge switching of a wide aspect ratio HDTV image.— IEEE Int. Conf. Commun., Toronto, 1986, Conf. Rec. I, p. 436—440.
- Image reconstruction in a wide aspect ratio HDTV system // J. L. LoCicero et al.— IEEE Trans. Commun., 1986, 34, N 9, p. 946—952.
- Recombination of low- and high-resolution segments of an extended aspect ratio picture / J. L. LoCicero et al.— U. S. Patent, 1987, N 46994328.

УДК 791.44:658.012.011.56

## Прикладное программно-математическое обеспечение для автоматизации анализа и учета парка аппаратуры киностудии

Н. Ю. МОСКАЛЕВА, Д. Г. СЕРЕБРЕННИКОВ  
(Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

Широкое внедрение персональных компьютеров (ПК) в различных сферах промышленного производства произошло в значительной степени потому, что с их помощью удается решать задачи, связанные с учетом и анализом большого объема информации. К таким задачам относится задача анализа, учета и особенно рационального использования большого количества кинотехнологического оборудования киностудий. Однако при решении подобной задачи в условиях цехов киностудии необходимо принимать во внимание специфику применения вычислительной техники.

К специфическим условиям работы цехов киностудии относятся, во-первых, сложные процессы обработки хранимой информации, обусловленные обновлением парка аппаратуры, ее ремонтом и обслуживанием, учетом выданного оборудования подразделениям студии и сторонним организациям, контроль технических характеристик каждого изделия и т. д., т. е. всего около 20 различных видов выполняемых работ, во-вторых, то, что эксплуатировать систему должны неспециалисты в области вычислительной техники.

Поэтому для проведения всего комплекса работ, связанных с учетом, анализом технического состояния изделий и оптимального проката кинотехнологического оборудования, в НИКФИ было разработано прикладное программно-математическое обеспечение (ПМО), обеспечивающее выполнение следующих работ:

- введение карточек по всем видам оборудования;
- подготовка инвентаризационных описей в соответствии с ГОСТами;
- поиск изделия (группы изделий) по задаваемым признакам;
- составление всевозможных отчетов и справок по Основной картотеке (карточке оборудования, находящегося на балансе) или ее частям;
- работа с Архивом списания (карточкой списанного оборудования).

Прикладное ПМО предназначено для использования на ПК типа ЕС 1834 (аналог IBM PC/XT) и подобных компьютерах. Оно представляет собой систему управления базами данных (СУБД), ориентированную на учет кинооборудования в цехах киностудий.

Прикладное ПМО включает в себя базу данных Основной картотеки (карточки оборудования, стоящего на балансе), базу данных Архива списания (карточка списанного оборудования), прикладные программы обработки данных, программы дополнительных функций. Обе базы данных (Основной картотеки и Архива списания) можно рассматривать как две отдельные картотеки, хранимые в памяти ПК, в которых находятся соответствующие электронные карточки.

Ввод данных (внесение изменений и дополнений) в картотеку осуществляется посредством заполнения необходимых полей соответствующей карточки. Все виды полей, имеющихся в карточке, можно разделить на следующие группы: символьные поля, числовые поля, поля даты, поля примечаний (тето).

Символьные поля предназначены для ввода любой символьной информации и хранения ее в виде текста.

Числовые поля предназначены для чисел, включая и дробные десятичные. Над этими полями можно выполнять различные вычисления.

Для полей даты выбран единый внутренний формат представления, принятый в СССР (число/месяц/год). Над этими полями можно выполнять различные операции.

Поле примечаний (тето) предусмотрено для хранения любой информации, особенно больших текстовых массивов.

В основу прикладных программ обработки данных и программ дополнительных функций ПМО положены главные принципы структурного программирования: ПМО состоит из автономно функционирующих программных блоков, которые, в свою очередь, состоят из независимых программных модулей. Модульная структура ПМО позволила распараллелить работы при составлении программ, что значительно ускорило процесс создания ПМО.

Всего в ПМО объединено пять программных блоков, которые состоят из двенадцати программных модулей. Каждый модуль ориентирован на решение определенной задачи обработки данных (например, ввод информации в карточку, внесение изменений в карточку, ввод отметки о списании данного изделия и т. п.), состоит из набора взаимонезависимых программ. Модули объединяют от двух до одиннадцати программ. Наличие независимых программ позволяет оперативно вносить различные изменения и дополнения в отдельные модули ПМО, не затрагивая остальные программы, что особенно важно при адаптации ПМО под задачи конкретной киностудии или цеха.

Программа, объединяющая все блоки, выполнена таким образом, что позволяет практически неограниченно наращивать число объединяемых блоков и модулей.

Для начального запуска системы был разработан специальный файл автозагрузки AUTO-EXEC. BAT, который устанавливает параметры нулевой строки экрана при работе с операционной системой, задает направление поиска файлов,

загружает резидентный драйвер русских букв, запускает прикладное ПМО. Этот же файл обеспечивает возвращение из прикладного ПМО в корневой каталог.

Разработанное ПМО написано на командном языке Fox Base<sup>+</sup>. Выбор командного языка Fox Base<sup>+</sup> обусловлен большим набором разнообразных команд и повышенным относительно других СУБД быстродействием откомпилированных программ. Он полностью совместим на уровне командного языка с широко применяемыми СУБД dBase III и dBase III plus.

Процедуры обслуживания Главного меню обеспечивают его визуализацию на экране дисплея, визуализацию даты, времени и их изменение, прием и анализ символов для перехода на прикладные программы всех видов работ.

Любые работы с базами данных осуществляются из Главного меню системы (перечня возможных функций системы). При этом работы с базой данных подразделяются на следующие разделы: «Работа с карточками», «Работа с картотекой», «Бланки (ГОСТы и ТУ)», «Информация о системе». Переход на прикладные программы происходит автоматически посредством нажатия соответствующих клавиш.

При работе с отдельными карточками имеется возможность добавления новых карточек в Основную картотеку, редактирования и просмотра информации карточек Основной картотеки, внесения в карточку отметки о списании оборудования, удаления карточки из Основной картотеки с одновременной передачей этой карточки в картотеку списанного оборудования (Архив списания).

При работе с картотеками имеется возможность автоматически формировать инвентаризационные описи по видам оборудования, составлять всевозможные отчеты и справки, в том числе отчеты по видам оборудования, задавая признак поиска, получать численную информацию о наличии или отсутствии интересующего оборудования в картотеках. В данном разделе выполняются работы, связанные с анализом картотек несписанного и списанного оборудования. Практически во всех режимах работы с картотеками введены дополнительные функции по поиску карточки согласно задаваемым пользователем признакам.

Режимы раздела бланков и ГОСТов обеспечивают вывод бланков на экран, их заполнение и получение копий бланков на бумаге.

Режимы раздела «Информация о системе» используются для получения на экране и/или печатающем устройстве информации о работе с прикладным ПМО и т. п. Получить информацию о работе с системой можно из Главного меню, при этом на экран дисплея выводится текст информации-подсказки.

Разработанное ПМО ориентировано на пользователя — неспециалиста в области программного обеспечения и вычислительной техники. Интерфейс пользователя — ПК реализует режим работы, при котором необходимая информация-подсказка совмещается на экране монитора с меню режимов. Работа с прикладным ПМО осуществляется

ется в диалоговом режиме. При работе на экране дисплея всегда имеется информация-подсказка пользователю о его возможных дальнейших действиях. Результат любого вида работ можно получить при единобразном прохождении не более чем четырех уровней меню.

Отдельно следует остановиться на вопросе защиты системы от несанкционированных действий пользователя. При работах с различными видами меню список доступных пользователю клавиш представлен в середине экрана дисплея, а при работе с карточкой — в нижней части экрана. Причем все неиспользуемые в этих работах клавиши заблокированы.

В связи с тем, что эксплуатация автоматизированного рабочего места будет проходить в отсутствие специальных подразделений, обеспечивающих контроль за работой ПК, то все диагностические ошибки (в том числе и связанные с работой устройств ПК) не должны приводить к неустранимым потерям информации баз данных и разрушению прикладных программ. Специальная процедура прикладного ПМО блокирует неразрешенные действия пользователя. Только поломка винчестерского диска ПК может привести к неустранимой потери информации и то в случае, когда информация не была своевременно перезаписана на гибкий диск. Все остальные возможные сбои отслеживаются системой, и на экран дисплея выводятся соответствующие сообщения на русском языке. Предусмотрен автоматический контроль работоспособности аппаратуры ПК.

Прикладное ПМО является наращиваемым и открытым. Оно может быть адаптировано под

любые аналогичные задачи или дополнено необходимыми для конкретной киностудии (цеха) новыми функциями.

Прикладное ПМО разработано для киностудии «Центрнаучфильм».

## Выходы

Разработанное программно-математическое обеспечение (ПМО) предназначено для проведения на персональном компьютере (ПК) типа IBM PC/ХТ или PC/AT всего комплекса работ, связанных с учетом, анализом технического состояния и оптимального проката оборудования.

В основу прикладного ПМО положены следующие основные принципы:

1. Работа с системой происходит в виде диалога пользователь — ПК.
2. Для реализации отдельной функции пользователь должен пройти через один или несколько уровней меню. При этом всегда имеется возможность возврата к предыдущему меню.
3. Система обеспечивает дружественный интерфейс пользователь — ПК, т. е. в любой момент на экране дисплея система предлагает пользователю на выбор все возможные операции рабочего режима и информацию-подсказку.
4. При загрузке системы осуществляется внутреннее тестирование работоспособности аппаратуры ПК. Система отслеживает состояние аппаратуры в процессе работы.
5. Пакет прикладных программ является открытым и наращиваемым.

УДК 771.537.644

## Влияние обтюрации на размытие и образование трепора движущихся изображений при их сопроводительном наблюдении

Н. К. ИГНАТЬЕВ (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

Как известно, в существующем в настоящее время кинематографе в промежутках времени, когда зритель пристально следит за воспроизведенным движущимся объектом (т. е. при его сопроводительном наблюдении) почти неизбежно возникают искажения в виде неестественного размытия последнего и образования мерцающего трепора его контуров. Подробному рассмотрению этих явлений и их анализу специально посвящена работа [1].

В данном же кратком сообщении делается лишь попытка по возможности просто объяснить механизм возникновения указанных искажений, а также дать хотя бы приближенные формулы для их количественной оценки.

При съемке на кинопленку каждой точки

изображения, равномерно движущегося относительно нее со скоростью  $v$ , возникает ее размытие на величину

$$k_1 v T, \quad (1)$$

где  $k_1$  — коэффициент раскрытия съемочного обтюратора, а  $T$  — период смены кадров.

При сопроводительном наблюдении экранного изображения движущегося объекта мышечные движения глаза «ведут» его с той же скоростью  $v$ , стремясь сохранить это изображение на сетчатке неподвижным. (Здесь предполагается, что при всех рассуждениях изображения на кинопленке и на сетчатке приводятся к равному масштабу.) В то же время в действительности неподвижность изображения на сетчатке можно со-

хранить лишь в среднем, поскольку неподвижные кадры изображения на экране теперь в моменты их проекции «пробегают» относительно движущегося глаза в обратную сторону с той же скоростью. В результате эти неподвижные на экране кадры изображения периодически «пробегают» относительно сетчатки глаза, отчего воспринимаются как размытые и как совершающие трепет, мерцающий с частотой кадров  $f_k = 1/T$ . При увеличении  $f_k$  воспринимаемое размытие теряет свою переменную составляющую яркости от видимого периодического движения и вследствие этого перестает создавать эффект трепета в глазу зрителя. Это наступает при  $f_k > f_m$ , где  $f_m$  — критическая частота мерцания для глаза.

Поскольку возникающее размытие на сетчатке продолжается в течение всего времени каждого раскрытия проекционного обтюоратора, то при коэффициенте его раскрытия  $k_2$  составляет величину

$$k_2 v T. \quad (2)$$

Первый вид размытия (1), будучи зафиксированным на кинопленке, является статическим, а второй вид (2), вызываемый движением глаза, динамическим. Соответственно, если формула (1) выражает только величину размытия, то формула (2) еще и размах колебательного движения изображения относительно сетчатки, вызывающего эффект трепета и сопровождающего мерцания. Выражая далее возникающие искажения движущегося кинематографического изображения количественно, определим величину его размытия и размах трепета.

Наличие двухлопастного проекционного обтюоратора образует на сетчатке глаза два штриха размытия на каждую точку проецируемого на экран движущегося изображения. С учетом ширины этих размытий  $k_2 v T$  и временного разноса 0,5  $vT$ , переходящего в пространственный 0,5  $vT$ , их полный динамический размах

$$l_d = k_2 v T + 0,5 v T. \quad (3)$$

Очевидно, что при таком возрастании динамическом размытии соответственно возрастет и размах трепета, а следовательно, и его заметность.

В то же время, если предположить существование двухлопастного съемочного обтюоратора [2], совершенно аналогично возрастет статическое размытие, которое при этом составит

$$l_c = k_1 v T + 0,5 v T. \quad (4)$$

Теперь с учетом (1) — (4) в зависимости от числа лопастей используемых обтюораторов можно определить две величины, характеризующие статическое и динамическое размытия кинематографически воспроизведенного движущегося изображения при заданной скорости  $v$ :

$$l_c = \begin{cases} k_1 v T & \text{при однолопастном обтюораторе} \\ (k_1 + 0,5) v T & \text{при двухлопастном обтюораторе,} \end{cases} \quad (5)$$

$$l_d = \begin{cases} k_2 v T & \text{при однолопастном обтюораторе} \\ (k_2 + 0,5) v T & \text{при двухлопастном обтюораторе.} \end{cases} \quad (6)$$

Исходя из формул (5) и (6), для получения величины полного размытия следует пользоваться суммой  $l_c + l_d$ , а для получения размаха трепета только величиной  $l_d$ .

Между тем получение величины полного размытия на основе суммы  $l_c + l_d$  нельзя назвать достаточно обоснованным. Дело в том, что искомая величина взаимного размытия характеристик прозрачности двух обтюораторов, строго говоря, выражается математической операцией их свертки [3]. А закон размытия образовавшейся функции свертки имеет, приближаясь к ее границам, плавные спады. Поэтому кажущаяся наблюдателю ширина такого размытия световой точки не достигает его формальных геометрических границ, заключенных в пределах отрезка  $l_c + l_d$ , что иллюстрируют рис. 1—3.

Вследствие этого искомая величина размытия, выраженная суммой  $l_c + l_d$ , дает несколько преувеличенный результат. Тем не менее для получения требуемых здесь ориентировочных расчетов возникающих искажений подобная погрешность вполне допустима.

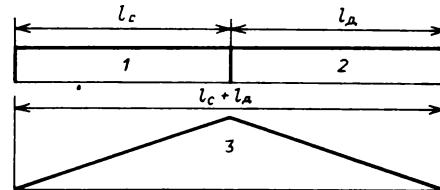


Рис. 1. К определению величины полного размытия для двух однолопастных обтюораторов:

$l_c$ ,  $l_d$  — характеристики прозрачности однолопастных обтюораторов; 3 — результат свертки показанных характеристик

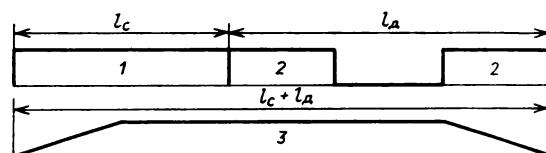
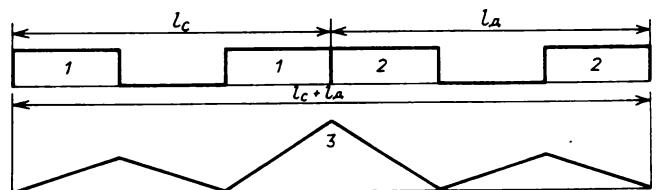


Рис. 2. К определению величины полного размытия для однолопастного и двухлопастного обтюораторов:

$l_c$ ,  $l_d$  — характеристики прозрачности соответственно однолопастного и двухлопастного обтюораторов; 3 — результат свертки показанных характеристик

Рис. 3. К определению величины полного размытия для двух двухлопастных обтюораторов:

$l_c$ ,  $l_d$  — характеристики прозрачности двухлопастных обтюораторов; 3 — результат свертки показанных характеристик



Во все полученные формулы входит сомножитель  $vT$ , который выражает неизбежно существующий интервал дробления движущегося изображения на дискретные фазы. Естественно перейти к относительной оценке величины искажений, определяемых этими формулами, посредством их деления на  $vT$ . В результате для выражения относительных искажений движущегося изображения с учетом формул (5) и (6), а также с учетом того, что однолопастный проекционный обтюратор применим лишь при  $f_k > f_m$ , когда наблюдаемость трепора аннулируется за счет инерционности сетчатки, получим следующие выражения коэффициентов искажения:

коэффициент полного размытия изображения

$$\eta = \begin{cases} k_1 + k_2 & \text{при обтюрации } 1 \times 1; f_k > f_m \\ k_1 + k_2 + 0,5 & \text{» } \quad \quad \quad 2 \times 1; f_k > f_m \\ k_1 + k_2 + 0,5 & \text{» } \quad \quad \quad 1 \times 2 \\ k_1 + k_2 + 1 & \text{» } \quad \quad \quad 2 \times 2, \end{cases} \quad (7)$$

где в качестве характеристик используемого вида обтюрации фигурируют пары цифр, обозначающих числа лопастей соответственно съемочного и проекционного обтюраторов;

коэффициент трепора изображения

$$\xi = \begin{cases} 0 & \text{при обтюрации } ( ) \times 1; f_k > f_m \\ k_2 + 0,5 & \text{» } \quad \quad \quad ( ) \times 2, \end{cases} \quad (8)$$

где в скобках могут стоять цифры 1 или 2, означающие числа лопастей обтюраторов, что выражает независимость коэффициента трепора от вида съемочного обтюратора.

Интуитивно ощущается, что коэффициент размытия не должен существенно отличаться от единичного значения. Действительно, при его излишнем увеличении детали движущегося изображения станут неестественно расширяться в направлении движения. При его же излишнем уменьшении само движение начнет терять естественную плавность и приобретет толчкообразный характер [4]. Вопросы же выбора оптимального значения коэффициента размытия тесно связаны с сюжетом съемки, и поэтому ими должны заниматься главным образом кинооператоры. По сути дела, они этим и занимаются, но из-за недостаточности используемой частоты  $f_k$  делают это не применительно к выбору коэффициента  $k_1$ , раскрытия обтюратора, а применительно к выбору или, точнее, ограничению скорости  $v$  движения киносъемочного аппарата относительно объекта съемки при обзорном панорамировании [4].

Что же касается коэффициента трепора  $\xi$  как главного источника рассматриваемых искажений, то он должен быть по крайней мере минимизирован, для чего в традиционной кинематографической системе не сохранилось практически никаких возможностей помимо ее полной модернизации с переходом к повышенной частоте кадров  $f_k > f_m$  при однолопастном проекционном обтюраторе.

Рассмотрим некоторые примеры использования полученных формул.

1. Традиционный кинематограф при  $f_k < f_m$ ,

$k_1 = 0,5$ ,  $k_2 = 0,25$  и обтюрацией вида  $1 \times 2$ . Имеем  $\eta = 1,25$  и  $\xi = 0,75$ .

2. Кинематограф с оптическим выравниванием в кинопроекторе при  $f_k < f_m$ ,  $k_1 = 0,5$  и эквивалентной системе проекционной обтюрации с  $k_2 = 0,5$  по схеме  $1 \times 2$ . Имеем  $\eta = 1,5$  и  $\xi = 1$ .

3. Кинематограф типа «Шоускан» при  $f_k > f_m$ ,  $k_1 = 0,5$ ,  $k_2 = 0,5$  и обтюрацией типа  $1 \times 1$ . Имеем  $\eta = 1$  и  $\xi = 0$ .

4. Кинематограф типа «Шоускан» с модернизированным кинопроектором (непрерывное движение киноленты в проекторе с импульсной лампой) при  $f_k > f_m$ ,  $k_1 = 0,5$ ,  $k_2 = 0$  и обтюрацией вида  $1 \times 1$ . Имеем  $\eta = 0,5$  и  $\xi = 0$ .

5. Кинематограф с двухлопастными съемочным и проекционным обтюраторами при  $k_1 = 0,25$ ,  $k_2 = 0,25$  и обтюрацией вида  $2 \times 2$ . Имеем  $\eta = 1,5$  и  $\xi = 0,75$ .

Как видно, с помощью полученных простейших формул оказывается возможным найти основные количественные показатели искажений той или иной кинематографической системы, заданной используемым видом обтюрации и ее параметрами. Формулы охватывают целый ряд гипотетических систем кинематографа и, в частности, систему, использующую двухлопастный съемочный обтюратор.

На основе полученных результатов можно прийти к следующим выводам.

Съемочный обтюратор не влияет на процесс образования трепора. Его образует лишь действие проекционного обтюратора, в особенности двухлопастного. Выбором специальных параметров проекционного обтюратора коэффициент трепора можно снизить до значения  $\xi = 0,5$  (в сравнении с обычным значением  $\xi = 0,75$  в примере 1 этого явно недостаточно). Радикального устранения трепора можно достичь лишь за счет увеличения частоты кадров  $f_k$  до значения, превышающего критическую частоту мерцаний. Поскольку же это сопряжено с существенным удлинением киноаппаратуры и кинопленки, то может привести к появлению двух одновременно используемых киностандартов различного качества. Например, пониженного качества на частоте  $f_k = 24$  и высокого качества на частоте  $f_k = 60$  Гц (т. е. с параметрами системы «Шоускан», которая в настоящее время используется лишь в качестве аттракциона).

## Литература

- Гребенников О. Ф., Тихомирова Г. В. Пространственно-временные преобразования изображения в кинематографической системе.— Техника кино и телевидения, 1981, № 7, с. 8—15.
- Игнатьев Н. К. Двухлопастная обтюрация как средство борьбы со стробоскопическими искажениями в процессе киносъемки.— Техника кино и телевидения, 1989, № 4, с. 10—11.
- Игнатьев Н. К. Влияние обтюратора кинопроекционного аппарата на качество воспроизведения движущегося изображения.— Техника кино и телевидения, 1989, № 11, с. 16—19.
- Гордийчук И. Б., Снатиновская Л. Ф. Техника съемки в искусстве кинооператора.— М.: Искусство, 1983.

УДК 621.311.6:778.55-182.3

## Многоканальные источники вторичного электропитания для передвижных киноустановок

Г. М. КЛУШИН  
(Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

Постоянное совершенствование элементной базы, новые принципы построения, основанные на рациональном сочетании магнитных и полупроводниковых компонентов, позволяют разрабатывать схемы стабилизаторов постоянного напряжения, отличающихся высокими показателями качества (малые масса и габариты, большой кпд) и надежности. Примером таких систем являются импульсные стабилизаторы, в которых в качестве силовых коммутационных элементов используются высокочастотные быстродействующие магнитные усилители (ВБМУ), работающие в ключевом режиме [1]. Стабилизаторы с ВБМУ имеют следующие преимущества перед полупроводниковыми: простота схемы (содержит минимально возможное число контуров и пассивных элементов), высокие показатели надежности и электромагнитной совместимости, повышенная перегрузочная способность, большая устойчивость к различным дестабилизирующим воздействиям, малые масса и габариты.

Применение ВБМУ в качестве ключевого элемента облегчает режимы работы транзисторов автоколебательного преобразователя высокой частоты (обеспечивая режим «бестокового» их включения) и диодов выходных выпрямителей за счет уменьшения крутизны фронта выходного напряжения, которое, в свою очередь, определяется отличием петли гистерезиса материала магнитопровода сердечника ВБМУ от идеальной.

Схема импульсного однополупериодного регулятора с ВБМУ и временные диаграммы, характеризующие работу схемы, представлены на рис. 1 (с обратной связью по току). При рассмотрении работы схемы полупериод источника эдс —  $e_{3-4}$ , соответствующий непроводящему состоянию диода  $VD1$ , будем называть управляющим, а полупериод, соответствующий проводящему состоянию  $VD1$  — рабочим. В течение всего управляющего полупериода  $t_1-t_2$  под действием сигнала усилителя постоянного тока (выполненного на микросхеме  $DA$  и транзисторе  $VT$ ), уровень которого зависит от значения тока нагрузки, магнитопровод ВБМУ —  $TS$  размагничивается от состояния насыщения до определенного уровня индукции (в режиме источника тока). Рабочий полупериод состоит из двух интервалов. В интервале времени  $t_2-t_3$  под воздействием источника эдс —  $e_{3-4}$  магнитопровод  $TS$  намагничивается от начального уровня индукции до насыщения — магнитный ключ разомкнут. В интервале  $t_3-t_4$  источник эдс —  $e_{3-4}$  присоединен к нагрузке  $R_h$  — ключ замкнут. На рис. 1, б показаны

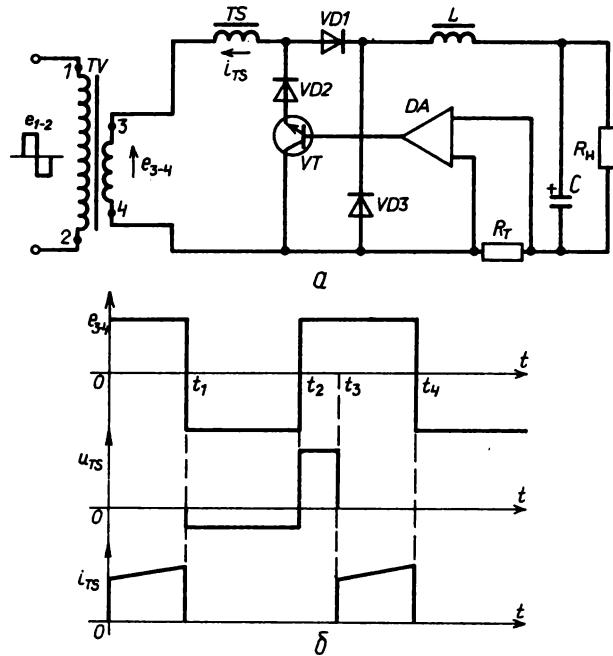


Рис. 1. Однополупериодный регулятор тока с ВБМУ:

а — принципиальная электрическая схема; б — временные диаграммы источника эдс —  $e_{3-4}$ , напряжения на дросселе  $u_{TS}$ , тока, протекающего через дроссель  $i_{TS}$

ны идеализированные кривые напряжения и тока магнитного усилителя  $TS$ .

При изменении тока нагрузки изменяются напряжение на датчике тока  $R_t$  и сигнал, идущий с усилителя рассогласования  $DA$ . Изменение сигнала влияет на уровень размагничивания  $TS$  в управляющем полупериод, а это, в свою очередь, изменяет «проводящий интервал» рабочего полупериода таким образом, что ток нагрузки принимает первоначальное значение.

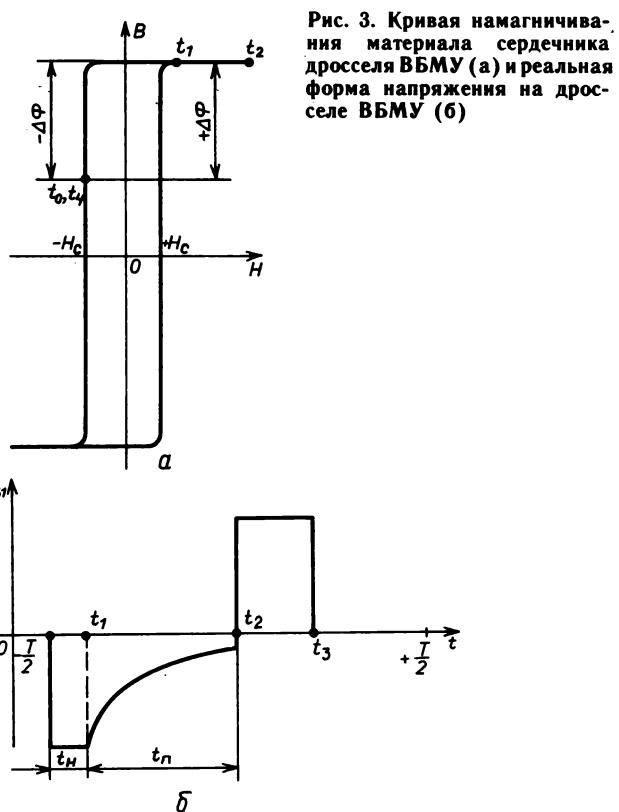
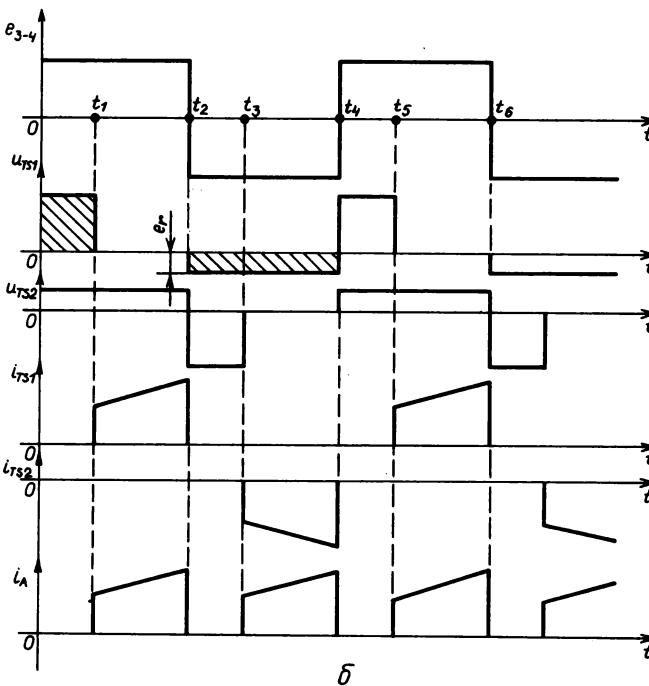
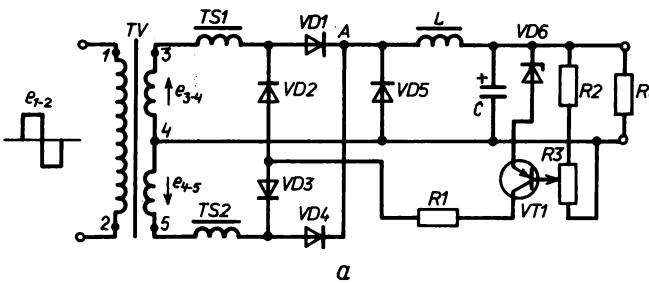
На рис. 2, а приведена схема двухполупериодного импульсного регулятора с двумя ВБМУ —  $TS1$  и  $TS2$  (с обратной связью по напряжению). При подаче на  $TS1$  положительной полуволны напряжения  $e_{3-4}$  ток протекает через открытый диод  $VD1$  и нагрузку, а магнитный поток в сердечнике изменяется таким образом, как показано на рис. 3, а (от  $t_0$  до  $t_1$ ), и в точке  $t_1$  наступает насыщение магнитопровода  $TS1$ . Область, заштрихованная на рис. 2, б, соответствует интегралу плотности магнитного потока, которая требуется для приведения магнитного усилителя в рабочее состояние. В интервале времени  $t_1-t_2$  источ-

ник эдс —  $e_{3-4}$  присоединен к нагрузке. Поскольку справедливо допущение, что индуктивность сердечника в момент времени  $t_1$  равна нулю, то через  $TS1$  протекает ток нагрузки  $i_n$ . При подаче на  $TS1$  отрицательной полуволны напряжения  $e_{3-4}$  начинает протекать ток через транзистор  $VT1$  и диод  $VD2$ . К дросселю  $TS1$  прикладывается напряжение  $e_r$ . Магнитный поток изменяется по кривой намагничивания из точки  $t_2$  в точку  $t_4$  — сердечник переходит в ненасыщенное состояние. Транзистор  $VT1$  реагирует на разницу выходного напряжения и напряжения на стабилитроне  $VD6$ . Изменение магнитного потока при размагничивании сердечника на  $-\Delta\Phi$  определяется интегралом напряжения  $e$ , по времени в интервале  $t_2-t_4$ . Площадь области в интервале времени  $t_2-t_4$  равна площади области в интервале  $t_0-t_1$ .

На протяжении отрицательного полупериода  $e_{3-4}$  магнитный усилитель  $TS2$  аналогично переходит в рабочий режим, а в положительный полупериод — в режим размагничивания.

Таким образом, с помощью магнитного усилителя можно регулировать выходное напряжение.

**Рис. 2. Двухполупериодный регулятор напряжения с ВБМУ:**  
а — принципиальная электрическая схема; б — временные диаграммы источника эдс —  $e_{3-4}$ , напряжения на дросселях  $TS1$  и  $TS2$ , соответственно,  $u_{TS1}$  и  $u_{TS2}$ ; токов, протекающих через дроссели  $TS1$  и  $TS2$ , соответственно,  $i_{TS1}$  и  $i_{TS2}$ ; суммарного тока в точке А  $i_A$



ние. Сердечники ВБМУ изготавливаются из пермаллоя или из аморфных сплавов кобальта с прямоугольной петлей гистерезиса. При больших коэффициентах прямоугольности материала сердечника ВБМУ зона неуправляемости на высоких частотах преобразования мала, и интервал, в котором возможно регулирование, расширяется. Отсюда и следует требование, чтобы материал сердечника обеспечивал высокий уровень прямоугольности петли гистерезиса [2, 3]. Кроме того, материал сердечника ВБМУ должен иметь небольшое значение остаточной намагниченности  $H_c$  и малые потери. Сердечники из аморфных сплавов обладают почти неизменным значением  $H_c$  и малыми потерями в интервале частоты переключения 20—100 кГц. Эти материалы перспективны с точки зрения применения в источниках питания, рассчитанных на частоты 100 кГц и выше.

Существенное влияние на работоспособность ВБМУ на высоких частотах оказывает также обратное восстановление выпрямительных диодов  $VD1$ ,  $VD4$ . На рис. 3,б показана реальная форма напряжения, приложенного к магнитному усилителю в процессе работы.

При подаче обратного напряжения на диод  $VD1$  время восстановления диода с  $p-n$  переходом делится на два интервала. Первый интервал — это время накопления  $t_n$ , а второй — время перехода  $t_p$ . Во время накопления диод представляет собой цепь короткого замыкания, а во время перехода — емкость конденсатора  $C_d$ . Обратное восстановление диода  $VD1$  вызывает нежелательное перемагничивание сердечника за счет обратного напряжения на обмотке, которое вызы-

вает выброс тока и увеличивает зону неуправляемости ВБМУ на высоких частотах переключения. Чтобы уменьшить  $t_{\text{н}}$ , необходимо выбирать диоды с малым временем обратного восстановления. С этой точки зрения наиболее приемлемы диоды Шоттки.

Импульсный стабилизатор напряжения с магнитным ключом по сравнению со стабилизатором с транзисторным ключом имеет следующие преимущества: упрощается схема обратной связи, поскольку коэффициент усиления по току магнитного ключа примерно на два порядка выше, чем у транзисторного ключа; упрощается система защиты импульсного стабилизатора, так как магнитный ключ допускает значительные перегрузки по току и напряжению; обеспечивается фильтрация высокочастотных помех; улучшаются режимы работы диодов выходного выпрямителя и выходного фильтра из-за уменьшения крутизны фронта выходного напряжения вследствие естественных фильтрующих свойств дросселей насыщения; снижается уровень динамических потерь в ВБМУ с увеличением тока нагрузки, и повышается кпд источника.

Электропитающее устройство для передвижной киноустановки выполнено по схеме вторичного источника питания (ВИП) с многоканальным выходом, обеспечивающим питание кинопроекционной ксеноновой лампы, читающей лампы, устройств автоматики и управления кинопроектором. Функционально этот источник построен по принципу ВИП со звеном на высокой частоте с ВБМУ в качестве регулирующего элемента в каждом источнике питания.

Структурная схема ЭПУ представлена на рис. 4. Напряжение питающей сети 220 В через помехоизолирующий фильтр 1 подается на мостовой выпрямитель с LC фильтром 2, включающий схему ограничения входного тока. Выпрямленное напряжение сети поступает на транзисторный преобразователь 3, автоколебательный режим которого обеспечивается с помощью обмоток согласующего трансформатора 5 и схемы управления 8. Для защиты транзисторов и диодов преобразова-

теля при коротком замыкании на выходах ВИП предусмотрена токовая защита по входу, состоящая из датчика тока 4 и схемы защиты 7. Для автоматического запуска преобразователя 3 при подключении его к питающей сети предусмотрено пусковое устройство 6.

Напряжения с вторичных обмоток трансформатора 5 подаются на схемы стабилизатора тока 9 кинопроекционной лампы 12, стабилизатор напряжения 15 читающей лампы 17 и стабилизатор напряжения 19 устройств автоматики и управления 21.

Ток кинопроекционной лампы стабилизируется ВБМУ, управляемым регулятором тока 13. На систему регулирования тока кинопроекционной лампы 13 подается сигнал с датчика тока 11. Пульсирующее напряжение с выхода стабилизатора 9 сглаживается LC фильтром 10.

Напряжение высокой частоты 200 В со вторичной обмотки согласующего трансформатора 5 поступает на схему формирования напряжения холостого хода 14, включающую тиристор и схему его управления.

В системе регулирования напряжений читающей лампы и автоматики подаются выходные напряжения соответственно на регуляторы напряжения 18 и 22. Напряжение с выходов 15 и 19 сглаживается LC фильтрами 16 и 20.

Важным звеном ВИП, выполненного по структурной схеме рис. 4 и определяющим его высокий кпд и надежность, является высокочастотный автоколебательный преобразователь. Примером выполнения такого преобразователя является преобразователь с переключающим дросселем насыщения в качестве устройства, задающего частоту переключения схемы (рис. 5).

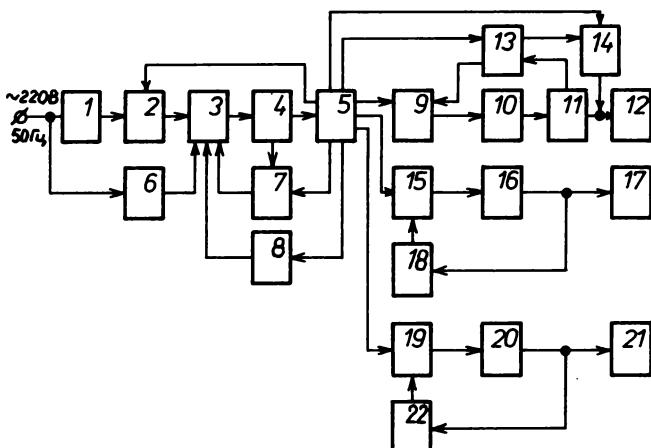
Перемагничивание переключающего дросселя насыщения происходит по полному циклу петли гистерезиса с заходом в область насыщения, в то время как перемагничивание сердечника согласующего трансформатора преобразователя должно происходить по симметричному частному циклу без захода в область насыщения [4].

Напряжение питающей сети 220 В через радиофильтр, состоящий из дросселя  $L_1$  и конденсатора  $C_1$ , подается на выпрямитель  $VD_1 - VD_4$ . Пульсирующее напряжение с выхода выпрямителя поступает через тиристор  $VS_1$  на сглаживающий фильтр, содержащий дроссель  $L_2$  и конденсаторы  $C_2, C_3$ .

Тиристор  $VS_1$  и резистор  $R_1$  включены для ограничения зарядного тока емкостного фильтра сетевого выпрямителя в момент запуска преобразователя.

Сглаженное фильтром  $L_2, C_3$  напряжение 300 В подается на преобразователь, выполненный по полумостовой схеме на транзисторах  $VT_3, VT_4$ , конденсаторах  $C_8, C_9$  и согласующем трансформаторе  $TV_1$ . Автоколебательный режим транзисторного преобразователя осуществляется с помощью схемы управления, в которую входят двухобмоточный дроссель насыщения  $L_3$ , диоды  $VD_{17}$  и  $VD_{18}$ , резисторы  $R_{17}, R_{18}$  и обмотки 3 — 5 и 6 — 8 трансформатора  $TV_1$ . В один из полупериодов

Рис. 4. Структурная схема многоканального ВИП электропитающего устройства передвижной киноустановки



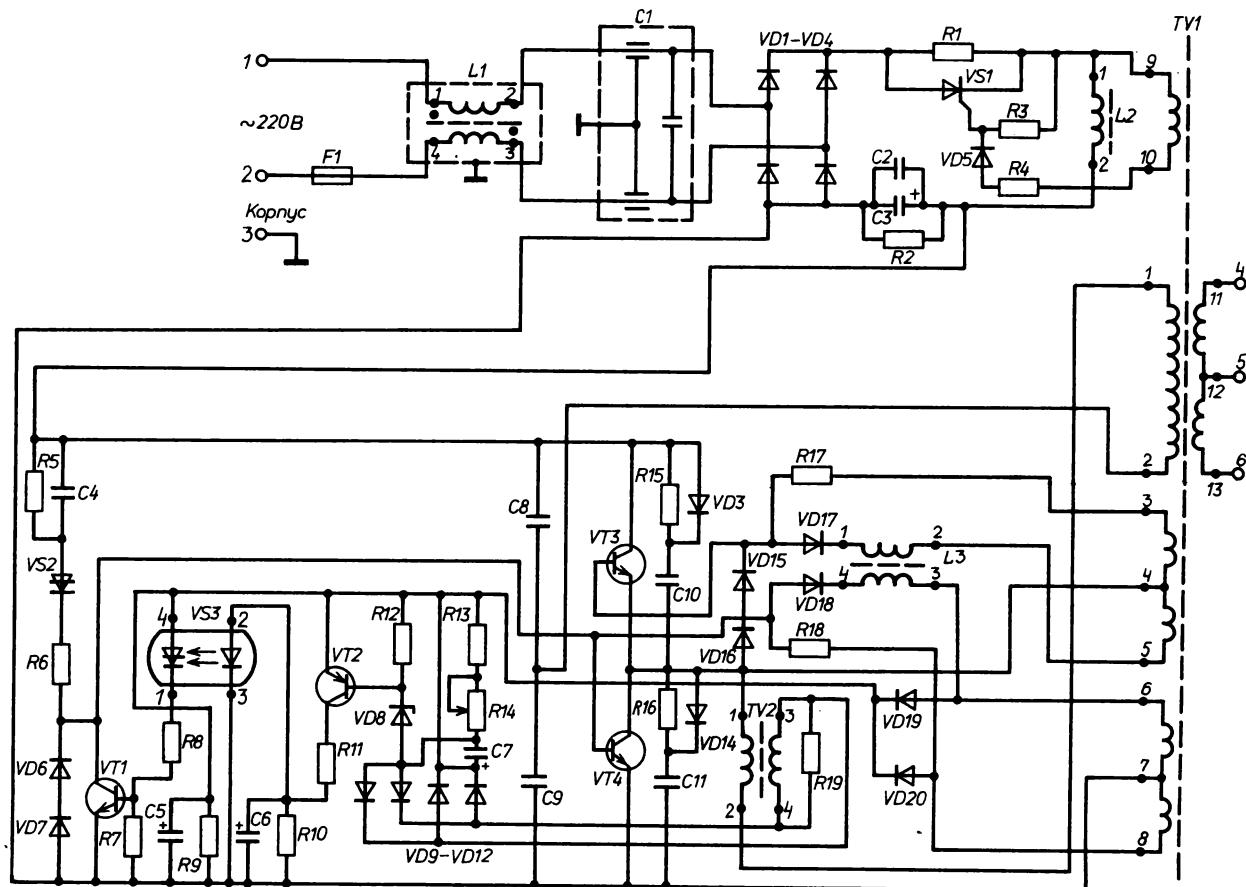


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема автоколебательного транзисторного входного преобразователя

$$f_n = \frac{U_{4-5} + U_{\text{эмиттер}} VT_3 + U_{\text{база}} VT_4}{4w_{1-2} L_3 B_s S},$$

генерируемого напряжения полярность напряжения на первичной обмотке 1 — 2 и обмотках схемы управления 3 — 4 и 7 — 8 трансформатора  $TV_1$  выбрана так, что транзистор  $VT_3$  поддерживается в режиме насыщения, а транзистор  $VT_4$  в режиме отсечки. В это же время через открытый диод  $VD_{17}$  к обмотке 1 — 2 дросселя  $L_3$  приложено напряжение обмотки 4 — 5 трансформатора  $TV_1$ . Дроссель намагничивания  $L_3$  перемагничивается от  $-B_s$  до  $+B_s$  ( $B_s$  — индукция насыщения) по петле гистерезиса. В момент насыщения дросселя  $L_3$  к переходу база — эмиттер открытого транзистора  $VT_3$  прикладывается запирающее напряжение. После окончания процесса рассасывания заряда в область базы транзистора  $VT_3$  происходит регенеративное переключение транзисторов и смена полярности выходного напряжения преобразователя. Полярности напряжений на обмотках трансформатора  $TV_1$  при этом изменяются на противоположные, и рассматриваемые выше процессы повторяются. Трансформатор  $TV_1$  должен быть рассчитан таким образом, чтобы за время рабочего полупериода индукция в его сердечнике не достигла индукции насыщения  $B_s$ .

Частота переключений  $f_n$  транзисторов определяется согласно приведенному ниже выражению

где  $U_{4-5}$  — напряжение обмотки 4 — 5 трансформатора  $TV_1$ ;  $U_{\text{эмиттер}} VT_3$  — напряжение на эмиттерном переходе насыщенного транзистора  $VT_3$ ;  $U_{VD17}$  — падение напряжения на диоде  $VD_{17}$ ;  $w_{1-2} L_3$  — число витков обмотки 1 — 2 дросселя  $L_3$ ;  $B_s$  — индукция насыщения;  $S$  — сечение сердечника дросселя  $L_3$ .

В данной схеме процесс переключения транзисторов начинается не с увеличения тока в коллекторе открытого транзистора, как это происходит в схемах с насыщающимся трансформатором, а с уменьшения базового тока. Благодаря этому в таких устройствах отсутствуют коммутационные перегрузки транзисторов.

Для запуска преобразователя при подключении к напряжению сети в схему включена цепочка из динистора  $VS_2$ , конденсатора  $C_4$  и резисторов  $R_5$ ,  $R_6$ . При включении преобразователя на питающую сеть начинают заряжаться конденсаторы  $C_3$  через резистор  $R_1$ . Одновременно с этим растет напряжение на динисторе  $VS_2$ , и при напряжении около 100 В начинает заряжаться конденсатор  $C_4$ . В цепь база — эмиттер транзистора  $VT_4$  преобразователя возникает отпирающий импульс тока, который переводит преобразователь в автоколебательный режим. Напряжение обмотки 9 — 10 трансформатора  $TV_1$  выпрямляется диодом  $VD_5$  и через резистор  $R_4$  подается на

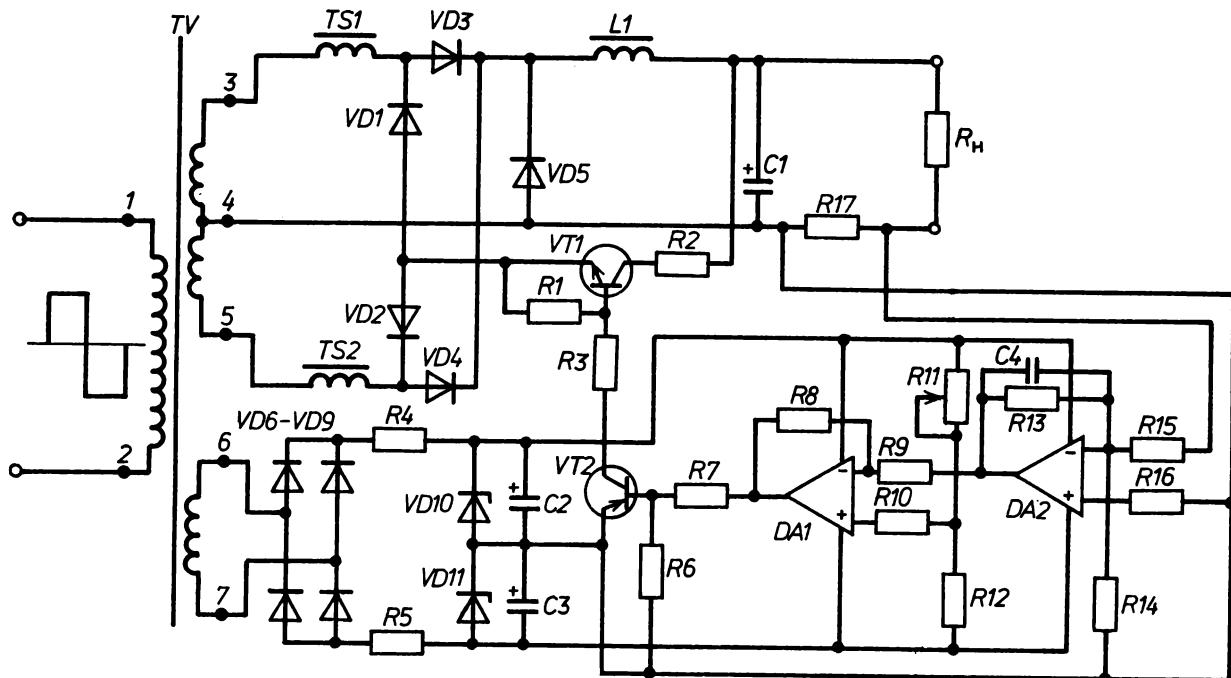


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема импульсного стабилизатора тока кинопроекционной лампы с ВБМУ

управляющий переход тиристора  $VS_1$ , который, открываясь, шунтирует резистор  $R_1$ . Преобразователь переходит в рабочий режим.

Диоды  $VD_6$ ,  $VD_7$  и  $VD_{15}$ ,  $VD_{16}$  включены между базой и эмиттером транзисторов  $VT_3$  и  $VT_4$  для формирования отрицательного напряжения, запирающего транзисторы в режиме отсечки. Демпфирующие цепочки  $R_{15}$ ,  $VD_{13}$ ,  $C_{10}$  и  $R_{16}$ ,  $VD_{14}$ ,  $C_{11}$  позволяют снять колебания и выбросы на переходах коллектор — эмиттер транзисторов  $VT_3$  и  $VT_4$ . Для защиты транзисторов преобразователя  $VT_3$  и  $VT_4$  от перегрузок по току включен датчик тока, выполненный на трансформаторе  $TV_2$ , выпрямителе  $VD_9$  —  $VD_{12}$ , резисторах  $R_{13}$ ,  $R_{14}$ ,  $R_{19}$ . При возникновении перегрузки в коллекторных цепях транзисторов  $VT_3$ ,  $VT_4$  преобразователя напряжение на резисторах  $R_{13}$ ,  $R_{14}$  становится больше напряжения пробоя стабилитрона  $VD_8$ , в результате чего транзистор  $VT_2$  открывается, вызывая отпирание тиристорного оптрана  $VS_3$ , который подключает переход база — эмиттер транзистора  $VT_1$  через резистор  $R_8$  к выпрямителю на диодах  $VD_{19}$ ,  $VD_{20}$ . Транзистор  $VT_1$  переходит в режим насыщения, шунтируя переход база — эмиттер транзистора  $VT_4$ , что ведет к прекращению генерации преобразователя.

Схема импульсного стабилизатора тока кинопроекционной лампы, выполненного с ВБМУ на вторичной стороне согласующего трансформатора, приведена на рис. 6. Высокочастотное переменное напряжение с обмотки 3 — 5 подается на вход двухполупериодной схемы выпрямления с магнитными усилителями  $TS_1$  и  $TS_2$  в цепи диодов  $VD_3$  и  $VD_4$ . Датчик тока представляет собой шунт, включенный в минусовую цепь стабили-

затора. Схема усилителя обратной связи по току содержит операционные усилители на микросхемах  $DA_1$  и  $DA_2$ .

Микросхема  $DA_2$  усиливает низковольтный сигнал, поступающий с датчика тока, микросхема  $DA_1$  — сигнал рассогласования между напряжением с выхода  $DA_2$  и опорным напряжением, создаваемым резистором  $R_{11}$ . Двухкаскадный усилитель мощности на транзисторах  $VT_1$  и  $VT_2$  усиливает маломощный сигнал, поступающий с выхода  $DA_1$ , до уровня, необходимого для размагничивания  $TS_1$  и  $TS_2$ .

Для питания микросхем  $DA_1$  и  $DA_2$  организован дополнительный источник, представляющий собой параметрический стабилизатор. В схему источника входят диоды выпрямителя  $VD_6$  —  $VD_9$ , резисторы  $R_4$ ,  $R_5$ , стабилитроны  $VD_{10}$ ,  $VD_{11}$  и конденсаторы фильтра  $C_2$ ,  $C_3$ .

Дроссели  $TS_1$ ,  $TS_2$  изготовлены на тороидальных магнитопроводах ОЛ40×28×10 из пермаллоя 79НМ с прямоугольной петлей гистерезиса (толщина ленты 0,02 мм). Стабилизаторы напряжения читающей лампы и устройств автоматики выполнены по схеме рис. 2.

По структурной схеме рис. 4 были собраны макетные образцы источников питания для передвижных киноустановок с кинопроекционными лампами ДКсЭл-250 и ДКсЭл-350. Масса образцов источника питания с лампой 250 Вт — 4 кг, а с лампой 350 Вт — 7 кг при кпд, равном, соответственно, 70 и 75 %.

### Заключение

Применение ВБМУ во вторичных цепях согласующего трансформатора высокочастотных транзисторных преобразователей с самовозбуждением, получающих питание через сетевой выпрямитель, позволяет создавать многоканальные

источники вторичного электропитания с различными функциональными возможностями — стабилизаторы тока и напряжения. Эти источники питания имеют высокие массогабаритные показатели.

### Литература

1. Хруслов Л. Л., Ситников В. Ф., Клушин Г. М. Импульсный стабилизатор постоянного тока с высокочастотным быстродействующим магнитным усилителем. — В кн.: Электрические аппараты и устройства на основе микроэлект-

ронной техники (Межвузовский сборник трудов). — Чебоксары: изд. ЧГУ им. И. Н. Ульянова, 1988, с. 76—80.

2. Кэнъити Ито, Набору Сибуя, Ринэй Хиромацу. Современное состояние и перспективы развития источников питания с магнитными усилителями. — Дэнси гидзюцу, 1985, 27, с. 76—85.

3. Koosuke Nagada, Takashi Nabeshime, Rinei Hiramatsu. On the Control of Magnetic Amplifiers for High-Frequency DC-to-DC Converter. — IEEE Transactions on Power Electronics, 1987, PE-2, N 3, July, p. 234—238.

4. Бас А. А., Миловзоров В. П., Мусолин А. К. Источники вторичного электропитания с бестрансформаторным входом. — М.: Радио и связь, 1987.

УДК 621.397.132.129

## Экспериментальное исследование заметности строчной структуры раstra в системах телевидения повышенной четкости

С. В. НОВАКОВСКИЙ, ЛЯМИС КОДСИ

В настоящее время в вещательном телевидении как известно используется чересстрочная развертка раstra на 625 строк при передаче 50 полей/с (25 кадров). В современных телевизорах изображение имеет высокие яркость и контрастность, высота изображения на экране кинескопа достигает 40 см (при диагонали 67 см). В таком изображении проявляются недостатки чересстрочной развертки на 625 строк:

- межстрочные мерцания яркости с частотой кадров 25 Гц;
- мерцания крупных участков с частотой полей 50 Гц;
- дрейф строк и заметность строчной структуры раstra;
- четкость изображения по вертикали на 20—30 % ниже, чем при прогрессивной развертке на 625 строк.

Эти недостатки приводят к тому, что не полностью реализуются возможности действующего вещательного стандарта на 625 строк в части вертикальной четкости изображения.

Уже несколько лет в ряде стран рассматриваются системы телевидения нового стандарта качества (THCK) с числом строк более 1500 и рядом улучшенных параметров [1—3, 5, 7, 8, 10], разрабатывается аппаратура для новой системы цветного телевидения на 1000—1250 строк, получившей международное название «Телевидение высокого разрешения» (HDTV — High Definition Television) и являющейся частным случаем систем THCK. Для новых систем телевидения разрабатываются методы сжатия спектра [7, 9], интерполяции видеосигнала [11], эффективные методы дискретизации видеосигнала [9, 12].

В нашей литературе для систем с числом строк 1000—1250 и увеличенным форматом кадра, примерно удвоенной четкостью по горизонтали предусмотрен термин «Телевидение высокой четкости» (ТВЧ), ГОСТ 21879-88. Для систем ТНСК и ТВЧ должны быть созданы новый парк телевизоров и новые каналы передачи сигналов. Внедрение в вещание таких систем — сложная задача социологического, экономического и технического порядка и потребует длительного времени. Поэтому представляется перспективным разрабатывать методы улучшения качества изображения на экране телевизора при приеме сигналов действующего стандарта на 625 строк [4, 6]. Это достигается с помощью приставки к действующему телевизору или выпуском новых телевизоров, рассчитанных на применение в них этих методов, не требующих новых каналов передачи сигналов. Для таких методов в СССР принято название «Телевидение повышенной четкости» (ТПЧ — ГОСТ 21879-88). Создание систем ТПЧ — новый этап развития телевизионной техники.

Системы ТПЧ позволяют устранить недостатки чересстрочной развертки и улучшить четкость изображения по вертикали путем перехода в телевизоре к прогрессивной развертке на 625 строк с частотой кадров 50 Гц или удвоения в телевизоре числа строк развертки при сохранении чересстрочной развертки с частотой полей 50 Гц.

Рассмотрим второй метод. Преобразование исходного чересстрочного изображения на 625 строк в изображение с числом строк 1250 и более при чересстрочной развертке позволяет в принципе повысить визуальную четкость по вертикали и устранить заметность в изображении строчной

структурой и дрейф строк [4, 6]. Сложность преобразования сигналов в телевизоре и степень повышения качества изображения зависят от алгоритма преобразования стандарта развертки. При использовании в телевизоре запоминающего устройства на одно поле можно осуществить двухкратное сжатие длительности строки и получить чересстрочное воспроизведение изображения с удвоенным числом строк (при удвоенной частоте строчной развертки).

Представляет значительный интерес определить в какой степени при увеличении числа строк и сохранении чересстрочной развертки снижается заметность строчной структуры изображения на экране кинескопа. Ниже приведены результаты экспериментального исследования этого вопроса.

### Условия экспериментов

Для определения заметности строчной структуры изображения были проведены три эксперимента:

□ определение субъективной оценки качества стандартного изображения на 625 строк и заметности строчной структуры на нем. Изображение воспроизводилось на экране стандартного черно-белого монитора;

□ определение субъективной оценки заметности строчной структуры в изображении на 1250 строк на экране такого же кинескопа как в первом эксперименте (разрешающая способность кинескопа в обоих экспериментах была одинаковой);

□ определение оценки заметности строчной структуры в изображении на 2000 строк на экране черно-белого кинескопа высокого разрешения.

Структура раstra, соответствующая 1250-ти строкам разложения, создавалась на экране кинескопа 625-ю строками развертки путем уменьшения в два раза высоты раstra в сравнении с его нормальной высотой при приеме изображения на 625 строк (при таком уменьшении высоты раstra толщина светящихся строк и темных промежутков между ними были такими же, как в случае, когда растр из 1250 строк занимает всю высоту экрана).

В соответствии с Рекомендацией 55 МККР эти эксперименты проводились в затемненном помещении при максимальной яркости экрана на белом 70 (для первого и второго экспериментов) и 100 кд/м<sup>2</sup> (для третьего эксперимента). Изображения предъявлялись экспертам в первом и втором экспериментах на экране кинескопа стандартного черно-белого монитора с диагональю экрана 51 см (высота изображения равна 30 см), чересстрочной разверткой и разрешением 500 твл. В третьем эксперименте использовался черно-белый монитор с кинескопом высокого разрешения с диагональю экрана 61 см (высота раstra 36 см) и разрешением 2000 твл.

Все эксперименты проводились в соответствии с Рекомендацией 406 МККР. Субъективная оценка заметности строчной структуры раstra выполнялась по 5-балльной шкале улучшения качества изображения в зависимости от числа строк разложения и относительного расстояния наблюдения

Таблица 1. Оценка качества изображения

Оценки качества изображения	Заметность строчной структуры раstra
Отлично (5)	Незаметна
Хорошо (4)	Слегка заметна
Удовлетворительно (3)	Заметна, но не мешает
Плохо (2)	Заметна и слегка мешает
Очень плохо (1)	Очень заметна и сильно мешает

Таблица 2. Оценка заметности строчной структуры в чистом растре на 625 строк

Оценка качества изображения	Относительное расстояние наблюдения $\varrho$				
	1,5	3,0	4,0	5,0	7,0
Отлично (5)					
Хорошо (4)		1	7	4	11
Удовлетворительно (3)					6
Плохо (2)	3	11	10	3	1
Очень плохо (1)	17	8	3	2	1
Число оценок	20	20	20	20	20
$\bar{x}$	1,15	1,65	2,2	2,85	3,7
$\sigma^2$	0,128	0,303	0,460	0,727	0,340
$\sigma$	0,357	0,550	0,678	0,852	0,580

Таблица 3. Оценка заметности строчной структуры в чистом растре на 1250 строк

Оценка качества изображения	Относительное расстояние наблюдения $\varrho$				
	1,5	3,0	4,0	5,0	7,0
Отлично (5)		1	6	3	9
Хорошо (4)		1	6	16	11
Удовлетворительно (3)	2	10	14	1	
Плохо (2)	11	8			
Очень плохо (1)	7	1			
Число оценок	20	20	20	20	20
$\bar{x}$	1,75	2,50	3,3	4,1	4,5
$\sigma^2$	0,38	0,45	0,20	0,19	0,25
$\sigma$	0,622	0,670	0,450	0,435	0,500

Таблица 4. Оценка заметности строчной структуры в чистом растре на 2000 строк

Оценка качества изображения	Относительное расстояние наблюдения $\varrho$				
	1,5	3,0	4,0	5,0	7,0
Отлично (5)			11	17	20
Хорошо (4)		17	6	3	
Удовлетворительно (3)	16	2	3		
Плохо (2)	4	1			
Очень плохо (1)					
Число оценок	20	20	20	20	20
$\bar{x}$	2,8	3,8	4,4	4,8	5,0
$\sigma^2$	0,160	0,260	0,540	0,130	0
$\sigma$	0,400	0,509	0,734	0,360	0

ния  $q = D/h$  (где  $D$  — расстояние от наблюдателя до экрана;  $h$  — высота изображения на экране монитора). Величина  $q$  изменялась в пределах 1,5—7. Пояснение оценок качества изображения дано в табл. 1, где в скобках приведены оценки в баллах (от 1 до 5).

В экспериментах были использованы два испытательных изображения (портрет и тест-таблица 0249), а также чистый растр. Оценку давали 20 наблюдателей (экспертов). Наблюдателю предъявлялось каждое из испытательных изображений на экране монитора с растром на 625, 1250, 2000 строк при различных расстояниях наблюдения, и он оценивал заметность строчной структуры в каждом изображении по 5-балльной шкале улучшения.

### Результаты экспериментов при различных расстояниях наблюдения

В табл. 2 приведены полученные экспериментально средние оценки  $\bar{x}$  заметности строчной структуры раstra на экране кинескопа на чистом растре при развертке на 625 строк в стандартном черно-белом мониторе (высота раstra 30 см). В табл. 3 приведены полученные средние оценки  $\bar{x}$  заметности строчной структуры раstra на экране кинескопа на чистом растре высотой 15 см (структурра такого раstra соответствует развертке на 1250 строк на экране в таком же черно-белом мониторе, как в стандартном при развертке на 625 строк). В табл. 4 приведены полученные средние оценки заметности строчной структуры раstra  $x$  на чистом растре высотой 36 см при развертке на 2000 строк в черно-белом мониторе высокого разрешения.

В этих таблицах средние оценки заметности строчной структуры раstra (среднеарифметическое значение)  $\bar{x}$  вычислялись по формуле:

$$\bar{x} = 1/N \sum_{i=1}^N x_i,$$

где  $N$  — число оценок, равное числу наблюдателей (неспециалистов). По Рекомендации МККР

Таблица 5. Оценка заметности строчной структуры раstra на сюжетных изображениях

Число строк		Относительное расстояние наблюдения $q$					
		1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	7,0
Портрет							
625	$\bar{x}$	1,20	1,50	1,76	2,25	3,0	3,6
1250	$\bar{x}$	1,44	2,48	3,25	4,0	4,32	4,7
2000	$\bar{x}$	1,75	2,77	3,76	4,52	4,75	5,0
ТЕСТ-таблица 0249							
625	$\bar{x}$	1,1	1,35	1,66	2,25	3,0	3,6
1250	$\bar{x}$	1,37	2,34	3,12	3,90	4,25	4,7
2000	$\bar{x}$	1,59	2,75	3,67	4,50	4,75	5,0

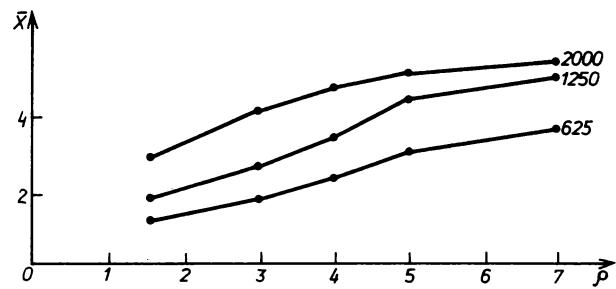


Рис. 1. Зависимость от расстояния наблюдения средних оценок качества чистого раstra (незаметности его строчной структуры) при разном числе строк в растре

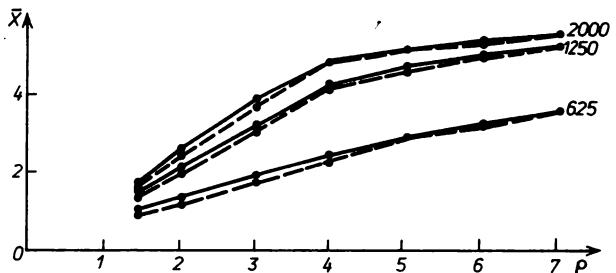


Рис. 2. Зависимость от расстояния наблюдения средних оценок качества раstra (незаметности его строчной структуры) при разном числе строк: — чистый растр; — тест-таблица 0249; — портрет

число наблюдателей должно быть не менее 20. В нашем случае  $N=20$ ;  $x_i$  — субъективная оценка наблюдателем качества данного изображения по 5-балльной шкале МККР (табл. 1).

По полученным в результате экспериментов данным были рассчитаны дисперсии  $\sigma^2$  субъективных оценок по каждому эксперименту, а также среднеквадратичное отклонение  $\sigma$  по формулам

$$\sigma^2 = 1/N \sum_{i=1}^N |x_i - \bar{x}|^2; \quad \sigma = \sqrt{\sigma^2}.$$

Зависимость заметности строчной структуры раstra на чистом растре от числа строк разложения и относительного расстояния наблюдения  $q$  по данным табл. 1—4 представлены на рис. 1. Из рис. 1 следует, что при числе строк 2000 на экране монитора высокого разрешения было получено достаточно высокое качество раstra, его строчная структура заметно меньше, чем на растре на 1250 строк разложения на экране монитора со стандартным кинескопом на 625 строк.

В табл. 5 приведены полученные экспериментально средние оценки заметности строчной структуры раstra на изображении тест-таблицы 0249 и на сюжетном изображении (портрет). Эти эксперименты и обработка их результатов выполнены также, как для чистого раstra (рис. 1). На рис. 2 построены графики по данным табл. 5.

Из рис. 1 и 2 следует, что заметность строчной структуры раstra на экране стандартного кинескопа при числе строк развертки 1250 и на экране кинескопа высокого разрешения с числом строк развертки 2000 существенно меньше, чем при 625 строках. Эти эксперименты показали, что

для повышения качества телевизионного изображения при приеме стандартного сигнала на 625 строк целесообразно разработать и освоить в производстве перспективные массовые кинескопы с разрешающей способностью 2000 и более строк, обеспечивающие значительное снижение заметности строчной структуры раstra, содержащего 1250 или более строк.

## Выводы

Из полученных результатов экспериментов следует, что повышение числа строк развертки раstra в два и более раза, в том числе при приеме стандартного сигнала на 625 строк, уменьшает заметность строчной структуры раstra, особенно при применении кинескопов с увеличенной до 2000 строк разрешающей способностью. Уменьшение заметности строчной структуры раstra повышает общее качество телевизионного изображения.

## Литература

1. Новаковский С. В., Катаев С. И., Новаковский В. С. Телевидение в многолетней перспективе (к вопросу развития).— Радиотехника, 1978, 33, № 11, с. 5—19.

2. Новаковский С. В. О выборе необходимого числа строк развертки в системе телевидения с высокой четкостью.— Техника кино и телевидения, 1982, № 3, с. 57—58.
3. Powers K. H. HDTV Standards Considerations for Electronic Cinematography and Post-Production.— J. SMPTE, 1982, 91, N 12, p. 1153—1157.
4. Wendland B. Extended Definition Television with High Picture Quality.— J. SMPTE, Oct 1983, 92, p. 1028—1036.
5. Новаковский С. В. Перспективные пути и формы развития ТВ вещания.— Техника кино и телевидения, 1983, № 11, с. 37—40.
6. Wendland B., Schröder H. Signal Processing for New HDTV Systems in Television Image Quality.— J. SMPTE, Feb. 1985, p. 182—189.
7. Новаковская О. С. Некоторые проблемы воспроизведения телевизионных изображений с повышенной четкостью.— Техника кино и телевидения, 1985, № 7, с. 34—37.
8. Новаковский С. В. О перспективах развития телевизионной системы сверхвысокой четкости.— Радиотехника, 1986, № 11, с. 3—7.
9. Ninamija V. et al. An HDTV Broadcasting System Utilizing a Bandwidth Compression Technique—MUSE.— IEEE Trans. on Broadcasting, Dec. 1987, BC—33, N 4.
10. Новаковский С. В. Проблемные вопросы создания системы вещательного телевидения повышенной четкости.— Техника кино и телевидения, 1988, № 2, с. 3—6.
11. Новаковский С. В., Галстян А. Г. Разработка методов построения интерполяторов видеосигнала.— Радиотехника, 1990, № 1, с. 3—8.
12. Эффективная структура дискретизации видеосигнала для системы сжатия его спектра / С. В. Новаковский, А. В. Котельников, А. Г. Галстян, Л. Н. Джапаридзе.— Техника кино и телевидения, 1990, № 4, с. 21—26.

## Новые книги

### КИНОТЕХНИКА

Беляевский В. В. **Организация работы кинесети:** Учебник для ПТУ.— М.: Высшая школа, 1990.— 110 с.— 15 коп. 10 000 экз.

Кратко описаны основные этапы развития советского кино. Представлены структура кинематографии, планирование, развитие и эксплуатация кинесети, принципы создания фильмофонда и тиражирования кинофильмов, репертуарное планирование и организация движения фильмофонда, организация деятельности кинотеатров и киноустановок, труд и заработка плата в кинесети, работа с кадрами.

Савичев С. С. **Автоматика и автоматизация производственных процессов в кинематографии:** Учебн. пособие.— М.: Искусство, 1990.— 271 с.— Библиогр. 53 назв.— 85 коп. 4200 экз.

Приведены общие сведения о системах автоматического управления и регулирования, изложена теория автоматического регулирования, представлены технические средства автоматики. Рассмотрены вопросы автоматизации процессов обработки фильмовых материалов и процессов демонстрации фильмов, стабилизации электрических режимов источников света, регулирования скорости электроприводов киноаппаратуры и натяжения ленты при наматывании рулона.

Черкасов Ю. П., Киричанский А. В., Нужный Б. Н. **Лабораторно-практические работы по кинопрекционной технике:** Пособие для ПТУ / 3-е изд., перераб., дополн.— М.: Высшая школа, 1990.— 247 с.— Библиогр. 9 назв.— 45 коп. 13 500 экз.

Описаны лабораторные работы по эксплуатации фильмокопий, устройству и эксплуатации кинопроекторов. По сравнению со 2 изд. (1985 г.) включены лабораторные работы по новым моделям кинопроекторов, поступающих в кинесети.

### ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Сотников С. К. **Модернизация узлов телевизоров /** 2-е изд., перераб., дополн.— М.: Радио и связь, 1990.— 141 с.— (Массовая радиоб-ка).— 1 р. 20 к. 120 000 экз.

Даны рекомендации по модернизации черно-белых и цветных телевизоров после длительной эксплуатации. Описаны методы продления сроков службы кинескопов и замены на кинескопы большего размера. Рассмотрены вопросы замены, ремонта и модернизации вышедших из строя крупных деталей, способы модернизации для приема в диапазоне ДМВ и улучшения работы телевизоров за зоной уверенного приема.

### ПРИКЛАДНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Мазуров А. И., Данилов В. А. **Цифровое рентгенотелевидение.—** М.: Знание, 1990.— 64 с.— (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Радиоэлектроника и связь»; № 8).— 15 коп. 47 417 экз.

Представлены общие принципы цифровой рентгенографии и цифровой обработки изображений. Описаны цифровые установки рентгенотелевизионной рентгеноскопии и флюорографии и технические средства обработки изображений. Дан анализ потенциальных возможностей цифровой рентгенотелевизионной техники.

### ПРИКЛАДНАЯ КИНОФОТОТЕХНИКА

**Методы и средства микрофильмирования в системах информационного обслуживания:** Учебн. пособие / Р. Б. Аскинази и др.— М.: Ин-т повышения квалификации информационных работников, 1990.— 98 с.— Библиогр. 26 назв.— 1 руб. 1500 экз.

Рассмотрены методы и средства микрофильмирования, используемые в системах информационного обслуживания, функции и структуры таких систем. Проанализированы проблемы развития микрографических систем и цифровой техники для хранения и передачи изображений документов.



УДК 791.44:658.5

## Системный подход к организации технологических структур по производству фильмов

Н. А. ТИХМЕНЕВА

(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

Более 15-ти лет ученые и инженеры различных фирм США, Японии и других стран направляют свои усилия на замену киноленты в производстве фильмов для телевидения на видеоленту, несмотря на ряд важных достоинств видеоленты по сравнению с кинолентой, а также на широчайшие творческие возможности ТВ аппаратуры, которые она обрела благодаря использованию микропроцессорной (МП) техники, процесс замены осуществляется медленно. Вначале дело тормозили причины принципиального характера:

□ низкая четкость воспроизведенных с видеоленты программ по сравнению с четкостью киноленты, что резко снижало качество ТВ изображения, а в США, особенно в вечерние часы, до 80 % программ, передаваемых по всем системам, выпускались на киноленте [1];

□ отсутствие систем электронного монтажа (СЭМ), способных выполнять монтаж «в стиле кино», т. е. обеспечивающих быстрый и удобный многократный перемонтаж.

Для отечественного ТВ первая причина не столь уж актуальна, так как вещание у нас, в том числе и трансляция кинофильмов, ведется с видеоленты, а для производства кинопрограмм по приказу Государственного радио давно рекомендовано использовать 16-мм киноленту, которая по своим параметрам четкости близка к параметрам четкости видеоленты. О более чем прохладном отношении работников ТВ к качеству вещаемого материала говорит и тот факт, что многие кинофильмы выпускаются в эфир в широкоэкранном формате, в то время как они существуют и в обычном. В результате такой демонстрации часть кадра на экране телевизора несет информации.

Принципиальные причины не-

приятия видеоленты определили в последние годы направление работ научно-исследовательских центров многих фирм мира. В настоящее время первая проблема решена созданием аппаратуры ТВ высокой четкости (ТВЧ). Вторая проблема также получила техническое решение: появились нелинейные СЭМ, т. е. СЭМ «киностиля».

Теперь все принципиальные препятствия превратились в экономические. Комплект видеозаписи ТВЧ, особенно если в его составе имеется цифровой видеомагнитофон (ВМ), значительно дороже съемочной камеры, да к тому же требует высококвалифицированного обслуживания, что еще более увеличивает соотношение эксплуатационных стоимостей обоих комплектов.

То же относится и к соотношению стоимостей монтажных систем:

□ киномонтажное устройство типа Moviola оценивается в 25000 долл.;

□ СЭМ киностиля фирмы Moptage (США) в зависимости от комплектации — от 144000 до 288000 долл.

Однако ТВ аппаратура, базирующаяся на электронной и МП технике, обеспечивает гораздо большие творческие и технические возможности для создателей фильмов, но это вовсе не гарантирует их высокое качество. Если МП устройства в технических системах обеспечивают оптимальные технологические режимы, высокое качество изделий и более высокую производительность, чем при обслуживании их самими квалифицированными кадрами, то в творческих процессах, где невозможно исключить человека из цепи производства, это не так. Результат творческого процесса более всего зависит от таланта и опыта создателя — человека. Какие же эконо-

мические стимулы в подобной ситуации могут вывести производство фильмов на широкое использование ТВ аппаратуры и видеоленты?

Недостатки творческих и технологических возможностей киноаппаратуры, базирующейся в основном на использовании принципов механики, восполняются талантом, опытом и изобретательностью создателей фильма, т. е. человека. и на это тратится ВРЕМЯ.

ТВ аппаратура в настоящее время по своим технологическим возможностям может перекрыть самые фантастические возможности — но это ДЕНЬГИ.

На каждый фильм расходуются и ВРЕМЯ, и ДЕНЬГИ, поэтому именно эти параметры и должны стать теми ориентирами, с помощью которых можно создать оптимальные технологические структуры производства фильмов на базе кино- и ТВ аппаратуры как для телевидения, так и для кино.

Такие структуры должны разрабатываться как единые системы со своим аппаратным и программным обеспечением. Известно, что любой функциональный набор системы может быть решен полностью аппаратным способом, но такая система обретает функциональную жесткость, что затрудняет, если не исключает, наращивание и изменение системы. На фоне бурного развития аппаратуры подобное решение весьма опасно, поэтому предпочтительнее комбинация аппаратного и программного обеспечения. В последнем случае система в зависимости от соотношения составляющих обретает определенную гибкость, при этом облегчено и наращивание функций за счет введения новых программ. Поэтому при разработке технологической структуры системы произ-

водства фильмов главный акцент необходимо делать на проектирование программного обеспечения. При этом четко нужно представлять:

□ специфику каждой методики создания фильма в зависимости от его характера (художественный, документальный, музыкальный и т. д.);

□ различные методики производства фильмов, создаваемые на основе опыта режиссеров, операторов, звукорежиссеров и художников, т. е. необходимо базироваться на исследовании существующего опыта;

□ основные тенденции развития техники и технологии производства фильмов в мировой и отечественной практике.

Руководствуясь принципами создания максимальных творческих возможностей при минимальных затратах времени и сил и достижения наибольшей эффективности размещаемой аппаратуры, т. е. минимальногоостоя какой-либо аппаратуры или какого-либо ее программного обеспечения, можно создать гибкую оптимальную структуру системы производства фильмов. Создание максимальных творческих возможностей с помощью ТВ аппаратуры позволит создателям фильма сэкономить ВРЕМЯ, наиболее полно осуществить свои творческие задумки и освободиться от рутинных забот, что особенно важно для молодых творческих работников, недостаточно опытных в выполнении нетворческих операций. Возможно, высокий профессиональный уровень американских фильмов в какой-то мере определяется и тем уровнем технических средств, которые используются там при создании фильмов.

Достижение наибольшей эффективности аппаратуры и ее программного обеспечения экономит ДЕНЬГИ, поскольку функционирование ее в технологической линии производства фильмов должно быть таковым, чтобы отсутствовало «лишнее» при выполнении каждой операции. Говоря о создании технологической структуры системы производства фильмов необходимо подразумевать под этим в первую очередь монтаж и озвучивание, так как тенденция развития фильмопроизводства как в кино, так и в телевидении сдвигает свой центр тяжести в сторону этих операций, особенно с развитием аппаратуры видеографики и внестудийных съемок.

### **Исследование методик создания различных фильмов**

Анализ методик создания различных фильмов выявил их связь со съемочным процессом, где можно выделить три главных направления:

1. Многокамерная съемка с производственным монтажом применяется с записью изображения на один ВМ. Этот съемочный процесс обычно используют при производстве программ ТВ и прежде всего тех, которые идут в прямом эфире, а также при записи репортажей со студионов, из концертных залов, театров и т. д.

2. Многокамерная без производственного монтажа, которая отличается записью видеинформации от каждой камеры на свою кино- или видеоленту. Этот съемочный процесс широко используют на крупных площадках при киносъемке, для съемки массовых сцен и т. д. В последние годы этот вид съемки получил распространение и в ТВ в связи с расширением творческих возможностей аппаратуры электронного монтажа.

3. Однокамерная съемка характерна для кинопроизводства. Однако с развитием аппаратуры видеожурналистики, а также аппаратуры электронного монтажа этот вид съемки все шире распространяется в ТВ [2]. Однокамерную съемку используют при производстве различных видов фильмов. Здесь необходимо отметить, что при создании любого фильма авторы могут использовать любой вид съемки по своему усмотрению, поэтому связь вида фильма со съемочным процессом до некоторой степени условна. Однако вид снимаемого фильма, т. е. по разработанному сценарию (обычно это художественный фильм) или без конкретного сценария (документальный фильм), также накладывает свои особенности на процесс монтажа.

### **Исследование различных методик создания фильма**

Исследование различных методик создания фильма, т. е. изучение опыта режиссеров,— главная и неотъемлемая часть тех положений, которые должны лежать в основу разрабатываемого программного обеспечения, а именно спецпрограмм, которые должны быть характерны для данной системы производства фильмов. Конечно, эти методики должны быть обобщены и определена наиболее рациональная, но не-

которые операции должны иметь альтернативные программы для создания наиболее комфортных условий творческим работникам.

### **Тенденции развития техники и технологии производства фильмов**

В области развития техники производства фильмов можно выделить два основных направления — расширение творческих возможностей аппаратуры и увеличение ее производительности. В настоящее время такая аппаратура, как системы видеографики и спецэффектов, обрабатывающие видеосигнал, обеспечивает настолько большие творческие возможности, что вполне удовлетворяет все запросы потребителей и нуждается в оптимизации. В связи с этим необходимы тщательный анализ предлагаемой аппаратуры и осмысление ее применения в проектируемых условиях. Основные усилия разработчиков в настоящее время направлены на создание звуковых спецэффектов и другой аппаратуры, обрабатывающей звуковое сопровождение фильмов. Что касается увеличения производительности, то это выражается в расширяющемся процессе автоматизации нетворческих операций за счет развивающейся МП техники и увеличения объемов ОЗУ в системах.

В области развития технологии производства фильмов можно отметить следующие направления — расширение монтажа по копиям [1—8], развитие нелинейных СЭМ [1, 6, 7] и поиски новых путей в обработке звукового сопровождения фильмов [9—14].

На основе вышеизложенного предлагаются ориентировочные перспективные технологические структуры, которые способны помочь:

□ создать наилучшие возможности для творческих работников, обладающих разными методиками и стилями;

□ достичь наибольшей эффективности установленной аппаратуры. Более конкретные предложения должны разрабатываться в каждом частном случае, когда вполне определено сформулированы задачи проектируемого центра по производству фильмов и исследован опыт творческого персонала, работающего на этом центре.

Каждый центр по производству фильмов может иметь в своем составе вспомогательный блок, блок обработки видеограмм на видеокиноленте, блок обработки фонограмм, т. е. звукового сопро-

вождения. В данной статье рассмотрим два первых блока.

Для достижения наибольшей эффективности используемой аппаратуры и ее высокой производительности необходимо, как это обычно делается в любом процессе производства, определить последовательность операций и каждую из них выполнять своими средствами. Причем последовательность операций может меняться в зависимости от стиля работы создателя фильма и специфики самого фильма. Выполнение каждой операции также может иметь аппаратные и программные варианты, что определяется спецификой фильма, стилем работы создателя и экономической целесообразностью.

С точки зрения экономической целесообразности производственные центры должны базироваться на аппаратуре монтажа по копиям (*off-line*) как для фильмов на киноленте, так и на видеоленте. Оригиналы видеограмм или видеофонограмм должны использоваться только для изготовления нужного в работе количества копий и на последнем этапе — изготовлении нужного количества видеофонограмм фильма на видеоленте или негатива на киноленте.

Использование аппаратуры монтажа по копиям позволит в несколько раз сократить капитальные затраты. Для сравнения:

□ монтажный ВМ формата S-VHS фирмы Panasonic типа AG-7500E оценивается в 576000 юен (т. е. около 2600 руб.);

□ ВМ формата С (ССР) типа Кадр-103СЦ — 120000 руб. [17];

□ общая стоимость комплекта монтажной аппаратной на три ВМ фирмы Panasonic S-VHS A/B Roll — около 14,5 тыс. руб.;

□ лимитная цена монтажной аппаратной типа «Агат» — около 1 млн. руб.

Кроме того, с помощью аппаратуры монтажа по копиям можно дешево и просто осуществить различные способы монтажа видеограмм в зависимости от съемочного процесса и специфики фильма, обеспечивая при этом высокую производительность труда и благоприятные условия для творческих работников.

В производственном процессе создания фильма после съемки ориентировочно могут быть выделены следующие операции:

*Изготовление копий* с оригиналами может выполняться во время съемок или в специальной аппаратной, относящейся к вспомогательному блоку.

*Просмотр и отбор фрагментов*

может иметь варианты: либо это выполняется в специальной просмотровой аппаратной с автоматической разметкой перезаписью отобранного материала, либо эту операцию можно выполнять с помощью комплекта СЭМ по копиям. Наиболее опытные режиссеры во время съемок отмечают материал для дальнейшей работы и не трятят на это время в дальнейшем. Эта операция также относится к вспомогательному блоку. Последовательность рассмотренных операций выбирает сам режиссер.

*Черновой монтаж*, т. е. формирование отдельных сцен и фрагментов, является основной операцией в создании фильма и поэтому она по своим технологическим возможностям должна быть тесно связана со спецификой фильма. Предполагается, что выполняется она творческим персоналом самостоятельно.

Для фильма или его фрагментов, снятых многокамерным способом с производственным монтажом, эта операция не предусмотрена, так как все работы по формированию сцен, как правило, выполняются в павильоне во время репетиции и съемок. На это уже затрачиваются большие деньги и время. Тратить дополнительные средства на ту же работу нецелесообразно. Для фильма или его фрагментов, снятых многокамерным способом без производственного монтажа с записью информации каждой камеры на свою видеоленту, монтаж удобно вести в специализированной аппаратной, позволяющей режиссеру одновременно наблюдать все рабочие материалы. В состав такой аппаратной могут входить три — четыре ВМ и монитор (подобный AEV-300 фирмы Asaka), обеспечивающий одновременный просмотр изображений с четырех ВМ по восьми кадрам от каждого. Причем имеется возможность «продвигать» изображение каждого ВМ в отдельности в режиме воспроизведения или обратной перемотки. С помощью такого монитора можно одновременно наблюдать все записанные изображения монтируемого фрагмента и выбирать точки монтажа между ними. Выбранное решение можно отрепетировать и записать. В результате сформируется рабочая видеофонограмма монтируемого фрагмента. По этой видеофонограмме впоследствии во вспомогательном блоке без участия творческого персонала может быть автоматически определен черновой лист монтажных решений (ЛМР) для дальнейшей работы.

Но возможен и такой вариант аппаратной, когда с помощью видеотерминала ЛМР формируется автоматически одновременно с составлением рабочей видеофонограммы, тогда в результате работы будут получены рабочая видеофонограмма и черновая редакция ЛМР.

Возможен вариант аппаратной, в которой формируется только черновая редакция ЛМР без записи рабочей видеофонограммы. В этом случае с помощью программного обеспечения должна быть возможность непрерывного просмотра смонтированной сцены с разных кассет, установленных на ВМ, включаемых поочередно в режиме воспроизведения. В последнем случае, возможно, придется специально подготавливать кассеты для такого режима. Большое достоинство такой аппаратной — возможность иметь варианты монтируемой сцены в черновых редакциях ЛМР. По выбранному варианту ЛМР во вспомогательном блоке можно изготавливать без участия творческого персонала рабочую видеофонограмму для дальнейшей работы. Очевидно, что выбор одного из трех вариантов должен определяться спецификой работы творческого персонала. Если режиссер хочет работать только по изображению или по звуку, его устроит первый или второй вариант. Второй вариант дороже, но имеет более высокую производительность. В третьем варианте режиссеру придется работать с ЛМР, разбираться в его структуре и оперировать числами временного кода (ВК).

Для фильма или его фрагментов, снятых однокамерным способом, необходимо рассмотреть два варианта чернового монтажа.

Для художественных фильмов (т. е. для фильмов, снимаемых по разработанному сценарию), снятых однокамерным способом, черновой монтаж удобно вести на дешевом бытовом комплекте, состоящем из двух ВМ (один записывающий и один источник), двух мониторов и очень простого пульта управления (ПУ). Такой комплект съемочная группа может арендовать и работать с ним в любом месте, причем время работы не ограничивается. Монтаж на таком комплекте можно выполнять по изображению или по звуку. Результатом является рабочая видеофонограмма фильма, сцены, фрагмента, с которой затем во вспомогательном блоке можно автоматически снять черновую редакцию ЛМР без участия творческих работников.

**Для документальных фильмов** (т. е. для фильмов без конкретного сценария), снятых однокамерным способом, одна из главных проблем — многократный перемонтаж. И здесь киномонтажное устройство имеет то преимущество, что позволяет легко и просто выполнить перемонтаж. Недостаток — невозможность иметь варианты, да и перемонтаж киноленты не может выполняться бесконечно. Нелинейные СЭМ (киностудия) позволяют выполнять перемонтаж в любом количестве, поскольку каждый вариант не записывается на носитель, а только составляется программа для непрерывного просмотра по соответствующему варианту. Такая аппаратная может иметь в своем составе четыре ВМ (чем больше, тем лучше, но и дороже): три источника и один ВМ вспомогательный с чистой кассетой. На ней записываются для непрерывного просмотра фрагменты (или их части: начало и конец), которые расположены непоследовательно на одной кассете.

При этом монтаж ведется без записи рабочей видеофонограммы на видеоленту, а на видеотерминале автоматически формируется ЛМР, причем ЭВМ его сама рассчитывает и обеспечивает непрерывный просмотр «смонтированного» материала в заданных границах ВК. Поэтому здесь возможны варианты ЛМР. Конечно, в такой аппаратной идеально было бы иметь нелинейную СЭМ типа СМХ 6000 [19], базирующуюся на дисковых плеерах, что позволяет ей обеспечивать время доступа к любому материалу, равное 1,5 с. Максимальный объем памяти для рабочего материала в этой СЭМ может достигать: по изображению — до 2 ч и по звуку — до 4 ч. Однако стоимость системы еще достаточно велика, чтобы ее можно было сравнивать с киномонтажными устройствами, несмотря на ее высокую производительность за счет практически отсутствия времени на поиск нужного материала, которое является доминирующим в процессе монтажа. Результатом работы в такой аппаратной должны быть варианты черновых редакций ЛМР фильма (сцены, фрагмента). По выбранному варианту ЛМР изготавливают во вспомогательном блоке без участия творческого персонала черновую видеофонограмму.

Черновая рабочая копия направляется в блок обработки звукового сопровождения, куда также поступают:

- чистовые фонограммы со съемок;
- фонограммы записи музыки из производственных студий;
- фонограммы звуковых спецэффектов из специальных студий записи спецэффектов;

□ фонограммы из фонотек.

Работа в блоке обработки звукового сопровождения будет рассмотрена отдельно. Здесь необходимо отметить, что порядок операций, в том числе и озвучивание, режиссер может выбирать по своему собственному усмотрению. В случае создания музыкального фильма его озвучивание может быть первой операцией, а затем после записи фонограммы на рабочую ленту можно выполнять черновой монтаж видеофонограммы. Результатом процесса озвучивания должна быть чистовая фонограмма и ее ЛМР.

Рабочая копия фильма может оформляться в аппаратных двух типов: видеографики, мультиплексии, видеоэффектов или монтажа по копиям в полном составе, т. е. со всеми спецэффектами, титрами и т. д.

В первой аппаратной выполняются комбинированные кадры, кадры с видеоэффектами и мультипликацией. Результатом работы должен быть ролик (или видеодиск), записанный с оригиналами видеофонограмм, и ЛМР. Во вспомогательном блоке с роликов снимается копия, которая вместе с ЛМР поступает во вторую аппаратную монтажа по копиям в полном составе. По аппаратному составу она должна полностью соответствовать аппаратной по оригиналам за исключением ВМ, которые должны быть кассетными, поскольку работают с копиями, и число их не должно превышать трех — четырех, так как режим работы аппаратной по копиям ручной. В связи с этим программное обеспечение аппаратной монтажа по копиям будет значительно отличаться от программного обеспечения аппаратной монтажа по оригиналам, где для высокой производительности, поскольку работа должна вестись без участия творческого персонала, необходимо выполнять ряд автоматических режимов.

По зарубежным данным [20] соотношение стоимостей аппаратных по оригиналам и по копиям в зависимости от комплектации (от простых к сложным) составляет от 6,6 до 5 раз. В аппаратную монтажа по копиям в полном составе должны поступать:

рабочая копия фильма;

- полная фонограмма звукового сопровождения;
- черновой ЛМР;
- исходные материалы фильма в копиях;
- копия ролика из аппаратной видеографики.

Работа в аппаратной предусматривает окончательный монтаж копии фильма, т. е. оформление переходов в местах «склейки», введение титров и комбинированных кадров, при необходимости, перезапись звукового сопровождения с чистовой фонограммы фильма на звуковые дорожки видеофонограммы и отработку окончательной редакции ЛМР. Результатом этой операции должны быть:

- копия фильма, предназначенная для рабочих просмотров и обсуждений;

□ окончательная редакция ЛМР.

**Чистовой монтаж** фильма предусматривает монтаж нескольких экземпляров фильма на видеоленту, что определяется числом записывающих ВМ в аппаратной (или монтаж негатива киноленты) по ЛМР в автоматическом режиме в реальном масштабе времени с оригиналами видеофонограмм (или негативов киноленты) и чистовой фонограммы. В аппаратную монтажа по оригиналам поступают:

- оригиналы видеофонограмм фильма (или негативы фильма);
- чистовая фонограмма фильма;
- окончательная редакция ЛМР.

Результатом работы в аппаратной должна быть видеофонограмма фильма на видео- (несколько экземпляров) или на киноленте (негатив).

Предложенная методика разработки технологических структур для центров по производству фильмов (или долговременной продукции) для ТВ вещания, кинопроката, видеопроката или спецзадач (учебных, научных и т. д.) универсальна. Она не охватывает центров по производству новостей (или оперативной продукции).

Этапы разработки технологической структуры определенного производственного центра должны быть следующие:

1. Разработка ТЗ производственного центра, где в основном должны быть указаны:

виды выпускаемых фильмов (вид носителя информации и предполагаемый формат записи);

объемы предполагаемой к выпуску продукции и перспективы ее развития;

лимитные цены выпускемой продукции (относительная стоимость технической части в общей

стоимости фильма) и сроки выпускаемых фильмов;

Предполагаемая производственная технология: вид съемки (однокамерная, многокамерная, павильонная, внестудийная, синхронная или несинхронная);

предполагаемые коэффициенты монтажа.

2. Экономические расчеты вариантов структурной технологической схемы и выбор оптимальной.

3. Экономически обоснованный выбор аппаратуры, интерфейсов и формата ЛМР различных звеньев технологической схемы производственного центра.

4. Определение минимального и перспективного программного обеспечения различных звеньев технологической схемы производственного центра.

5. Определение альтернативных программ различных звеньев технологической схемы производственного центра.

При разработке технологической схемы производственного центра необходимо иметь в виду что:

□ для наиболее широкого распространения выпускаемого фильма, в то время когда существует и появляется множество различных аналоговых и цифровых форматов записи информации на видеоленте, вводятся различные носители записи (магнитные и оптические), целесообразно выполнять съемки на киноленте, которая обеспечивает наиболее высокое качество изображения и наименее низкую стоимость съемочных работ;

□ компоновочные работы целесообразно выполнять на видеоленте, это позволит значительно сэкономить расход киноленты, использовать дешевую бытовую технику электронного монтажа и широко применять ТВ аппаратуре по созданию комбинированных кадров и различных эффектов;

При достаточно качественном переводе киноизображения на видеоленту [1] можно иметь выпускаемую продукцию:

на киноленте для широкой сети кинопроката в соответствии с поступающими заказами;

на видеоленте (формата С) в различных ТВ стандартах для вещания по ТВ;

на видеоленте различных форматов для широкой продажи видеокассет.

## Литература

1. Сопел Емогу М. The electronic laboratory — a working reality.— J. SMPTE, November 1978, p. 915—924.
2. Тихменева Н. А. Развитие этапа компоновки ТВ программ.— Техника кино и телевидения, 1987, № 10, с. 51—55.
3. Тихменева Н. А., Ветшев С. Т. Системы монтажа видеофонограмм.— Техника кино и телевидения, 1983, № 8, с. 56—64.
4. Newell A. Automatic video conforming.— Int. Broadcasting, 1978, 11, N 1, p. 40—41.
5. Address E., Muderick M. On and off.— Video systems, Nov. 1985, p. 100—105.
6. Сосеман Н. Подготовка к мон-
- тажу по оригиналам.— Video systems, June 1987, p. 74.
7. Griffiths G. Video editing: off-line or on-line?— Broadcast systems eng., June 1988, p. 27—30.
8. Becker Stanley D. Размышления над системой для монтажа по копиям, базирующейся на дисках.— Материалы 22-й ежегодной конференции SMPTE, 29—30.01.88, с. 357—372.
9. Baker I. Off-line at BBC television centre-editrack takes on the challenge.— Int. Broadcasting, Jan/Febr. 1988, p. 29.
10. Rising Roy W. Audio editing.— Video systems, July 1988, 14, N 7, p. 85—87.
11. Kirby D. G., Shute S. A. The exploitation and realisation of a random access digital audio editor.— В сб. статей международной выставочной конференции IBC, 1988, p. 368.
12. Morgan Oliver F. Звук для видео: интеграция цифры.— В сб. статей 22-й конференции SMPTE.— Tennessee, 29—30.01.88, p. 321—331.
13. Switch T. Digital audio disk developments.— Int. Broadcasting, Nov. 1988, p. 24—28.
14. Rumsey F. Esam — the Interface.— Int. Broadcasting, Nov. 1988, p. 12—15.
15. Patten Michael D. Controlling audio mixers in video post-production.— J. SMPTE, Sept. 1988, 97, p. 699—702.
16. Калькуляция фирмы Panasonic: S-VHS studio system equipment list (video).
17. ТУ на «Кадр-103СЦ».
18. ТЗ на ОКР «Разработка СЭМ с гибкой структурой управления». Шифр «Агат».
19. CMX-6000. Random-access editing system. Проспект фирмы CMX 3/87.
20. Сопел Емогу М. The electronic laboratory.— J. SMPTE, Dec. 1985, 94, p. 1271—1273.

УДК 621.397.43.006:681.84

## Технология формирования высококачественных звуковых программ ТВ

Л. С. ЛЕЙТЕС, О. А. ИВАНОВА, В. В. МЕЛЕХОВ, А. С. КРУПКИН  
(Телевизионный технический центр им. 50-летия Октября)

На Телевизионном техническом центре (ТТЦ) им. 50-летия Октября создана новая технологическая цепочка формирования музыкальных ТВ программ с высококачественным звуком. Высокое качество звучания музыкальных ТВ программ обеспечено улучшением таких важнейших для музыкального восприятия параметров, как отношение сигнал/помеха и коэффициент детонации.

Музыкальная ТВ программа для эфирного вещания, внутрисоюзного или международного обмена, как правило, подготавливается в запи-

си на видеоленте и в более сложном случае — только для международного обмена — на отдельных магнитных носителях: видеоленте (видеоинформация) и магнитной ленте (звуковая информация) [1]. Улучшение отношения сигнал/помеха по звуку в новой технологической цепочке достигнуто за счет применения:

синхронной записи звука на магнитной ленте (МЛ) шириной 6,3 мм с использованием шумоподавителя компандерного типа;

шумоподавителя компандерного

типа при записи звука на видеоленту.

Известно, что система шумоподавления компандерного типа (система компандирования) предполагает при записи на магнитную ленту (видеоленту) компрессирование звука и при воспроизведении — экспандирование звука по обратному закону компрессирования [2, 3], т. е. при записи сигнал кодируется по определенному закону компрессирования данного типа компандера в зависимости от уровня сигнала и при воспроизведении — декодируется

по соответствующему закону экспандирования. Во избежание терминологической путаницы с понятием «кодирование» в цифровой технике звукозаписи и для краткости обозначения звук с выхода коммандера при записи будем именовать не «кодированным», а «коммандированным». Термин «кодирование» или «декодирование» будем употреблять только для уточнения режима работы коммандера во время записи или воспроизведения.

В нашей технологической цепочке используется наиболее эффективный из современных типов коммандеров — коммандер «Долби СР».

С целью упрощения дальнейшего изложения материала обозначим новые способы записи сигнала изображения и звука на магнитных носителях для музыкальных ТВ программ А<sub>к</sub> и Б<sub>к</sub>, отличающиеся, соответственно, от способа записи А (сигналы видео и звука записываются на отдельных магнитных носителях — видеоленте и МЛ) и от способа записи Б (сигналы видео и звука записываются на общем магнитном носителе — видеоленте) записью звука с шумоподавлением.

Запись готовой программы по способу Б<sub>к</sub> обеспечивает более высокое качество звучания, чем при способе записи Б. Для эфирного воспроизведения требуется использовать коммандер (в режиме декодирования), подключаемый на выход ВМ. Способ Б<sub>к</sub> может также применяться для изготовления ТВ программ для длительного фондового хранения и международного обмена (в случае взаимной договоренности потребителя и изготовителя программы о записи

звука с шумоподавлением) [3]. Наивысшее качество достигается изготовлением программ по способу А<sub>к</sub> (запись на МЛ 6,3 мм на синхронном магнитофоне с компандированным звуком при более низкой детонации). Действительно, значение коэффициента детонации определяется типом записывающего и воспроизводящего устройства. Современные синхронные магнитофоны [4] имеют коэффициент детонации, равный 0,03 % (на скорости 38,1 см/с), видеомагнитофоны (ВМ) [5] — 0,1 %. Поэтому способ А<sub>к</sub> с точки зрения качества наилучшим образом соответствует требованиям длительного фонового хранения и международного обмена (для международного обмена — при условии предварительного согласования с потребителем о записи звука с шумоподавлением).

Выбору оптимального состава технологической цепочки создания высококачественных музыкальных фонограмм для ТВ предшествовала серия измерений испытательных сигналов после выполнения записей и имитации монтажа, озвучивания и тиражирования видеопрограмм. Запись испытательных сигналов проводилась на:

□ МЛ 6,3 мм (скорость 38,1 см/с) на синхронном магнитофоне;

□ МЛ 6,3 мм (скорость 38,1 см/с) на синхронном магнитофоне с шумоподавлением;

□ видеоленте 25,4 мм;

□ видеоленте 25,4 мм с шумоподавлением.

Законченная синхронная фонограмма (испытательные сигналы) формировалась шестью способами:

□ А — на МЛ 6,3 мм (запись, монтаж, озвучивание, тиражиро-

вание) на синхронном магнитофоне;

□ А<sub>к</sub> — на МЛ 6,3 мм с шумоподавлением на каждом этапе формирования (запись, монтаж, озвучивание, тиражирование) на синхронном магнитофоне;

□ Б — на видеоленте 25,4 мм по существующей технологии (запись, монтаж, озвучивание, тиражирование);

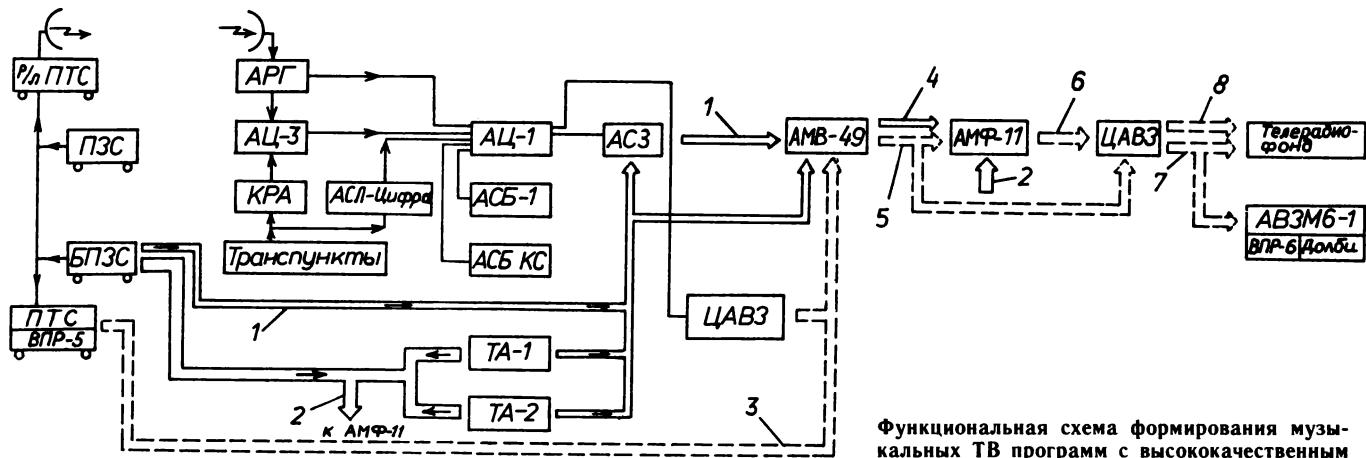
□ Б<sub>к2</sub> — на видеоленте 25,4 мм по существующей технологии (запись, монтаж) и с шумоподавлением на этапах озвучивания, тиражирования;

□ Б<sub>к</sub> — на видеоленте 25,4 мм с шумоподавлением на всех этапах формирования (запись, монтаж, озвучивание, тиражирование);

□ Б<sub>к1</sub> — на видеоленте 25,4 мм с шумоподавлением на МЛ 6,3 мм на синхронном магнитофоне при записи, с последующей перезаписью испытательных сигналов в рулон видеоленты с МЛ 6,3 мм с шумоподавлением при монтаже и с шумоподавлением на видеоленте на последующих этапах (озвучивание, тиражирование).

В таблице представлены результаты измерений отношения сигнал/помеха (невзвешенная), коэффициент гармоник К<sub>г</sub>, %, в канале записи — воспроизведения и сдвиг фаз Ф между стереосигналами, град, для основных способов формирования фонограмм

Последовательность формирования фонограмм	А			Б			Б <sub>к2</sub>			А <sub>к</sub>			Б <sub>к</sub>			Б <sub>к1</sub>														
	ψ	K <sub>г</sub>	Ф	ψ	K <sub>г</sub>	Ф	ψ	K <sub>г</sub>	Ф	ψ	K <sub>г</sub>	Ф	ψ	K <sub>г</sub>	Ф	ψ	K <sub>г</sub>	Ф												
Исходная запись	64 65	0,9 0,8	14 15	3 5	25 30	60 60	0,6 0,7	10 16	3 3	15 16	60 57	0,6 0,7	10 16	3 3	15 16	73 74	0,7 0,5	15 6	>30 >30	71 70	0,5 0,3	3 4	6 30	73 74	0,7 0,5	15 16	3 3	>30 >30		
Смонтированная запись	63 63	1,0 1,0	15 15			56 56	0,7 0,8				57 56	0,7 0,8				72 72	1,1 0,9	6 8	>30 >30	69 68	0,4 0,3	15 15	8 30	70 69	0,6 0,5	16 16	3 3	>30 >30		
Эфирная копия смонтированной записи	61 61	1,2 1,6	26 26			55 55	0,9 0,9	15 15	4 4	30 30	55 55	0,9 0,9	15 15	4 4	30 30	72 72	1,0 0,7	11 12	>30 >30	69 68	0,5 0,4	12 10	>30 >30	68 68	1,0 0,5	18 18	4 4	29 29		
Озвученная смонтированная запись	57 57	2,0 1,5	>30 >30	>30 >30	>30 >30	52 52	1,2 1,3	25 25	6 6	>30 >30	54 54	0,9 1,0	25 25	6 6	>30 >30	63 62	1,2 1,2	30 30	11 11	>30 >30	62 62	0,8 0,5	11 11	3 30	62 62	1,0 1,0	23 23	11 11	>30 >30	
Эфирная копия озвученной смонтированной записи	55 56	2,0 1,7	>30 >30	>30 >30	>30 >30	51 51	1,3 1,3	30 30	>7 >7	>30 >30	53 52	1,0 1,1	28 28	8 8	>30 >30	62 62	1,0 1,1	30 30	14 14	>30 >30	59 60	0,9 0,8	25 25	4 4	>30 >30	61 61	0,9 1,0	25 25	11 11	>30 >30



Функциональная схема формирования музыкальных ТВ программ с высококачественным звуком:

тельные сигналы, воспроизводимые с магнитного носителя) и «дополнительные фонограммы» с трех несинхронных магнитофонов СТМ-610 (шумы размагниченной МЛ 6,3 мм, скорость 38,1 см/с). Сведение многоканальных фонограмм осуществлялось на магнитную ленту (видеоленту) в зависимости от способа формирования.

На основании результатов измерений установлено следующее:

1. Способ  $B_{k2}$  практически не дает выигрыша в отношении сигнал/помеха по сравнению со способом Б. Это объясняется зашумленностью сигнала на входе компандера при записи, когда уровень помех сигнала на входе компандера соизмерим с уровнем помех видеоленты, на которую записывается фонограмма [3].

2. Способы  $B_k$  и  $B_{k1}$  соизмеримы по качеству, но способ  $B_k$  более экономичен (не требуется запись звука на МЛ 6,3 мм). К тому же применение раздельной технологии формирования звуковой программы на МЛ 6,3 мм с последующим вписыванием звука в рулон с видеолентой не дает преимущества в отношении коэффициента детонации. По этой причине, если не требуется готовить программу для фонового хранения или международного обмена, способ  $B_k$  принят за основной.

3. В результате шумоподавления обычно несколько снижаются нелинейные искажения (для всех способов формирования), что можно объяснить компрессией максимальных уровней сигнала при записи на магнитный носитель.

4. Поскольку озвучивание за счет дополнительных перезаписей всегда снижает отношение сигнал/помеха, проведение озвучивания при создании высококачественных музыкальных ТВ программ нежелательно, т. е. шумоподавление следует применять для

ПТС — передвижная телевизионная станция; р/л ПТС — передатчик радиолинии ПТС; ПЗС — передвижная звуковая станция; БПЗС — большая передвижная звуковая станция; АРГ — приемная аппаратная р/л ПТС; АЦ-3 — центральная аппаратная АСК-3; КРА — кабельная распределительная аппаратная; АСЛ-Цифра — аппаратная соединительных линий «Цифра»; АЦ-1 — центральная аппаратная АСК-1; АС3 — аппаратная синхронной записи; АСБ-1 — аппаратно-студийный блок № 1; АСБ-КС — аппаратно-студийный блок концертной студии; ТА-1, ТА-2 — тонатель № 1 и № 2; ЦАВЗ — централизованная аппаратная видеозаписи; АМВ-49 — аппаратная монтажа видеозаписей № 49; АМФ-11 — аппаратная монтажа фонограмм № 11; АВЗМ6-1 — аппаратная видеозаписи для эфирного воспроизведения; 1 — рулоны МЛ 6,3 мм с командированным звуком; 2 — рулоны МЛ 50,8 мм с многоканальными компандированными фонограммами; 3 — исходный рулон видеоленты 25,4 мм с «рабочими» звуком; 4 — смонтированный рулон видеоленты 25,4 мм с командированным звуком; 5 — озвученный смонтированный рулон видеоленты 25,4 мм с командированным звуком; 6 — озвученный смонтированный рулон видеоленты 25,4 мм с командированным звуком; 7 — рулон видеоленты 25,4 мм с командированным звуком (готовая продукция); 8 — рулон видеоленты 25,4 мм (готовая стандартная продукция)

программ трансляционного типа, когда используются только три этапа формирования: запись, монтаж и тиражирование.

На рисунке приведена функциональная схема формирования музыкальных ТВ программ с высококачественным звуком (стерео и монотонно) по способу А<sub>k</sub>, Б<sub>k</sub> и при необходимости — по способу А и Б. Для реализации схемы на ТТЦ была создана аппаратная синхронной записи АС3 для синхронной записи звука на МЛ 6,3 мм; модернизированы: аппаратная монтажа видеозаписи № 49 АМВ-49 (подключен компандер для совместной работы с ВМ «мастер» и установлен второй магнитофон А820-2 с компандером), аппаратная монтажа фонограмм № 11 АМФ-11, централизованная аппаратная видеозаписи ЦАВЗ и аппаратная видеозаписи для эфирного воспроизведения АВЗМ6-1 (каждая из аппаратных доукомплектована компандерами и доработаны схемы для совместной работы ВМ с компандером). В оборудовании технологической цепочки использованы: компандеры «Долби СР», ВМ типа ВПР-6 и ВПР-5 фирмы «Ампекс» (видеолента 25,4 мм, формат «С») и синхронные магнитофоны А820-2 фирмы «Штудер». В общей сложности дополнительно задействованы: десять «Долби СР» и три А820-2. Кроме того, с целью расширения

технологических возможностей разработан и смонтирован собственными силами в центральной аппаратной АСК-1 АЦ-1 новый стереокоммутатор звука 20×20, каждая ячейка которого рассчитана на коммутацию одновременно двух звуковых программ: стерео и монотонно. Это позволяет при формировании студийной и внестудийной программы на пульте звукорежиссера в стерео и монотонно проводить одновременно видеозапись в одной аппаратной в стерео-, в другой — в моноварианте.

Основные этапы формирования и контроля фонограмм в технологической цепочке:

- видеозапись студийных программ с формированием звука «живьем»;
- видеозапись студийных программ под компандированную фонограмму;
- видеозапись внестудийных программ с формированием звука «живьем»;
- видеозапись внестудийных программ под компандированную фонограмму;
- монтаж видеозаписей;
- монтаж фонограмм, формируемых из исходных синхронных компандированных многоканальных записей;
- тиражирование готовых видеопрограмм;
- контроль готовых программ ОТК.

Видеозапись студийных про-

**грамм с формированием звука «живьем».** Источниками студийных видеопрограмм со стерео- и монозвуком являются аппаратно-студийный блок № 1 АСБ-1 площадью 1000 м<sup>2</sup> и аппаратно-студийный блок концертной студии АСБ КС с концертным залом на 800 зрителей. Запись звука с шумоподавлением осуществляется одновременно в АСЗ на синхронных магнитофонах А820-2 и в ЦАВЗ на двух ВМ ВПР-6 с записью видеосигнала. При этом во время записи на МЛ 6,3 мм в АСЗ и видеоленте 25,4 мм в ЦАВЗ записывается идентичное значение адресно-временного кода (АВК), поступающего от одного общего централизованного источника из АЦ-1. Записанный по способу А<sub>к</sub> командированный звук на видеоленте в рулонах является «рабочим» и в дальнейшем на этапах формирования (монтаж, тиражирование) не используется. При создании ТВ программ по способу Б<sub>к</sub> запись в АСЗ не проводят, а записанный командированный звук на видеоленте в рулонах является исходным для последующего монтажа.

**Видеозапись студийных программ под командированную фонограмму.** Для таких видеозаписей исходная синхронная или несинхронная командированная фонограмма может записываться на ТТЦ из студий АСБ-1, АСБ КС, тонатель № 1 ТА-1, тонатель № 2 ТА-2, АМФ-11 или на месте события из концертных залов (театров), оборудованных транспунктами. Запись с шумоподавлением выполняется в АСЗ, ТА-1, ТА-2 и АМФ-11 при проведении записи из студий. Запись фонограмм на внерадиостудийном объекте осуществляется с помощью большой передвижной звуковой станции БПЗС, имеющей в своем составе магнитофоны А820-2, укомплектованные компандерами «Долби СР». При проведении видеозаписей под командированную фонограмму указанная фонограмма воспроизводится в АСБ-1 или АСБ КС через стереокоммутатор АЦ-1 из АСЗ с магнитофона А820-2 через компандер в режиме декодирования в моноварианте (если фонограмма стерео, то в тракт воспроизведения подключают микшерный пульт АСЗ для смешивания стереосигналов А и В). Магнитофон А820-2 АСЗ должен работать в режиме синхронизации от сигнала централизованного источника АВК, который одновременно поступает на записывающий ВМ ЦАВЗ. При

воспроизведении несинхронных фонограмм в процессе видеозаписи сигнал АВК записывается на МЛ с фонограммой.

**Видеозапись внерадиостудийных программ с формированием звука «живьем».** Источниками звука могут быть транспункты концертных залов (театров), ПЗС и БПЗС. Возможны два варианта записи звука и видеосигнала: на ТТЦ или на месте события. В первом случае исходные сигналы стерео- и монозвука могут поступать на стереокоммутатор АЦ-1 по кабельным линиям из транспунктов, по каналам из аппаратной единительных линий АСЛ-Цифра или каналам радиолиний (р/л) передвижной телевизионной станции ПТС. Запись звука с шумоподавлением производится в АСЗ на МЛ 6,3 мм. Видеосигнал с места события по р/л ПТС или АСЛ-Цифра поступает в ЦАВЗ. Во втором случае звук записывается в БПЗС на МЛ 6,3 мм на синхронном магнитофоне, а видеосигнал — на двух ВМ ВПР-5, которые во время записи устанавливаются в ПТС. При этом на видеоленте и МЛ записывается один и тот же сигнал АВК от генератора кода одного из ВПР-5.

Возможен более сложный вариант проведения видеозаписей с использованием БПЗС для многоканальной записи фонограмм на МЛ 50,8 мм. Здесь в процессе видеозаписи на звуковые дорожки ВПР-5 записывается «черновой» вариант сведенной в БПЗС фонограммы. При последующем монтаже фонограмм в АМФ-11 формируется «чистовой» сведенный вариант.

**Видеозапись внерадиостудийных программ под командированную фонограмму.** Videозапись под несинхронную командированную фонограмму осуществляется на ВПР-5 с записью звука с выхода компандера (режим декодирования) в качестве «рабочего» при одновременной записи одного и того же сигнала АВК на видеоленте и магнитной ленте, с которой воспроизводится фонограмма. В случае видеозаписи под синхронную фонограмму сигнал АВК одного из ВПР-5 должен поступать для синхронизации на пульт управления синхронным оборудованием БПЗС.

Большие технологические возможности дает проведение видеозаписей под многоканальную командированную фонограмму, которая предварительно подготовливается в ТА-1, ТА-2, АМФ-11

(запись из своих студий) или в БПЗС (запись на внестудийной площадке). При этом в процессе записи многоканальной фонограммы звукорежиссер формирует «черновой» сведенный стерео- или моновариант с выхода компандера (режим декодирования) на свободных дорожках МЛ 50,8 мм или отдельной МЛ 6,3 мм на синхронном магнитофоне. Полученная «черновая» фонограмма используется далее при видеозаписи под фонограмму таких сложных программ, как, например, видеозапись солистов под фонограмму оркестра, когда осуществляют запись солистов на свободные дорожки многоканального магнитофона БПЗС. На звуковые дорожки ВМ ВПР-5 записывают «черновой» сведенный вариант (оркестр+солисты) с выхода компандера (режим декодирования).

**Монтаж видеозаписей.** Технология монтажа определяется необходимым способом записи готовой ТВ программы: А<sub>к</sub>; Б<sub>к</sub>; А<sub>к</sub>, Б<sub>к</sub>; А<sub>к</sub>, Б<sub>к</sub>; А, А<sub>к</sub>, Б; А, Б<sub>к</sub>; А<sub>к</sub>, А, Б<sub>к</sub>. Рассмотрим варианты монтажа для наиболее сложного случая, когда требуются все способы (А<sub>к</sub>, А, Б<sub>к</sub>, Б). В АМВ-49 на монтаж поступают: рулоны с видеолентой 25,4 мм с командированным звуком (Б<sub>к</sub>) или «рабочим» командированным звуком (А<sub>к</sub>), рулоны с МЛ 6,3 мм с синхронным командированным звуком. В случае монтажа ТВ программ по способу А<sub>к</sub> в АМВ-49 одновременно проводят по одной и той же программе два монтажа: на ВМ и звуковом магнитофоне. На «видеомастере» и «звуковом мастере» (их компандеры включены в режиме кодирования) монтируется один и тот же звук с шумоподавлением с другого магнитофона А820-2, компандер которого включен в режиме декодирования. Это позволяет звукорежиссеру и техническому персоналу при монтаже контролировать звук на входах «мастеров». Причем на рулонах «видеомастера» вписывается смонтированный командированный звук в качестве «рабочего». Качество монтажных «склеек» на МЛ 6,3 мм проверяется после монтажа при воспроизведении смонтированной фонограммы со «звуковым мастером» с включенным компандером (в режиме декодирования).

Для монтажа ТВ программ по способу записи Б<sub>к</sub> в АМВ-49 используют только исходные рулоны с видеолентой 25,4 мм с командированным звуком. Монтаж видеозаписей отличается от обыч-

ногого монтажа (по способу Б) тем, что коммандер «видеомастера» отключают. Смонтированный материал контролируется при воспроизведении фрагмента с ВМ «мастера» при включенном коммандере (режим декодирования). Если исходные видеозаписи записывались под коммандированную фонограмму, то в АМВ-49 доставляют рулоны МЛ 6,3 мм с этой синхронной фонограммой. В процессе монтажа видеоряда в рулонах с видеолентой вписывается коммандированный звук с магнитофона А820-2, как и при монтаже по способу А<sub>к</sub>.

Монтаж ТВ программ по способам А и Б отличается от монтажа по способу А<sub>к</sub> тем, что коммандеры видео- и звукового «мастеров» выключаются.

**Монтаж фонограмм, формируемых из исходных синхронных коммандированных многоканальных записей.** Проводится в АМФ-11 после выполнения монтажа видеоряда в АМВ-49. В АМФ-11 на монтаж фонограмм поступают: смонтированный рулон видеоленты с «черновым» вариантом сведенияния фонограмм и рулон с МЛ 50,8 мм с исходными синхронными коммандированными фонограммами. «Чистовой» сведенный вариант многоканальных фонограмм вписывается на новую МЛ 6,3 мм и видеоленту 25,4 мм с включенным коммандером А820-2 (способ записи А<sub>к</sub>) и ВМ ВПР-6 (способ записи Б<sub>к</sub>). При формировании программ по способам А и Б коммандеры отключаются. В процессе сведенияния многоканаль-

ных фонограмм звукорежиссер контролирует звук на выходе пульта звукорежиссера. После вписывания сведенной фонограммы с шумоподавлением в рулон с МЛ 6,3 мм и рулон с видеолентой 25,4 мм звукорежиссер проверяет качество при воспроизведении записи с магнитофона А820-2 (А<sub>к</sub>) или ВМ ВПР-6 (Б<sub>к</sub>) при включенных коммандерах (режим декодирования).

**Тиражирование готовых программ.** Для ТВ программ, записанных по способу А<sub>к</sub> и А, тиражируют раздельную синхронную фонограмму в АМФ-11, видеинформацию с «рабочим» коммандированным звуком — в ЦАВЗ. Тиражирование осуществляется перезаписью фонограммы с одного магнитофона А820-2 на другой при выключенных коммандерах на воспроизводящем и записывающем магнитофонах. Для контроля перезаписанной коммандированной фонограммы коммандер воспроизводящего магнитофона включается в режим декодирования. Тиражирование и контроль обычных фонограмм (А) осуществляется при выключенных коммандерах, тиражирование смонтированного рулона с видеолентой 25,4 мм с шумоподавлением звука — обычным способом перезаписи с ВМ на ВМ при выключенных коммандерах ЦАВЗ. Для контроля перезаписанного коммандированного звука коммандер воспроизводящего ВМ включают в режим декодирования.

**Контроль готовых программ ОТК.** Контроль ТВ программ со стерео- и монозвуком, записанных

по способам А<sub>к</sub> и Б<sub>к</sub>, временно осуществляется ОТК в АМВ-49 или АМФ-11. В будущем, когда один из просмотровых залов ОТК будет укомплектован ВМ формата записи «С» и синхронным магнитофоном А820-2 с коммандерами, необходимость в использовании дорогостоящих АМФ-11 или АМВ-49 для контроля отпадет.

И, наконец, следует отметить, что по аналогичному принципу можно создать технологическую цепочку формирования музыкальных ТВ программ с использованием отечественных аналогов коммандеров «Долби СР», ВМ типа «Кадр-103СЦ» (стерео и монотипа) или «Кадр-ЗПМ» (моно).

В заключение авторы выражают благодарность старшим инженерам ТТЦ А. А. Суркову, В. С. Бакуну и В. А. Гороеву за помощь в проведении измерений.

## Литература

- Структурная схема технических средств формирования моно- и стереозвука видеопрограммы / Л. С. Лейтес, О. А. Иванова, Е. Г. Колосков и др.— Техника кино и телевидения, 1989, № 2, с. 41—44.
- Кудрин И. Г. Устройства шумоподавления в звукозаписи.— М.: Энергия, 1977.

- Лейтес Л. С., Колосков Е. Г. Об эффективности применения шумоподавления аналогового звука при видеозаписи.— Техника кино и телевидения, 1991, № 1, с. 45—48.

- Studer A820-2. Technical Specifications, 1986.

- VPR-6. Specifications. Ampex Corporation, 1985.

## «Личные контакты»: телевидение, кинематография, видео, информатика, коммуникации

А. АЛТАЙСКИЙ

Общеизвестно, что настольная книга каждого профессионала за рубежом — справочники из серии «Кто есть кто», в которых содержится короткая, но емкая информация о коллегах, работающих в разных странах, их научном, творческом или деловом потенциале. Это позволяет налаживать и поддерживать связи не только по линии организаций, но и на уровне личных контактов, и помимо всего прочего дает колossalную экономию времени. В нашей практике фактор экономии времени долгое время не признавался существенным, а значение личных кон-

тактов (в хорошем, а не в привычном для нас смысле этого понятия), ввиду их опасности для существовавшей системы, стиралось фундаментальным тезисом «Незаменимых нет!». И действительно, число незаменимых быстро уменьшалось, и, к сожалению, этот процесс еще не остановлен. Однако с переходом на рыночные отношения стало очевидно — успех любого предприятия, любой организации или даже отрасли зависит от того, сколько там работает по-настоящему творческих людей и насколько быстро идет их творческий рост. Творческому

же росту в огромной степени способствует интенсивное общение с единомышленниками из самых разных регионов и вот для этой цели служат упомянутые выше справочники серии «Кто есть кто».

Может ли у нас прижиться подобная практика? Несомненно, и в этом мы полностью убедились, подведя итоги «Конкурса эрудитов-90». Как раз недостатка в знающих людях отрасли, перечисленные в заголовке статьи, не испытывают. Другое дело — нет эффективного механизма, способного эти знания реализовать. Зачастую, нет даже возможности

получить оперативную информацию о том или ином специалисте. Вот например: в конце прошлого года в редакцию «ТКТ» обратился Всесоюзный научно-исследовательский институт по изучению спроса населения на товары народного потребления и конъюнктуры торговли (ВНИИКС) с предложением заключить договор на экспертную оценку перспектив разработки, производства и спроса новых радиоэлектронных товаров (таких, как телевизоры нового поколения, различные виды видеотехники, устройства для приема спутникового и кабельного ТВ, телетекста, видеотекса, техника для «Домашнего офиса», радиотелефоны и т. п.). Мы осведомились у представителя ВНИИКС — а по какому принципу они подбирают экспертов? Оказалось, что немаловажную роль в этом играют публикации выбранных специалистов в специализированных журналах. Но ведь публикация — критерий хотя и надежный, но не исчерпывающий, да и разыскать автора статьи порой требует немалого времени. Между тем, будь под рукой справочник, о котором идет речь, выбор специалиста, именно того, который наиболее подходит для данной экспертизы, не составил бы труда.

Другая проблема, подбор участников различных конференций, семинаров, съездов (имеется в виду, конечно, прежде всего новые и оригинальные направления, где еще не сложился «традиционный круг участников»). Приведем еще пример: в октябре прошлого года исполнком Октябрьского района г. Москвы проводил семинар по проблемам муниципальных информационных систем. И снова, естественно, мы спросили у устроителей: а как подбирали участников? «Дали рекламу в газетах, по радио, разослали письма по горисполкомам, по адресам организаций, координаты которых удалось найти в той или иной литературе». Нужны ли еще аргументы в пользу специализированного справочника?

Теперь о зарубежных контактах. К нам в редакцию неоднократно обращались наши зарубежные партнеры с просьбой порекомендовать надежных партнеров из числа вновь появляющихся на советском рынке. Мы подходим к этим предложениям с большой осторожностью. Дело в том, что сейчас, когда еще не завершился процесс образования новых структур, нередки случаи, когда казалось бы надежно стоящее

на ногах новое предприятие либо разваливалось, либо кем-то поглощалось, с кем-то сливалось, меняя при этом все реквизиты. Другое дело — ведущие специалисты этого предприятия, знания, связи и опыт которых при любом повороте событий остаются при них. Понимая это, наши зарубежные партнеры также высказывали нам заинтересованность в приобретении информационного материала непосредственно о конкретных советских специалистах, чьи личные данные могут представить интерес для установления научных, творческих или деловых контактов. К сожалению, уже существующие подобные справочники составлены с этой точки зрения по устаревшим критериям.

Учитывая все вышеизложенное, «ТКТ» решил взять на себя труд осуществления такого проекта: издания справочника типа «Кто есть кто», название которого будет определять его цель — «Личные контакты»: телевидение, кинематография, видео, информатика, коммуникации. Конечно, с течением времени, перечисленные сферы целесообразно будет не смешивать таким образом, но в ближайшие год-два, пока не будет решен ряд вопросов, начиная с организационных и кончая чисто терминологическими (многое зависит даже от того, как состоятся отношения собственности, например, кому будут принадлежать телекоммуникационные сети), видимо, прямой смысл имеет составить объединенный справочник, тем более, что в масштабах СССР соответствующих специалистов пока еще не так много. (О тенденциях их увеличения можно судить по прогнозу правительенного бюро трудиной статистики США — вот их данные о наиболее перспективных профессиях к 1995 г. (тыс.): программисты — 586; компьютерные системоаналитики — 520; средний медицинский персонал — 207; специалисты по ремонту информационных систем — 78; инженеры электрики и электронной техники — 597, а техники — 607; компьютерные операторы — 353; операторы периферийного оборудования — 102; агенты путешествий — 103 (прим. авт.)). Тем более, что у каждого из этих специалистов имеются свои «горизонтальные связи» в указанных сферах, а именно наличие таких связей является одним из критериев рейтинга по справочнику. Учитывая прежде всего это обстоятельство, наш справочник, в отличие от справочников творческих сою-

зов, будет избавлен от дискриминационных ограничений и ярлыков «технарь-творец». Главные условия для занесения в справочник (а оно будет производиться БЕСПЛАТНО) — это специализация в перечисленных областях и уровень потенциальных возможностей. Перечень специалистов (как советских, так и зарубежных) диктуется разнообразием проблем, привнесенных сегодняшней ситуацией: научные работники, разработчики, эксплуатационщики, организаторы производства, экономисты, юристы, режиссеры, ведущие актеры, художники, сценаристы, журналисты, связисты, программисты, преподаватели, операторы — это лишь часть профессий, которые могут быть затребованы по справочнику в связи с тем или иным предложением. То есть, публикация в справочнике — Ваша полная «визитная карточка», распространенная именно среди тех, в ком Вы сами потенциально заинтересованы. Кстати, в распространении справочника мы ориентируемся на предварительные заявки, которые необходимо присыпать в редакцию начиная прямо с момента прочтения статьи. Стоимость справочника будет зависеть от его объема, который, как показывают предварительные исследования, обещает быть солидным. Тем не менее, цена будет умеренной.

Теперь о том, какие сведения о себе должны быть представлены желающими быть внесенными в справочник. В принципе, мы не навязываем какой-либо жесткой схемы, понимая, что схема, с одной стороны, всего не в состоянии учсть, с другой стороны, бывает, что те или иные сведения о себе сообщать для кого-то нежелательно. Есть общепризнанные показатели, такие как сведения о количестве и характере научных открытий, изобретений, разработок, публикаций, телепередач, кинофильмов и т. д. Но есть и новые показатели: руководитель организации кабельного ТВ знает, что его потенциального партнера-кинопроизводителя могут заинтересовать сведения о числе абонентов; автор «ноу-хау» или новой методики, алгоритма также может коротко рассказать о сути предложения. Большой интерес, как мы уже говорили, вызовет информация о профессиональных контактах (опять же, в общих чертах). В общем, возможна любая форма представления «потребительских качеств». Единственная просьба: учитывая, что мы даем Вам фактически бесплатную рекламу, ста-

райтесь не переходить грань, где кончается информация о ваших личных возможностях и начинается коммерческая реклама производимого Вами товара. Хотя и здесь мы готовы пойти на жертвы во имя того, чтобы подписчики нашего справочника получили как можно более ценную информацию, то есть к каждому сообщению будем подходить индивидуально.

О формальной стороне вопро-

са. Поскольку нам необходимо дать подписчикам справочника хотя бы минимальные гарантии достоверности и надежности информации, просим Вашу заявку на включение в справочник обязательно заверить круглой печатью и подписью руководителя по месту работы, а если это по чему-либо невозможно — в творческом союзе, НТО или подобной профессиональной организации, указав ее рек-

визиты. Что касается своих собственных реквизитов для публикации, они могут быть любыми (место жительства, место работы, абонентский ящик, номер телефона и т. п.). Естественно, что чем более подробными будут координаты, тем большая вероятность, что с Вами свяжутся. Заявку необходимо прислать в редакцию «ТКТ» на имя главного редактора.

## *Вниманию читателей!*

### **Кабельное телевидение: о зарубежных контактах**

А. БАРСУКОВ

Обсуждая проблемы кабельного ТВ, мы в № 11, 1990 г. предложили на рассмотрение читателей идею о возможности подготовки специалистов для «малого телевидения» на зарубежных ТВ студиях. В частности, мы отметили, что «это можно было бы делать по безвзяточному обмену, например, туда — стажеры, оттуда — туристы». Сейчас уже можно утверждать, что эта идея вызвала живой интерес, причем многие обращают внимание на то, что за время стажировки (пусть даже непродолжительное) реально будет не только приобрести необходимые навыки, знания и опыт, но и завести деловые связи (решив тем самым «напрямую» проблемы поставки оборудования или телепрограмм), что, находясь на территории СССР, сделать практически невозможно. С другой стороны, к нам стали поступать запросы от фирм, специализирующихся в области туризма, которые увидели для себя здесь новую сферу деятельности. О том, насколько реально осуществить подобный проект, мы попросили рассказать руководителя одной из таких фирм — директора Межхозяйственного учебно-научного предприятия «Квант-ТУР» Вяткина Юрия Васильевича:

Вначале несколько слов о специфике «Квант-ТУР», чтобы понятнее был наш подход к решению проблемы. «Квант-ТУР», учредителем которого являются Институт повышения квалификации работников туристско-экскурсионных организаций и центр НТМ «Квант», занимается развитием туристского бизнеса, организует учебно-деловые и образовательные поездки советских и зарубежных слушателей по городам СССР и за

границу; также одним из направлений нашей деятельности является разработка и внедрение систем кабельного ТВ. «Квант-ТУР» функционирует с середины 1990 г., и до конца года уже организовал и провел учебу в СССР и стажировку за рубежом (в Австрии и Франции) семи групп слушателей по различным направлениям туристского бизнеса. Стажировка специалистов кабельного ТВ на телестудиях какой-либо из развитых стран Западной Европы — дело, в принципе для всех новое, но вполне решаемое и конкретные договоренности с нашими зарубежными партнерами зависят в основном от учебной программы и специализации стажеров.

Что касается проблемы нашей «неконвертируемости», то «Квант-ТУР» решает ее, организовывая прием западных туристов и на безвзяточной основе, отправляя за рубеж наши группы. В целом этот механизм отработан безотносительно к профилю специалиста, и применительно к телевидению первое, что необходимо — согласовать программы обучения и договориться о сроках с организациями участниками.

Мы осведомились у Юрия Васильевича о стоимости стажировки и затем, сравнив ее с прейскурантом, действующим как на «белом», так и на «черном» рынках кабельного ТВ, пришли к выводу, что учитывая инфляцию и прочие прелести нашей жизни, плата за возможность получить хоть что-то по-настоящему имеющее цену, вполне приемлемая. Поэтому «ТКТ» решил взять на себя функции своеобразного агентства, осуществляющего связь между теми, кто нуждается в зарубеж-

ных контактах (в частности, в стажировке на зарубежных ТВ студиях) и теми, кто эти контакты осуществляет. В этих целях мы предлагаем читателям анкету, ответы на которую необходимо в кратчайший срок прислать в адрес редакции «ТКТ» на имя главного редактора.

#### **Анкета**

1. Какая специализация стажировки Вас интересует (творческая, техническая, экономическая, юридическая, организаторская — уточнить)?

2. Что конкретно хотели бы изучить?

3. В какой стране и на какой студии хотели бы стажироваться?

4. Какие деловые контакты хотели бы завести?

5. В какой литературе нуждаетесь (учебные пособия, нормативные документы, справочная литература и т. д.)?

6. Что (помимо финансовых возможностей) могли бы предложить со своей стороны?

7. К чему считаете себя наиболее способными (если еще не определили для себя специализацию стажировки)?

8. Какую программу стажировки, ее сроки и особенности Вы хотели бы?

9. Дать информацию об уровне своей подготовки.

10. Ваши дополнительные пожелания и соображения.

11. Ваши подробные реквизиты.

**Примечание.** Если от организации представлено несколько человек, анкета на каждого заполняется индивидуально.



УДК 621.397.132.129:006

## Стандартизация

# Новый подход ДФИ к выбору универсального студийного стандарта ТВЧ

В. А. ХЛЕБОРОДОВ (ВНИИТР),

эксперт от ОИРТ в ВРГ 11/9 МККР по гармонизации стандартов ТВЧ

В МККР до сих пор рассматривались следующие три подхода к выбору единого мирового студийного стандарта ТВЧ: ОЦП — «общий цифровой поток» (CDR — common data rate), ОФИ — «общий формат изображения» (CIF — common image format) и ОЧИ — «общая часть изображения» (CIP — common image part).

Подход ОЦП предусматривает формирование одинакового цифрового потока при различающихся форматах изображения (например, 1188 Мбит/с), а подход ОФИ, напротив, допускает различные цифровые потоки при обязательном использовании одного и того же формата изображения (например, 1080×1920 отсчетов). Подход ОЧИ, разрешая иметь неодинаковые цифровые потоки и форматы изображения, обеспечивает возможность обмена программами благодаря формированию обязательной общей части изображения (например, «общее» изображение формата 1080×1920 отсчетов вписывается в большее изображение формата 1152×2048 отсчетов). Уместно отметить, что во всех последних предложениях предполагается использование квадратной структуры отсчетов, т. е. в каждом кадре расстояние между соседними отсчетами изображения по горизонтали и вертикали должно быть одинаковым.

Указанные подходы в основном учитывают интересы вещательных организаций и создателей программ, однако 17-я Пленарная Ассамблея МККР в мае 1990 г. пришла к заключению о необходимости гармонизации вещательных студийных стандартов ТВЧ со стандартами для невещательных применений (компьютеры, кинематография, полиграфия, медицина и пр.). Базовые требования к качественным показателям ТВЧ производства для вещания содержатся в Рекомендации 709 (прежде

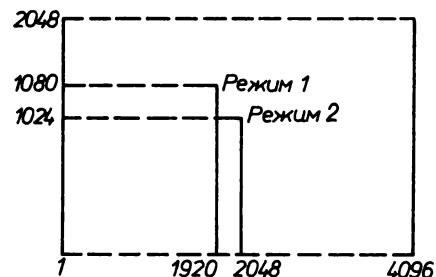
ХА/11) МККР «Значения базовых параметров стандарта ТВЧ для студий и международного обмена программами», официально принятой Пленарной Ассамблей. Для всех стран мира ставится конечная задача — принятие студийного стандарта с прогрессивной разверткой, однако допускается использование промежуточных стандартов с более экономичной чересстрочной разверткой.

Ниже предлагается новый подход к выбору студийного стандарта ТВЧ, преследующий цель учесть интересы кинопроизводства и компьютерной техники. Его название — «двойной формат изображения», сокращенно ДФИ (DIF — dual image format), — говорит о допустимости использования неодинаковых форматов изображения для различных применений, но при условии фактического или практического равенства числа используемых отсчетов в кадре. Например, если кадр вещательного ТВЧ имеет  $1080 \times 1920 = 2073\,600$  отсчетов, то кадр ТВЧ для кинопроизводства и компьютеров может иметь формат  $1024 \times 2048 = 2\,097\,152$  отсчетов (различие в числе отсчетов составляет 1,1%). Этот случай иллюстрирует внутренняя часть приводимой диаграммы.

Как видно, оба «активных» кадра охватываются растром развертки, имеющем 1080 строк при 2048 отсчетах в каждой строке.

Первый режим предназначен для ТВЧ вещания, второй — для кинопроизводства методами ТВЧ (формат кадра 2:1 позволяет создавать фильмы формата 1,85:1 и даже 2,35:1 при умеренном каштировании) и для компьютерного синтеза и отображения (полный, «постстрочный» кадр с  $1024 \times 1024$  отсчетами можно передать по широкополосному каналу ТВЧ в виде двух «чересстрочных» субкадров.

Подход ДФИ легко реализовать с помощью набора параметров



развертки и дискретизации. Как видно, при 8-бит квантования результирующий цифровой поток составит менее 1 Гбит/с (972 Мбит/с), что облегчит задачу создания кассетного цифрового видеомагнитофона. Использование полевой частоты 48 Гц обеспечит значительное повышение качества кинозаписи на 35-мм пленку, поскольку сложное преобразование частоты кадров в данном случае не потребуется.

Поскольку полевая частота 48 Гц мало отличается от 50 Гц, можно ожидать, что при передаче некоторых сюжетов будут наблюдаться мерцания больших участков изображения ТВЧ уже при уровне яркости 70 кд/м<sup>2</sup>. Переход на удвоенную частоту 96 Гц в устройстве отображения позволит устранить этот недостаток. Однако с учетом современной тенденции повышения яркости экранов до значений 200—300 кд/м<sup>2</sup>, чтобы иметь возможность просмотра телепрограмм при дневном освещении, такую же меру придется принимать и в случае 60-Гц стандарта ТВЧ. Более того, частота 60 Гц оказывается недостаточной даже для компьютерных дисплеев с их умеренной яркостью из-за малого расстояния наблюдения — от полутора до двух высот экрана.

Уменьшение цифрового потока до 972 Мбит/с будет также способствовать переходу в даль-

нейшем к целевому студийному стандарту с прогрессивной разверткой, в котором значение этого параметра удвоится и составит 1944 Мбит/с.

Рассмотрим возможные направления развития предлагаемого универсального стандарта ТВЧ. По-видимому, в увеличении разрешающей способности будут нуждаться прежде всего создатели фильмов. Как представляется, их требования в большинстве случаев удовлетворят кадр, имеющий вчетверо больше элементов, т. е.  $2048 \times 4096 = 8\ 388\ 608$  элементов.

Число строк в кадре . . . . .

Число активных строк:

режим 1 . . . . .

режим 2 . . . . .

Коэффициент чересстрочности . . . . .

Формат кадра:

режим 1 . . . . .

режим 2 . . . . .

Полевая частота, Гц . . . . .

Строчная частота, кГц . . . . .

Частота дискретизации, МГц:

сигнал яркости . . . . .

каждый цветоразностный сигнал . . . . .

Полоса пропускания предфильтра, МГц:

сигнал яркости . . . . .

каждый цветоразностный сигнал . . . . .

Число отсчетов в полной строке:

сигнал яркости . . . . .

Этот случай иллюстрирует внешнюю часть приводимой диаграммы.

Запись «сверхширокополосного» сигнала ТВЧ можно осуществить с помощью четырех синхронно действующих цифровых видеомагнитофонов, которые будут разработаны для базового стандарта ТВЧ.

Кадр формата 2:1 с  $2048 \times 4096$  элементами вполне соответствует принципам гармонизации стандартов ТВЧ, поскольку хорошо сочетается с новейшим компьютерным форматом  $2048 \times 2048$  элементов и способен удовлетворить требования к разрешающей способности полиграфии.

Наконец, уместно предположить, что формат кадра 2:1 может стать и перспективным форматом вещательного ТВЧ, когда широко распространятся плоские матричные панели, не имеющие ограничений по формату экрана (видеопроекторы с большим экраном могут выпускаться с таким форматом кадра уже в настоящее время).

Пример универсального студийного стандарта ТВЧ, гармонизированного со стандартами кинопроизводства и компьютерного синтеза на основе подхода ДФИ.

1125	каждый цветоразностный сигнал . . . . .	1125
Число отсчетов в активной части строки:		
1080	сигнал яркости:	
1024	режим 1 . . . . .	1920
2:1	режим 2 . . . . .	2048
16:9	каждый цветоразностный сигнал:	
2:1	режим 1 . . . . .	960
48	режим 2 . . . . .	1024
27	Длительность строчного интервала гашения, мкс:	
60,75	режим 1 . . . . .	5,432
30,375	режим 2 . . . . .	3,325
25	Результатирующий цифровой поток (при 8-бит квантовании), Мбит/с . . . . .	972
12,5		
2250	Примечание: режим 1 предназначен для ТВЧ производства; режим 2 — для кинопроизводства методами ТВЧ и компьютерных применений.	

## ОБРАБОТКА ОПТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Катыс Г. П. **Обработка визуальной информации.** — М.: Машиностроение, 1990.— 319 с.— Библиогр.: с. 305—318.— 1 р. 70 к. 5500 экз.

Рассмотрен комплекс вопросов создания систем анализа и обработки двух- и трехмерных изображений. Дано сравнение методов и систем обработки изображений, приведены их характеристики. Указаны оптимальные области применения различных методов и систем.

**Цифровая оптика: Обработка изображений и полей в экспериментальных исследованиях:** Сборн. научн. трудов.— М.: Наука, 1990.— 174 с.— Библиогр. в конце статей.— 1 р. 80 к. 1400 экз.

Проанализированы методы синтеза алгоритмов быстрого преобразования Фурье, вопросы цифровой обработки динамических полей, моделирования линейных фильтров для обработки рентгеновских изображений, построения алгоритмических моделей текстурных изображений, обнаружения и локализации малых объектов на неоднородном фоне.

Ковтонюк Н. Ф., Сальников Е. Н. **Фоточувствительные МДП-приборы для преобразования изобра-**

**жений.** — М.: Радио и связь, 1990.— 160 с.— (Б-ка инженера «Электроника»).— Библиогр. 116 назв.— 60 коп. 8750 экз.

Изложены результаты исследования электронных процессов в МДП-структурках и разработка на их основе фоточувствительных приборов. Представлены структуры из высокомомных полупроводников и преобразователи изображения на их основе. Рассмотрены вопросы конструирования и технологии преобразователей на структурах с зарядовыми формираторами и матричными формирователями сигналов изображения. Даны сведения о характеристиках приборов и рекомендации по их применению.

## ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Мамчев Г. В. **Передача телевизионных и факсимильных сигналов по линиям связи:** Учебн. пособие.— Новосибирск: НЭИС, 1990.— 38 с.— Библиогр. 13 назв.— 9 коп. 600 экз.

Представлены основные принципы и особенности передачи по многоканальным системам связи ТВ и факсимильных сигналов, способы контроля основных параметров трактов передачи сигналов изображения. Оценены перспективы развития систем передачи ТВ сигналов, в том числе и совместно с дополнительной информацией.

Сартбаев А. Д. **Пути развития телевидения в Казахской ССР: Анализический обзор.**— Алма-Ата: КазНИИТИ, 1990.— 80 с.— Библиогр. 43 назв.— 2 р. 25 к. 350 экз.

Проанализированы способы обеспечения ТВ вещанием территории Казахской ССР, включая горные и пересеченные районы. Показаны возможности спутниковой системы связи, сети ТВ станций и ретрансляторов. Даны рекомендации по развитию ТВ сети на 1990—1995 годы.

## ЗАПИСЬ, ОБРАБОТКА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Гитлиц М. В. **Магнитная запись сигналов:** Учебн. пособие для вузов связи / 2-е изд., перераб., дополн.— М.: Радио и связь, 1990.— 230 с.— Библиогр. 11 назв.— 1 руб. 15 000 экз.

Изложены физические основы магнитной записи электрических сигналов, приведены характеристики тракта записи-воспроизведения. Показаны особенности цифровой магнитной записи, видеозаписи, магнитной звукозаписи, точной магнитной записи, систем компакт-диска.



Как отмечалось ранее (вып. 29), в (ВМ) формата VHS-C размеры видеокассеты и барабана видеоголовок значительно уменьшены по сравнению с ВМ формата VHS. Однако видеофонограммы, записываемые на ВМ формата VHS-C, по своим параметрам точно соответствуют видеофонограммам, записываемым на ВМ формата VHS. Такая совместимость достигается за счет увеличения числа видеоголовок и скорости вращения барабана, на котором эти видеоголовки закреплены.

Диаметр барабана видеоголовок в ВМ формата VHS-C принят равным 41,33 мм, что составляет 2/3 диаметра барабана ВМ формата VHS (62 мм). По окружности вращающейся части такого миниатюрного барабана располагаются не две, а четыре универсальных видеоголовки. Эти видеоголовки расположены по окружности с равными угловыми интервалами 90° и сгруппированы в две пары диаметрально противоположных головок. Рабочие зазоры видеоголовок, принадлежащих к разным парам, развернуты в противоположные стороны.

Расположение головок на барабане показано на рис. 11. На этом рисунке головки в порядке следования обозначены CH-1, CH-2, CH-3 и CH-4. Угол охвата лентой барабана составляет 270°, но для создания небольшого перекрытия во избежание пропадания сигнала при воспроизведении в результате коммутации головок точки захода ленты на барабан и схода с него смешены на угол  $\alpha=7^\circ$  в сторону увеличения угла охвата.

На этом же рисунке показано расположение постоянных магнитов (обозначенных N и S) и магнитной головки таходатчика, предназначенных для формирования сигнала, передающего в систему автоматического регулирования информацию о скорости и фазе вращения барабана видеоголовок, т. е. информацию о положении видеоголовок в процессе их вращения. Угловые сдвиги магнитов и головки таходатчика относительно видеоголовок и точки захода ленты на барабан

# В ПОМОШЬ ВИДЕОЛЮБИТЕЛЮ

## Выпуск 30 ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ ФОРМАТА

### Часть 2

#### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ ЗАПИСЬ ЧЕТЫРЕМЯ ГОЛОВКАМИ

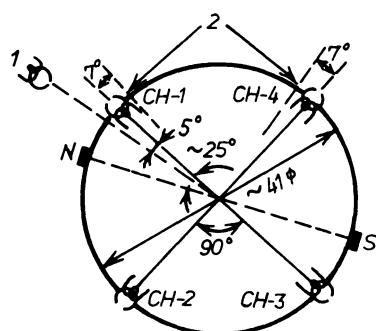


Рис. 11. Расположение видеоголовок, магнитов и головки таходатчика:  
1 — магнитная головка таходатчика; 2 — точки захода ленты на барабан и схода с него

бен выставляются очень точно, чтобы обеспечить подход каждой из видеоголовок к нижнему краю ленты точно перед началом записи очередного поля.

Возможность записи одинаковых видеофонограмм двумя видеоголовками (в ВМ формата VHS) и четырьмя видеоголовками (в ВМ формата VHS-C) наглядно показана на рис. 12. В аппаратах VHS (рис. 12, а) угол охвата лентой барабана размером 62 мм составляет 180° (+α). На этом рисунке сверху схематично показан участок видео-

грамммы с записанными двумя полями (одним кадром). Они записаны соответственно головками А и В каналов CH-1 и CH-2. Как видно из этого рисунка, каждая из головок за пол оборота барабана поочередно записывает по одному полю. Частота вращения барабана в системах ПАЛ и СЕКАМ равна 25 Гц, и каждое поле записывается в течение 20 мс.

В ВМ VHS-C (рис. 12, б) угол охвата лентой барабана диаметром 41 мм составляет 270° (+α). Сверху на этом рисунке показан участок видеограммы с записанными четырьмя полями (двумя кадрами). Они записаны уже не двумя, а четырьмя видеоголовками А, В, А' и В'. Из рисунка видно, что каждая из этих головок пишет одно поле за время поворота барабана на 3/4 оборота (от точки T<sub>1</sub> до точки T<sub>7</sub>). Однако при записи видеосигнала одной головкой остальные три тоже находятся в контакте с лентой. Чтобы избежать одновременной записи несколькими видеоголовками, они коммутируются соответствующим образом. Для пояснения в обозначение каждой головки А, В, А' и В' в соответствии с порядком их коммутации добавлено обозначение каналов CH-1, CH-2, CH-3 и CH-4, указывающее на очередь коммутации головок по каналам.

Частота вращения барабана видеоголовок в ВМ VHS-C выбирается, исходя из условия, что линейная скорость движения видеоголовки вдоль строчки записи должна быть в точности такой же, как и в ВМ формата VHS. При этом длина строчек видеозаписи также должна сохраняться без изменения.

Частота вращения барабана может быть определена, исходя из следующих соображений. Поскольку одно поле продолжительностью 20 мс записывается за 3/4 оборота барабана, частота вращения барабана должна быть равна  $F = \frac{3 \times 10^3}{4 \times 20} = 37,5$  Гц. Частоту вращения барабана можно также определить, исходя из условия равенства скоростей движения видеоголовки относительно ленты  $v_{л}$ . Эта скорость определяется из соотношения

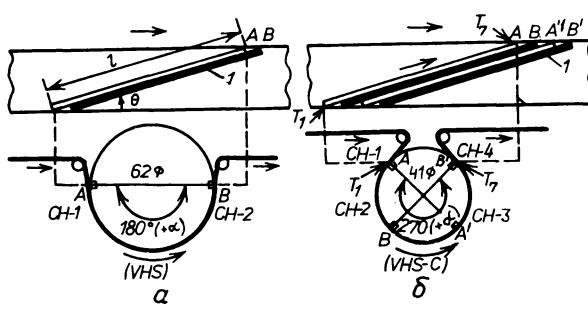


Рис. 12. Обеспечение взаимозаменяемости видеограмм магнитофонов форматов VHS и VHS-C:

а, б — расположение головок и видеограмма формата VHS и VHS-C соответственно;	
2 — Азимут головки А, град. . . . .	+6
Азимут головки В, град. . . . .	-6
Диаметр барабана, мм . . . . .	62
Угол охвата лентой барабана, град. . . . .	180+ $\alpha$
Частота вращения барабана, Гц . . . . .	25
3 — Азимут головки А, град. . . . .	+6
Азимут головки А', град. . . . .	+6
Азимут головки В, град. . . . .	-6
Азимут головки В', град. . . . .	-6
Диаметр барабана, мм . . . . .	41
Угол охвата лентой барабана, град. . . . .	270+ $\alpha$
Частота вращения барабана, Гц . . . . .	37,5

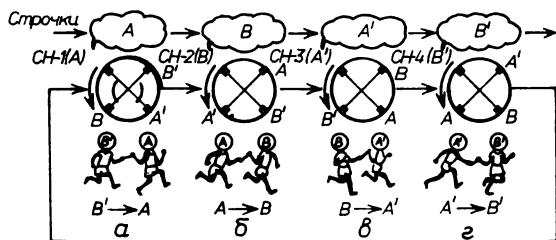


Рис. 13. Последовательная запись четырьмя головками:

- а — передача эстафетной палочки  $B' \rightarrow A$ ;
- б — передача эстафетной палочки  $A \rightarrow B$ ;
- в — передача эстафетной палочки  $B \rightarrow A'$ ;
- г — передача эстафетной палочки  $A' \rightarrow B'$ ;

$v_{л-г} = \pi DF + v_n$ , где  $D$  — диаметр барабана;  $F$  — частота вращения барабана;  $v_n$  — скорость движения ленты. Отсюда видно, что при равенстве скоростей видеоголовок относительно ленты в ВМ форматов VHS и VHS-C частоты вращения их барабанов оказываются обратно пропорциональны диаметрам этих барабанов. А поскольку диаметр барабана ВМ VHS-C в 1,5 раза меньше диаметра барабана в ВМ VHS, то и частота его вращения должна быть в 1,5 раза выше, то есть получаем те же 37,5 Гц.

Таким образом, если в ВМ формата VHS за один оборот барабана

записывается два поля, т. е. одни кадр, то в ВМ формата VHS-C одно поле записывается за 3/4 оборота барабана, а следовательно, за три оборота барабана записывается четыре поля, т. е. два кадра.

Процесс организации последовательной записи четырьмя головками наглядно показан на рис. 13 по аналогии с передачей эстафетной палочки. Эстафетная палочка здесь символизирует видеосигнал, который поочередно передается от одной головки к другой. На этом рисунке показана последовательность передования головок от  $A$  до  $B'$ . Так, на рис. 13, а пишет только

головка  $A$ , подключенная к каналу CH-1, на рис. 13, б пишет только головка  $B$  подключенная к каналу CH-2 и т. д. По окончании работы головки  $B'$  к нижнему краю ленты опять подходит головка  $A$  и цикл последовательной записи повторяется. Сектор окружности барабана видеоголовок, охваченный лентой, на рис. 13 выделен жирной линией.

Подробнее процесс последовательной записи и воспроизведения с использованием четырех видеоголовок будет рассмотрен в следующем выпуске.

А. ШАПИРО, Ф. БУШАНСКИЙ

## Реклама

### Информационно-производственное объединение «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Выполняет работы по проектированию, строительству и эксплуатации систем кабельного ТВ и компьютерных сетей с использованием новых технологий (в том числе ВОЛС).

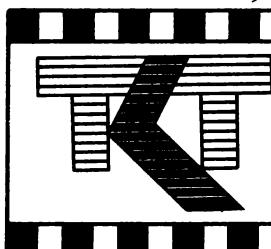
Предлагает к реализации: магистральные и домовые усилители, ответвители магистральные и разветвители абонентские. Объединение производит системы скремблирования, а по желанию заказчиков они обеспечиваются головными станциями для локальных сетей.

ИПО «ИТ» ищет партнеров для реализации перспективных проектов и внедрения новых технологий. Возможно открытие филиалов в других городах.

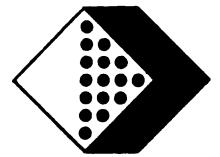
ИПО «ИТ» приглашает на работу: специалистов по монтажу СКТВ, инженеров по настройке СКТВ для работы в различных регионах страны.

Обращаться по адресу: 115612, Москва, Каширское шоссе, д. 51, корп. 2, кв. 1-а; тел. 344-89-79; 344-89-78.

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ



## Из истории кино



УДК 791.44.071.52 (47+57) (091)

**В истории отечественной кинематографии А. Д. Головня занимает особое место. Выдающийся мастер, создавший свое неповторимое направление в операторском искусстве, он вместе с тем был и прекрасным педагогом, умевшим щедро делиться всем богатым опытом, накопленным за многие годы тяжелого труда кинооператора. Он умел провести молодых учеников от азов профессии к вершинам индивидуального творчества. В 1990 г. выдающемуся художнику и учителю многих ныне ведущих кинооператоров исполнилось бы 90 лет.**

**Особенность творческого наследия подлинного художника в его нетленности, стареет лишь обыденное. Вот почему и слово А. Д. Головни продолжает звучать в стенах ВГИКа, где он преподавал. И мы считаем полезным познакомить читателей журнала с последней лекцией А. Д. Головни, прочитанной им на операторском факультете ВГИКа 17 марта 1982 г.**

### Дорогие мои молодые друзья...

Дорогие мои молодые друзья, или, как я обычно говорю, дети мои! Если разрешите, я начну эту беседу с того, что попробую вам объяснить, что значит слово кинооператор, что такое оперативное мышление и что такое операторская волевая устойчивость.

Начнем с первого понятия. Мне когда-то не нравилось, что нас называют кинооператорами. Но когда я полазил по словарям, вспомнил гимназию и начал переводить это слово буквально, то оно мне очень понравилось. Слово «операция» — греческое слово, оно означает действие, предусмотренное, запрограммированное и продолжающееся. Отсюда пример: операция военная, операция медицинская. Таким же действием, подготовленным, запланированным, продолжающимся, является и операция киносъемки. И не думайте, мальчики, что я вам говорю пустые слова. Это основа профессии. Наша жизнь — не самая легкая. Мы не умеем болтать языком, как режиссеры, и на нас не смотрят на экране, как на красивых девушек или приятных по внешнему виду актеров. Сегодня я начинаю замечать, что в некоторых фильмах вообще фамилию оператора не пишут. Поэтому вопрос



самовоспитания характера, понимания того, кем ты должен быть и как себя вести, — чрезвычайно важен для успешного результата всей нашей практической работы.

Я не закончил перевод слова «кинооператор». Если слово «операция» — греческое, то кино, синема, кинема — слово латинское, обозначающее движение. Кинооператор — это человек, действующий в движении. Более благородного

названия для человека, для героя я придумать не могу, потому что движение — это то, что характеризует вообще весь наш мир, а действие — это то, для чего люди созданы. Поэтому кинооператор — это великолепное название, точно характеризующее нашу профессию, которая требует оперативного мышления и энергичного, волевого и устойчивого действия. Мне бы хотелось, чтобы вы эти понятия не только запомнили, а и почувствовали. Для нас с вами каждая съемка является тренировкой и психологической, и физической, и производственной. Ведь оператор встречается с самыми необычайными съемками. Он должен и летать, и быть подводником. Он должен быть сентиментально чувствующим гражданином, снимая мелодраматические сцены. Оператор должен быть бесконечно терпелив, когда он снимает обезьянок, птичек или тому подобных милых животных. Все это требует формирования определенного характера и поведения.

Оператор-энтузиаст, рефлекторно реагирующий на все, — это не профессионал. Можно обратиться к примерам. Вспоминаю своих друзей-операторов: Андрея Москвина, Бориса Волчека, Марка Магидсона и других. Если вы проанализируете характеры этих людей, то вы увидите следующее: выдвинулись в первые ряды, сняли самые высокие и важные работы люди, обладающие не каким-то особым видом одаренности. Нет, это были операторы, обладающие одаренностью мышления, мышления оперативного, мышления творческого. И, что особенно важно, это были очень

организованные люди. Да возьму даже свою творческую биографию. Никакими особыми талантами я не обладал и не обладаю сейчас. Вместе с тем мне удалось удовлетворять своей работой очень высокие художественные, интеллектуальные и философские требования такого умного и интересного человека, как В. Пудовкин. Наши творческие взаимоотношения были безусловны и крепки, хотя мы с ним ни разу не обсуждали, любим мы друг друга или нет. На чем же было основано это содружество? Может быть, вы знаете, что Пудовкин имел прозвище «городской сумасшедший». Он был чрезвычайно возбудимый и экспансивный человек. Но именно эта возбудимость и экспансивность позволяли ему перевоплощаться в любой образ, который он создавал, чувствовать его кинематографическое содержание и форму. Вместе с тем кинематограф — индустриальное производство, а мы с вами художественно-производственные работники, и, следовательно, оператор должен уметь спокойно и оперативно работать в любых условиях. Это очень важное качество, которое нам с вами необходимо воспитывать в себе.

Давайте вспомним картину, которую мы с вами сегодня посмотрели, «Механика головного мозга». Во-первых, как она началась? На съемке «Кирпичиков» прибегает ко мне вниз художник — дядя Сережа Козловский и говорит: «Толя, тебя зовет наверх Алейников». (Было это еще на Верхней Масловке, где к небольшому каменному двухэтажному дому был пристроен павильон с открытой крышей. «Наверх» — означало по лестнице подняться на полтора этажа.) Я вхожу в комнату и наблюдаю следующую картину: на полу сидит Всеволод Пудовкин, рядом с ним спокойно сидит в кресле умнейший человек М. Н. Алейников, улыбается Яков Александрович Протазанов, возмущен Ю. А. Желябужский и с усмешкой смотрит Ф. А. Оцеп. Это тогдашнее правление «Межрабпома». Алейников, директор студии, говорит: «Вот Всеволод Илларионович сказал, что он не встанет с этого места до тех пор, пока Вы не согласитесь с ним снимать картину «Механика головного мозга». Знаете, я человек украинского воспитания: уже сама постановка вопроса для меня была ясна. Я подхожу к Всеволоду и говорю: «Слушай, во сколько завтра ехать на съемку?» Примерно вот такой простой разговор, и больше мы с ним не разъезжались уже никогда. Но пер-

вое время было чрезвычайно трудно. Вот вы здесь смотрите все эти рефлексы, записанные с собакой. Надо вам сказать, что достопочтенный академик Павлов нас и близко не подпускал к своим лабораториям. По вполне ясному соображению: малейшее нарушение собачьего режима нарушило чистоту опыта с рефлексами. Если собаку учили на 120 ударов метронома закусывать мясным порошком и у нее текла слюна, то на 80 ударов она не реагировала. Поэтому собака должна была быть психологически подготовлена к съемкам. Мне пришлось снимать все эти сценки в помещении конторы Зоологического сада в Ленинграде с тремя лампочками: одна пятисотка и две трехсотки. Помещение это я вам скажу какое: вот от первого ряда и сюда — это все (показывает пространство 20—30 м<sup>2</sup>). В этом пространстве был поставлен станок с собакой. В этом пространстве я должен был разместить камеру, свет и работать, не нарушая собачьей психологии. Для этого надо было развить у собак положительный рефлекс на свет (сначала они его пугались). Работать, так сказать, по методу... Как это сейчас называется?

*С места: Метод привычной камеры.*

А. Д. Головня: Метод привычной камеры. Значит, я, тогда не зная этого слова, выработал для собаки метод привычной съемки. И я считаю, что именно тогда я учился кинематографу. И не удивляйтесь! Именно тогда я учился уважению к актеру, вот на этих «собачьих» съемках. Я вам объясню почему. Вы видели на экране, что собака реагирует на метроном — поднимает ушки или опускает их. У нее пробита фистула и течет слюна. Словами эту слюну ведь не заставишь течь. Надобны действительно 120 ударов и действительно поднести собаке мясо. Значит, весь этот процесс — и метроном, и крупный план собаки, и общий план лаборатории — все я должен был снимать в момент совершения, снимать одним аппаратом при тех самых источниках света. Отсюда рождался монтажный метод съемки, отсюда рождалась операторская предусмотрительность, оперативность мышления и операторская энергия.

Все! Абсолютно все, что происходит в павильоне или на натуре, то есть на съемочной площадке, любая мелочь — все на нашей с вами операторской ответственности. Когда изображение окажется на экране, режиссер будет смотреть

его по-своему, актеры — по-своему, и при этом будут говорить, что оператор их изуродовал или что-нибудь вроде этого, что он (актер) был красив, а тут оказался некрасив. Художник будет уверен, что его великолепные декорации вы не так сняли, и так далее и так далее. Но если вы внимательно осмотрели декорации и позволили их покрасить не просто так, а так, как надо, если вы проверили проводку, реквизит и прочее, если вы изучили поведение собаки, актера, режиссера, то тогда вы можете спокойно снимать.

Это спокойствие человека, стоящего возле камеры, будет, конечно, кажущееся. Некоторые режиссеры и теперь этого не понимают. Ведь как иногда считают: ну чего он там, заснял, и все! Какие-нибудь две тысячи кадров или шесть серий фильма. Возьмем, к примеру, какой-нибудь по-настоящему художественный фильм. Вот на днях я купил покадровый альбом фильма «Летят журавли». Ведь сколько там чувств! Сколько точного понимания. И сколько операторской предусмотрительности нужно было для того, чтобы все это получилось. Как-то я писал контрольные вопросы для вашего брата-студента к теме «Киноперспектива» и был удивлен, вдруг обнаружив, что только процесс фокусирования дает двенадцать изобразительных вариантов. Это только те, что я смог насчитать. Понимаете? Просто резко навести, вывести из резкости, ввести в резкость, сделать первый план резким, а глубину нерезкой и так далее. Так что сам процесс организации фокусирования — это уже творческий процесс.

Я снова возвращаюсь к объекту съемки. Я прошу вас воспитывать в себе психологию полной ответственности за малейшее действие, связанное с объектом. Все, что в кадре, — все должно быть предметом вашего внимания. И цвет, и расположение, и все другое. И это важно уже тогда, когда начинаются разговоры вокруг литературного сценария. Поэтому я хочу остановиться на процессе прочтения и понимания сценария оператором. Ибо я серьезно думаю, что сценарную технику надо изучать нашему брату-оператору. Что такое сценарий, по существу? Сценарий — это, по современной терминологии, — литературная модель будущего фильма. В сценарии должно быть выражено словами все то содержание и обозначена та форма, в которой должен быть сделан фильм. Сценарий — это вдохновля-

ющий документ и для режиссера, и для оператора, и для художника. Каковы требования сегодня к сценарию? Боюсь, что они не таковы, каковыми должны быть.

Сценарий пишется, по представлению многих, так же, как пишется роман или повесть. А лучше писать, как пишутся стихи. Виктор Борисович Шкlovский удивлялся: почему это некоторые кинематографисты считают, что поэзия ближе к кинематографу, чем живопись? Поэтический образ ведь значительно точней, значительно формулированнее, значительно локализованнее, чем проза. Ну кто Блока знает? «Незнакомку» можете наизусть прочесть? (Кто-то из студентов негромко начинает читать.) И дальше... Громче. Так. (Постепенно к первому чтецу добавляются еще несколько голосов, а затем к ним присоединяется Анатолий Дмитриевич. Читает вместе со студентами.). «...Девичий стан, шелками схваченный, в туманном движется окне». Все. Достаточно. Теперь посмотрим, как это же самое звучит в прозаическом изложении режиссерского сценария: «Общий план ресторана. Видно окно. Более крупный план: через окно виден проход девушки, одетой в шелковое платье». Дальше: «В павильоне. Средний план — девушка проходит между столиками и садится у окна». Вот вам весь сценарий. Скажите, пожалуйста, где художественный образ? Во фразе, что девушка проходит между столиками и садится у окна? Или у Блока? Конечно, у Блока! Вы все понимаете и чувствуете настроение. После этого вы чувствуете и композицию. Поэтический сценарный язык играет огромную роль в выразительности зримого образа. Это первое положение, касающееся сценария. Второе — заключается в том, что киносъемка, и фотография — предметы. Если написано, что Головня разговаривает возле микрофона, то должны быть и Головня, и микрофон.

Это реквизит, это действующее лицо. Кроме того, надо, чтобы ясно было: Головня говорит. Что он говорит? Количество слов. Быстро или медленно, сколько будет метров пленки? Кинокадр отличается по

своим изобразительным параметрам от любой живописи. Не только форматом.. Кстати, формат нам не интересен. Формат в тот момент, когда начинается движение, в принципе не важен. Для показа пространства важно, что кадр охватывает это пространство. И мы в показе пространства стеснены, в конце концов, не форматом, а возможностями вертолета, с которого мы снимаем, или в крайнем случае спутника, который полетит на Венеру. Все может кинооператор! Но для того, чтобы все это получалось, надо очень тщательно и заранее все это подготовить, а значит, прежде всего все это записать. И я буду обращаться к вашим мастерам и к вам лично с требованием: все, что вы хотите снять документально или постановочно,— все должно быть записано. Тот «талантливый» умник, который думает, что вдохновение придет к нему на съемочной площадке и он там снимет, ошибается. Я смотрю на него и думаю: «Дурак ты, дурак! Никакого вдохновения в тебе нет и не будет. И кроме того, нет воображения, нет воли организовать свои мысли, нет воли организованно реализовывать свой замысел».

Дорогие друзья! Я воспользовался этим счастливым случаем, который мне предоставили, для того, чтобы поговорить с вами о психологическом и творческом самосознании и самовоспитании оператора. Хочу сказать еще раз, что самосознание, самовоспитание, самоорганизация — это главное, что нам с вами важно делать. Может быть, это у меня субъективное и я иду здесь от себя? Хотя этим я вовсе не хочу сказать, что я такой умный и образованный. Я кончил классическую гимназию. Знаю латынь, историю, русскую литературу, естествознание. Но не знал, когда поступал в ГИК, просто понятия не имел, что такое фотография и многое другое. Всю фотометрию и физику я осваивал сам. Самообразование для вашего брата вещь важнейшая.

Хочу, чтобы вы все поняли и помнили, что мы — операторы. Мы должны гордиться своей профессией, своим оперативным мышлением и своей волевой устойчивостью.

Я уверен, что даже если это сумасшедшее человечество все-таки затеет атомную войну, то мы, операторы, и ее снимем. Даже зная, что сейчас взорвется эта дурацкая бомба, какой-нибудь молодой человек с камерой нажмет на кнопку и будет снимать этот взрыв, может быть, и не рассчитывая, что останется жив. Волевой характер. Оперативное мышление. Творческое воображение. Это все необходимые черты характера и профессиональные качества кинооператора. Но и воображение, как я вам уже говорил, должно работать заранее. Даже при событийной съемке не приходит, понимаете, вдохновение на самой съемочной площадке. Надо заранее все себе представить, продумать, записать, иметь идею, что ты хочешь рассказать и что ты хочешь доказать. И еще: терпеть не могу, когда мне говорят, что «оператора освободили от занятий по физкультуре». Тебе же надо будет и на самолете летать, и с аквалангом спускаться, и речку переплыть. И вообще, где бы и что бы ни происходило — оператор должен быть рядом с событием. Я с восторгом смотрел картину о Московской Олимпиаде. Помните эпизод, где идет марафон? Марафонца то нагоняет, то перегоняет оператор, то снимает его спереди, то сбоку... Я, конечно, понимаю, что оператор не бежал все сорок два километра, но пару километров он пробежался. Так что вот, дети мои, наш успех — в ваших руках.

И последнее, наша работа требует педантичной точности. Недодержка есть недодержка. Без фокуса есть без фокуса. Плохая техника есть плохая техника. И не думайте, что я острю, когда говорю, что снимать в первую очередь надо в фокусе. Во вторую очередь надо обязательно нормально экспонировать. Иначе ведь — это брак. Поэтому я надеюсь, что вы будете изучать как следует технику, творчески воспитывать свои способности, быть волевыми, оперативными и так далее. Как говорят, желаю творческих успехов...

Материал подготовили  
ЛОБОВА Т. П., СМИРНОВ В. А.





УДК 621.397.7:681.84:778.2

## Профессиональная аудиовизуальная аппаратура фирмы Sony

### Часть 1

Одна из крупнейших зарубежных фирм, разрабатывающих и производящих как профессиональную, так и бытовую аудиовизуальную аппаратуру,— японская фирма Sony и ее английский филиал Sony Broadcast & Comtipsations — за последние один-два года создали большое число разнообразных моделей современной профессиональной аудиовизуальной аппаратуры как стандартов NTSC/PAL/SECAM [1—5], так и полный комплект (систему) аппаратуры ТВЧ, (см. «ТКТ», 1989, № 6). В настоящей статье будут рассмотрены только аппаратура действующих стандартов цветного ТВ и новая звуковая и специальная аппаратура.

#### Телевизионные передающие камеры

В настоящее время фирма выпускает цветные студийно/внестудийные камерные системы, портативные теле- и видеокамеры (камкордеры) формата Betacam SP (SP—Superior Performance — с улучшенными параметрами). Кроме того, фирма разработала и выпускает портативную телекамеру BVP T7/T7P с выносной (до 20 м от камеры) камерной головкой, легкую (1,4 кг) камеру для съемки и воспроизведения статических и медленно движущихся объектов ProMavica, легкие портативные телекамеры на двух и одной матрицах ПЗС для прикладных ТВ систем и профессионального применения совместно с микроскопами, телескопами, в измерительных системах и т. д., а также оптические светофильтры, для телекамер, создающие различные спецэффекты.

На рис. 1 приведен внешний вид студийно/внестудийной телекамеры BVP-370/370P на трех матрицах ПЗС. Основные технические и

эксплуатационные характеристики студийно/внестудийных камерных систем, выпускемых фирмой Sony, приведены в табл. 1. В таблицу включена также и портативная плечевая телекамера BVP-350A/350AP, предназначенная для внестудийного видеопроизводства и имеющая параметры студийно/внестудийных камер. Другие портативные телекамеры, предназначенные в основном для видеожурналистики (ВЖ), будут рассмотрены ниже.

Как видно из табл. 1, в новых студийно/внестудийных телекамерах продолжают применяться как матрицы ПЗС, так и передающие телевизионные трубы. Матрицы ПЗС, установленные в камерах BVP-370/370P и BVP-270/270P — нового типа «HAD» (Hole Assimilated Diode). Для камеры BVP-370 они имеют 768 элементов по горизонтали и 494 по вертикали, для камеры BVP-370P — 752 и 582 со-

ответственно. Преимуществами камер, построенных на матрицах ПЗС типа «HAD» особенно применяемых фирмой Sony, являются высокие разрешающая способность по горизонтали и вертикали, отношение сигнал/шум и чувствительность, минимальная инерционность, высокая устойчивость к прожиганию, вибрациям и ударам, минимальное влияние электрического и магнитного полей, отсутствие необходимости регулировки совмещения растрров.

В наиболее совершенную камерную систему BVP-370/370P входят блок управления камерой CCU-370/370P, основной блок настройки MSU-350, панель дистанционного управления RCP-3700 и другое высококачественное периферийное оборудование. Корректор четкости по горизонтали и вертикали в красном и зеленом каналах и гибкое управление четкостью обеспечивает натуральное

Рис. 1. Студийно/внестудийная телекамера BVP-370/370P

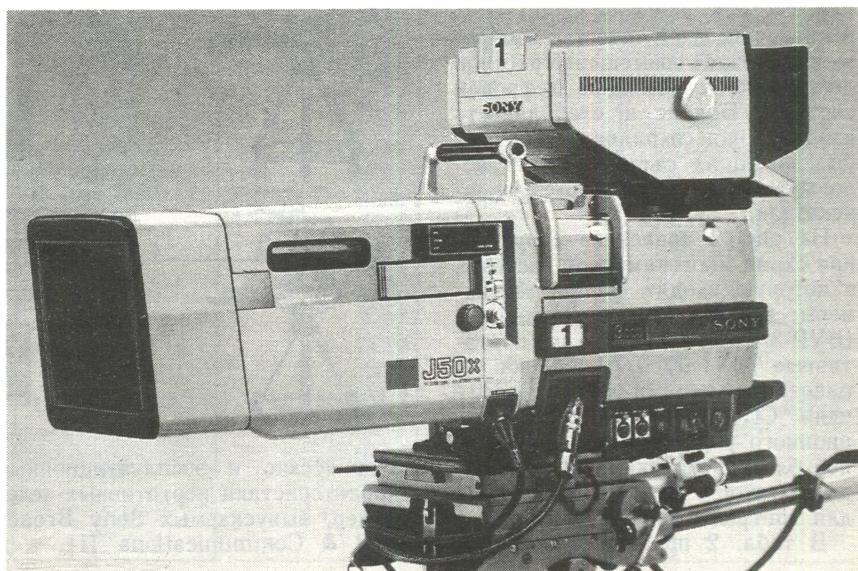


Таблица 1. Основные характеристики студийно-внестудийных телекамер

Модель Параметры	BVP-370/370P (NTSC/PAL)	BVP-270/270P (NTSC/PAL)	BVP-360A/360AP (NTSC/PAL)	BVP-350A/350AP (NTSC/PAL)
Преобразователь свет-сигнал (во всех моделях использованы три матрицы или передающие трубки)	18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом	18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом	18-мм MS плюмбикона	18-мм MS плюмбикона
Освещенность объекта, лк номинальная (при $\delta=1:4$ )	1000	1000	1700	1700
минимальная	15 (при $\delta=1:1,4$ ; $+18 \text{ дБ}$ )	15 (при $\delta=1:1,4$ ; $+18 \text{ дБ}$ )	—	9 (при $\delta=1:1,2$ ; $+24 \text{ дБ}$ )
Отношение сигнал/шум, дБ	62 (NTSC), 60 (PAL)	62 (NTSC), 60 (PAL)	60 (NTSC), 57 (PAL)	60 (NTSC), 57 (PAL)
Разрешающая способность по горизонтали в центре, твл	700	700	700	700
Точность совмещения, %	0,05 (Во всех зонах)	0,05	0,05; 0,1; 0,15 (В зонах 1, 2, 3)	0,05; 0,1; 0,15 (Во всех зонах)
Геометрические искажения, %	Ниже, чем можно измерить	—	1	1
Масса камерной головки, кг	20 (Без видеокаталога)	20	23,8 (С триаксиальным адаптером) 469×294×525	5,2 (С адаптером видеомагнитофона) 330×104×244
Размеры камерной головки, мм (с видеокаталогом)*	477×294×532	477×294×532	—	—

Примечание\*. В настоящей и последующих таблицах размеры указаны в следующей последовательности: длина×ширина×высота.

цветовоспроизведение. Электронный затвор, позволяющий получить четкое изображение быстро движущихся объектов, имеет скорости 1/100, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000 с для камеры BVP-370 и 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000 с для камеры BVP-370P. Для этих систем предусмотрены передача по триаксиальному кабелю, автоматическая настройка баланса черного и белого, гамма-коррекция и четыре файла: для настройки и диагностики камеры. Возможно применение как цветного, так и черно-белого 18-см видеокаталогов.

Легкая и портативная телекамера для внестудийного видеопроизводства BVP-350A/350AP имеет высокие чувствительность, разрешающую способность и отношение сигнал/шум. Многофункциональная система автономной настройки обеспечивает высокое качество изображения. Точное совмещение раstra достигается с помощью цифровой системы. Баланс и стабильность изображения сохраняется при любых позициях съемки. Могут использоваться 4-, 8- и 13-см видеокаталоги.

На рис. 2 приведена структурная схема многокамерной системы, в которую входят четыре телекамеры: две студийно-внестудийные (BVP-370 и BVP-270) и две портативные (BVP-7/50/70), блоки управления камерами (три CCU-370 и один CCU-355), панели дистанционного управления RCP, основной блок настройки MSU-350, видеоселектор VCS-350, осциллографы, выход видеосигнала.

В табл. 2 приведены основные

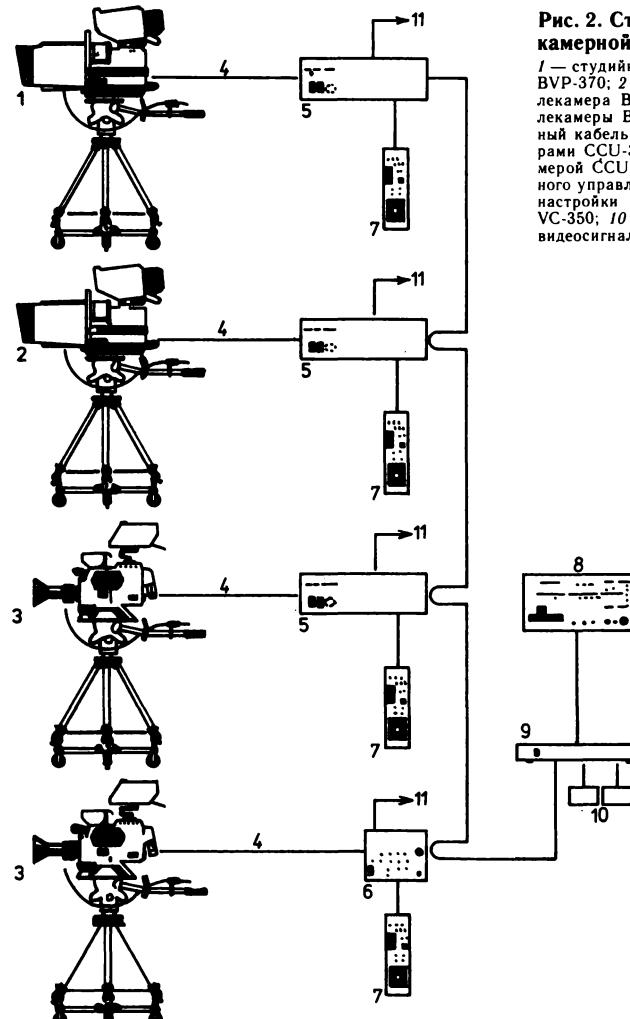


Рис. 2. Структурная схема многокамерной системы:

1 — студийно-внестудийная телекамера BVP-370; 2 — студийно-внестудийная телекамера BVP-270; 3 — портативные телекамеры BVP-7/50/70; 4 — триаксиальный кабель; 5 — блоки управления камерой CCU-370; 6 — блок управления камерой CCU-355; 7 — панели дистанционного управления RCP; 8 — основной блок настройки MSU-350; 9 — видеоселектор VCS-350; 10 — осциллографы; 11 — выход видеосигнала

технические и эксплуатационные характеристики портативных телекамер, выпускаемых Sony Broadcast & Communications [1], а в

табл. 3 — основной фирмой Sony [2]. Все они собраны на трех 18-мм матрицах ПЗС, кроме камер BVP-30/30AP/30AS/30PM, соб-

Таблица 2. Основные характеристики портативных телекамер Sony Broadcast &amp; Communications

Модель Параметры	BVP-70/70P (NTSC/PAL)	BVP-7/7P (NTSC/PAL)	BVP-50/50P (NTSC/PAL)	BVP-5/5P (NTSC/PAL)	BVP-T7/T7P (NTSC/PAL)	BVP-7000HS/ 7000HSP (NTSC/PAL)	BVP-30/30AP/ 30AS/30PM (NTSC/PAL/ SECAM/PAL-M)
Преобразователь свет-сигнал (во всех моделях используются три матрицы или передающие трубы)	18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом	18-мм ПЗС со строчным переносом	18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом	18-мм ПЗС со строчным переносом	18-мм ПЗС со строчным переносом	18-мм ПЗС со строчным переносом и электронно-оптическим преобразователем (ЭОП)	18-мм МС плюм-бикона
Освещенность объекта, лк							
номинальная (при $\text{O}=1:4$ )	1000	1000	1000/1200 (BVP-50/50P)	1000/1200 (BVP-5/5P)	1000	100	1700
минимальная (при $\text{O}=1:1,4$ и +18 дБ)	15	15	15/20 (BVP-50/50P)	15/20 (BVP-5/5P)	15	15	25
Отношение сигнал/шум, дБ	62/60 (BVP-70/70P)	62/59 (BVP-7/7P)	60/57 (BVP-50/50P)	58/55 (BVP-5/5P)	62/59 (BVP-T7/T7P)	59/56 (BVP-7000HS/7000HSP)	59/57 (BVP-30/30PM/30AS)
Разрешающая способность по горизонтали в центре, твл	700	700	550	550	700	370	650
Точность совмещения, %	0,05	0,05 (Во всех зонах)	0,05	0,05	0,05 (Во всех зонах)	0,1; 0,3; 0,5 (В зонах 1, 2, 3)	0,1; 0,15; 0,3 (В зонах 1, 2, 3)
Геометрические искажения, %	Ниже, чем можно измерить	0	Ниже, чем можно измерить	Ниже, чем можно измерить	Ниже, чем можно измерить		1,0 (Во всех зонах)
Потребляемая мощность, Вт	14,0	13,0	11,5	10,5	14,0	14,0	24 (NTSC, PAL, PAL-M) 26 (SECAM)
Размеры, мм	280×100×315	280×100× 315 3,4	280×100×315 3,4	478×102×236	98×85×100 (головка) 0,68 (головка) 3,9 (вся камера)	210×109×318	210×302×272 4,6
Масса с видоискателем, кг	3,4					4,3	

Таблица 3. Основные характеристики портативных телекамер Sony

Модель Параметры	DXC-M7P	DXC-3000AP	DXC-325P	DXC-750P	DXC-101P/102P
Преобразователь свет-сигнал	Три 18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом 786×581	Три 18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом 500×582	Три 18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом 500×582	Три 18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом 786×581	Один 18-мм ПЗС со строчно-кадровым переносом 500×582
Число элементов изображения (H×V)					
Освещенность объекта, лк					
номинальная (при $\text{O}=1:4$ )	1000	1200	1200	1200	2000
минимальная	26 (при $\text{O}=1:1,8$ ; +18 дБ) 58	30 (при $\text{O}=1:1,7$ ; +18 дБ) 56	20 (при $\text{O}=1:1,4$ ; +18 дБ) 56	25 (при $\text{O}=1:1,4$ ; +18 дБ) 58	30 (при $\text{O}=1:1,4$ ; +12 дБ) 48
Отношение сигнал/шум, дБ					
Разрешающая способность по горизонтали в центре, твл	700	560	530	700	320
Потребляемая мощность, Вт	16,0	9,2	8,0	—	4,2/6,0
Размеры, мм	326,5×203,5× 262,2	363,4×107,9× 107,9	424,5×208,5× 241,8	113,5×96×70	154,5×60×67/204× 60×67
Масса, кг					
камерной головки общая (с видоискателем и объективом)	3,6	3,3	3,0	0,6	0,55/0,8
	5,8	5,3	4,4	—	—

ранных на трех 18-мм MS пломбиках и камер DXC-101P и DXC-102P, собранных на одной 18-мм матрице ПЗС. Все камеры, включенные в табл. 2 и 3, предназначены для видеожурналистики. Как видно из таблиц, все они малогабаритные, легкие, потребляют немного энергии и в то же время имеют высокие качественные показатели, как правило, не хуже, чем студийно/внестудийные камеры.

Матрицы ПЗС нового типа «HAD», примененные в двух моделях студийно/внестудийных камер, использованы также и в портативных камерах BVP-70/70P, BVP-7/7P, BVP-T7/T7P, DXC-M7P, DXC-325P и DXC-750P. Все эти камеры имеют те же преимущества, которые указаны выше для студийных камер. Кроме того, в связи с часто тяжелыми условиями работы портативных камер при ТВ репортаже, все они имеют высокую устойчивость к вибрациям и ударам, не требуют регулировки совмещения растр, малое время готовности к работе после включения (2—3 с), наличие автоматических регулировок основных параметров камеры, индикацию состояния камеры на видеодисплее и др. Новинкой, примененной фирмой в некоторых моделях портативных телекамер, является устойчивость к вибрациям не только самой камеры, но и крепящегося к ней микрофона. Входящая в состав камеры 12 В аккумуляторная батарея обеспечивает ее непрерывную работу в течение одного часа.

Внешний вид портативных телекамер, приведенных в табл. 2 и 3 почти одинаков (кроме камеры BVP-T7/T7P с выносной камерной головкой) и мало отличается от телекамер несколько более раннего выпуска или других фирм. Следует отметить, что эти камеры за счет применения электронно-оптического преобразователя (ЭОП) вместе с тремя ПЗС имеют на порядок более высокую номинальную чувствительность, чем обычные камеры без ЭОП. В то же время повышение чувствительности достигнуто за счет существенного снижения разрешающей способности по горизонтали в центре раstra (до 370 твл), а также значительного ухудшения точности совмещения по сравнению с другими камерами на ПЗС, которая даже несколько хуже, чем у портативных телекамер на передающих трубках.

Опередив другие фирмы, Sony Broadcast & Communications раз-

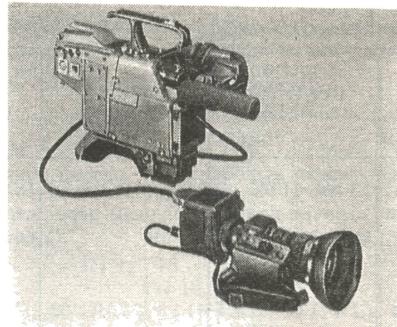
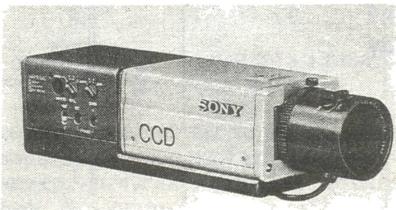


Рис. 3. Портативная телекамера с выносной камерной головкой BVP-T7/T7P

работала и выпускает совершенно оригинальную по конструкции телекамеру BVP-T7/T7P (рис. 3) с выносной камерной головкой, что весьма удобно в видеожурналистике. Данные камеры приведены в табл. 2. По основным параметрам она не хуже студийно/внестудийных и лучших из портативных телекамер. Камерная головка, имеющая размеры 98×85×100 мм и массу 0,68 кг, предназначена для работы с рукой (как и ручные бытовые телекамеры) и может быть удалена до 20 м от основной части камеры, сконструированной как плечевая. Основная часть камеры может быть состыкована с портативным видеомагнитофоном BVV-5/5P формата Betacam SP, образуя видеокамеру. Следует отметить, что в телекамерах BVP-T7/T7P и BVP-7000HS/7000HSP применены ПЗС с большим числом элементов (768 по горизонтали и 493 по вертикали для NTSC и соответственно 786 и 581 для PAL) и построчным переносом зарядов. В обеих моделях камер имеются электронный затвор с различными скоростями, автоматические регулировки диафрагмы, баланса белого и черного, двухсторонний апертурный корректор и система технической диагностики состояния камеры с индикацией на экране видеодисплея.

На рис. 4 показана цветная телекамера модели DXC-102P на одной 18-мм матрице ПЗС со строч-

Рис. 4. Цветная телекамера DXC-102P на одной матрице ПЗС



но-кадровым переносом зарядов. Камера, при сравнительно невысоких технических параметрах, весьма удобна для эксплуатации, имеет малые массу, размеры и потребление энергии, может быть удалена до 300 м от блока управления и связана с ним коаксиальным кабелем. Предназначена в основном для профессионального применения.

Фирма Sony впервые в мире создала специальную портативную телекамеру DXC-3000 IRP, предназначенную для работы как в диапазоне видимого света, так и в ближней инфракрасной области (порядка 1100 нм) [1]. По своему внешнему виду камера почти не отличается от обычных портативных телекамер. В видимом спектре она работает как цветная (в системе PAL) на трех 18-мм матрицах ПЗС с построчным переносом, имеющих 500 элементов изображения по горизонтали и 582 по вертикали. В инфракрасном диапазоне камера работает как черно-белая на одной матрице ПЗС. Переключение режимов работы в видимом и инфракрасном спектрах, а также цветовой температуры для видимого спектра (3200К и 5600К) производится с помощью трехпозиционного диска со светофильтрами, управляемого дистанционно на расстоянии до 100 м.

В диапазоне видимого света разрешающая способность камеры по горизонтали в центре 560 твл, отношение сигнал/шум 58 дБ, номинальная освещенность объекта (при  $\Omega=1:4$ ) 1000 лк, минимальная освещенность (при  $\Omega=1:1,7$  и +18 дБ) 25 лк, точность совмещения по всему раству 0,05 %, геометрические искажения ниже, чем можно измерить. В инфракрасном диапазоне разрешающая способность камеры по горизонтали в центре составляет 380 твл. Потребляемая камерой мощность 9,2 Вт. Размеры камерной головки 363,4×107,8×221 мм, ее масса с 4-см видеодисплеем 3,3 кг, а с устройством поворота диска со светофильтром 3,5 кг. По заказу камера может дополнительно комплектоваться блоком управления камерой, адаптером и 13-см студийным видеодисплеем.

### Видеокамеры

В табл. 4 приведены основные характеристики видеокамер формата Betacam SP выпускаемых Sony Broadcast & Communications [2]. Во всех моделях видеокамер используется одна модель порта-

Таблица 4. Основные характеристики портативных видеокамер формата Betacam SP

Модель Параметры	BVW-300/300P	BVW-200/200P	BVW-505/505P/ -507/507P/ -550/550P/ -570/570P	BVW-530/530P
Преобразователь свет-сигнал (во всех моделях использованы три матрицы)	18-мм ПЗС со строчным переносом	18-мм ПЗС со строчным переносом	18-мм ПЗС*	18-мм MS плюмбикона
Освещенность объекта, лк номинальная (при $\text{O}=1:4$ ) минимальная (при $\text{O}=1:1,4$ и +18 дБ)	1000 15  62/59 (BVW-300/300P) 670	1000 15  59/57 (BVW-200/200P) 550	1000 (1200*) 15 (20*)  700 (550*)	1700 25  59/57 (BVW-530/530P) 640
Отношение сигнал/шум, дБ			*	
Разрешающая способность по горизонтали в центре, твл				
Точность совмещения, %	0,05 (Во всех зонах)	0,05	0,05	0,1; 0,15; 0,3 (В зонах 1, 2, 3)
Время записи/воспроизведения, мин	30/35 (NTSC/PAL)	30/35 (NTSC/PAL)	30/35 (NTSC/PAL)	30/35 (NTSC/PAL)
Время непрерывной работы, мин	55	60	—	—
Потребляемая мощность, Вт	21	19	24,5/27,0/25,5/28,0	24,0
Размеры, мм	370×132,5×268	370×132,5×268	—	433×116×302
Масса, кг	4,9	4,9	—	4,6

\* Примечание: В видеокамерах BVW-505/505P/507/507P/550/550P/570/570P используются телекамеры BVP-5/5P/7/7P/50/50P/70/70P соответственно, данные которых приведены в табл. 2. Там же приведены типы ПЗС, данные по освещенности объекта, отношению сигнал/шум и разрешающей способности. Во всех этих видеокамерах используется видеомагнитофон BVV-5/5PS.

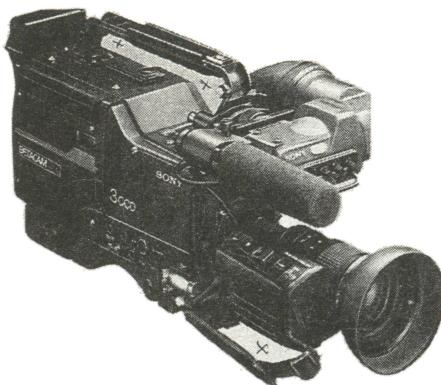


Рис. 5. Видеокамера BVW-300/300P формата Betacam

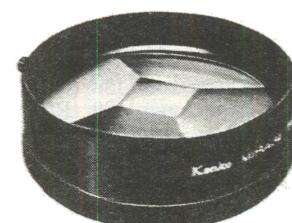
тивного видеомагнитофона BVV-5/5PS, технические данные которого будут — приведены ниже в разделе «Видеомагнитофоны» вместе с другими моделями записывающих и воспроизводящих видеомагнитофонов формата Betacam SP. Принципиальным преимуществом формата Betacam SP по сравнению с Betacam являются более высокие разрешающая способность и отношение сигнал/шум за счет расширения полосы частот канала яркости до 5,0—5,5 МГц по сравнению с 4,0 МГц для формата Betacam, а также применение новых головок и магнитной ленты, что позволяет использовать его для целей вещания. Одна из наиболее высококачественных видеокамер формата Betacam SP (BVW-300/300P) представлена на рис. 5.

На рис. 6 приведены примеры использования системы Betacam SP для внестудийного производства программ и видеожурналистики: полными цветовыми ТВ сигналами для видеозаписи на нестыкованный с телекамерой

ВМ BVV-5/5P через адаптеры телекамеры CA-3A и ВМ VA-5/5PS (рис. 6, а) и воспроизведения с помощью адаптера воспроизведения VA-500/500P (рис. 6, б). Адаптерыются от источника постоянного напряжения 12 В, потребляют энергию 2,5 Вт (для раздельных сигналов) и 15 Вт и имеют массу 1,2 и 2,0 кг соответственно.

Рис. 7. Фильтры для оптических спецэффектов:

а — светофильтр, создающий 5 изображений объектов в разных участках раstra; б — светофильтр, создающий 3 повторных параллельных изображения



а



б

Рис. 6. Структурные схемы системы Betacam во внестудийных условиях:

а — для раздельной видеозаписи; б — для воспроизведения; 1 — телекамеры BVP-5/7/50/70; 2 — телекамеры BVP-30; 3 — адаптеры телекамер CA-3A; 4 — видеомагнитофон BVV-5/5PS; 5 — адаптер видеомагнитофона VA-5/5PS; 6, 7 — многожильный кабель; 8 — адаптер воспроизведения A-500; 9 — видео и звук; 10 — видеомагнитофон

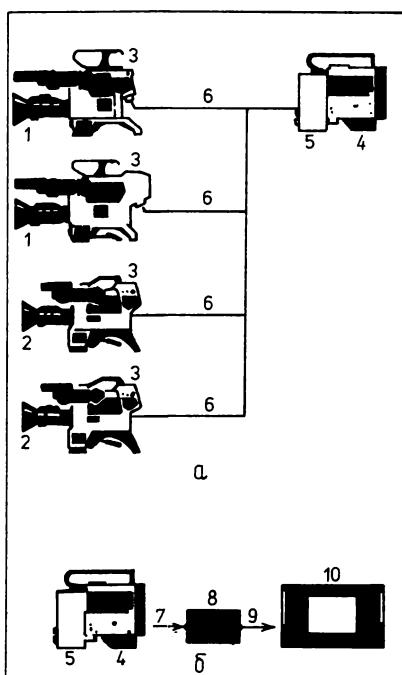


Таблица 5. Основные характеристики цифровых видеомагнитофонов

Модель Параметры	DVR-18/18P (NTSC/PAL)	DVR-10/10P (NTSC/PAL)	DVR-2/2P (NTSC/PAL)	DVR-1000/DVPC-1000 (4:2:2)
Формат записи	D-2	D-2	D-2	D-1 SMPTE
Ширина полосы частот канала изображения, МГц	5,5/6,0	5,5/6,0	5,5/6,0	5,75 (Y), 2,75 (R-Y, B-Y) 13,5 (Y) 6,75 (P-Y, B-Y) 56
Частота дискретизации, МГц	14,3/17,7	14,3/17,7	14,3/17,7	
Отношение сигнал/шум, дБ	54	54	54	
Полоса частот канала звука		20 Гц—20 кГц		
Время записи/воспроизведения, мин (кассета)	208 (DCL-208M) 94 (DCM-94M) 32 (DCS-32M) S, M, L 131,7	94 (DCM-94M) 32 (DCS-32M) S, M 131,7	94 (DCM-94M) 32 (DCS-32M) S, M 131,7	94 (DCL-1600) 76 (DCL-1300) 34 (DCM-600) M, L 286, 588 (525/60) 286, 875 (625/500) Оксидная 350/850 635×436×325/650× ×424×650 48/100
Тип кассеты				
Скорость записи (мм/с)				
Рекомендуемый тип ленты		Металлизированная		
Потребляемая мощность, Вт	550	450	65	
Размеры, мм	656×436×370	656×436×282	425×358×165	
Масса, кг	58	47	16	

## Фильтры для оптических спецэффектов

Фирма Sony совместно с японской фирмой Кепко разработала несколько моделей светофильтров для телекамер, создающих различные спецэффекты [3]. Некоторые из этих светофильтров показаны на рис. 7. Эти фильтры создают эффекты получения нескольких одинаковых объектов из



Рис. 8. Изображения, создаваемые светофильтрами:  
а — цветки в разных участках раstra; б — 3 повторных параллельных изображения; в — 6 повторных параллельных изображений

Таблица 6. Основные характеристики катушечных 25,4-мм видеомагнитофонов

Модель Параметры	BVH-3000/3100 (NTSC) BVH-3000PS/3100PS (PAL/SECAM)	BVH-2800/2830 (NTSC) BVH-2800PS/2830PS (PAL/SECAM)	BVH-2500/2500P/ 2500PM (NTSC PAL, PAL-M)	BVH-2000/2180 (NTSC) BVH-2000PS/2180PS (PAL/SECAM) BVH-2000PM/2180PM (PAL-M)	BVH-500A/500APS/500APM (NTSC, PAL/SECAM, PAL-M)
Формат записи	C (широкополосный ЧМ)	C (широкополосный ЧМ)	C (широкополосный ЧМ)	C (широкополосный ЧМ)	C (широкополосный ЧМ)
Ширина полосы частот канала изображения, МГц	4,2 ( $\pm 0,5$ дБ) 4,5 (-3 дБ)	4,2 ( $\pm 0,5$ дБ) 4,5 (-3 дБ)	4,2 ( $\pm 0,5$ дБ) 4,5 (-3 дБ)	4,2 ( $\pm 0,5$ дБ) 4,5 (-3 дБ)	4,2 ( $\pm 0,5$ дБ) 4,5 (-3 дБ)
Отношение сигнал/шум, дБ	49 (NTSC) 45 (PAL, SECAM)	47 (NTSC) 43 (PAL, SECAM)	47 (NTSC, PAL-M) 43 (PAL, SECAM) 50 Гц—15 кГц	47 (NTSC, PAL-M) 43 (PAL, SECAM)	47 (NTSC, PAL-M) 43 (PAL, SECAM)
Полоса частот канала звука					
Время записи/воспроизведения, мин	126 (NTSC) 128 (PAL, SECAM)	126 (с 30-см ка- тушкой) 188 (с 35,6-см ка- тушкой)	126 (NTSC, PAL-M) 128 (PAL) (с 30-см ка- тушкой)	126 (с 30-см катушкой, NTSC, PAL-M) 128 (с 30-см катушкой, PAL, SECAM) 188 (с 35,6-см катушкой, NTSC, PAL-M) 191 (с 35,6-см катушкой, PAL, SECAM)	62 (NTSC, PAL-M) 63 (PAL, SECAM с 23-см катушкой)
Скорость записи, см/с	24,4 (NTSC) 23,98 (PAL, SECAM)	24,4 (NTSC) 23,98 (PAL, SECAM)	24,4 (NTSC, PAL-M) 23,98 (PAL)	24,4 (NTSC, PAL-M) 23,98 (PAL, SECAM)	24,4 (NTSC, PAL-M) 23,98 (PAL, SECAM)
Потребляемая мощность, Вт	500	550 (BVH-2800, -2800PS) 600 (BVH-2830P, -2830PS)	550	550 (BVH-2000, -2000PS, -2000PM) 600 (BVH-2180, -2180PS, -2180PM)	60
Размеры, мм	572×570×762	568×572×680 (BVH-2800, -2800PS)	588×570×680	588×570×680 (BVH-2000, 2000PS, -2000PM)	420×380×178
Масса, кг	67	70 (BVH-2800, -2800PS) 77 (BVH-2830, -2830PS)	70	70 (BVH-2000, -2000PS, -2000PM) 77 (BVH-2180, -2180PS, -2180PM)	16

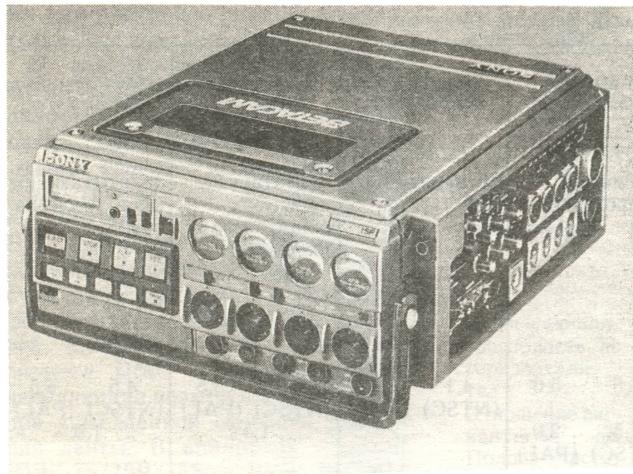


Рис. 9. Цифровой видеомагнитофон DVR-10/10P, работающий по формату D-2



Рис. 11. Портативный записывающий/воспроизводящий видеомагнитофон BVW-35/35P формата Betacam

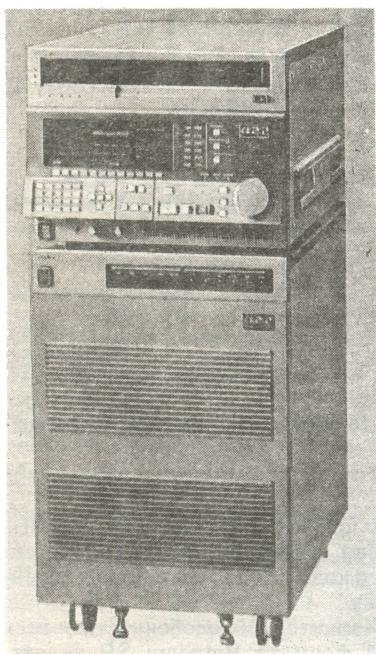


Рис. 10. Цифровой видеомагнитофон DVR-1000/DVPC-1000, работающий по формату D-1 SMPTE (по формату 4:2:2)

одного исходного (в разных участках раstra), а также нескольких повторных (сдвинутых) изображений, параллельных исходному. Такие спецэффекты называют также «эффектами миража», а светофильтры для их получения — «миражными линзами». Они навинчиваются перед объективами телекамер.

Показанный на рис. 7, а светофильтр модели 5F имеет 5 частей (поверхностей) и создает пять изображений объектов в разных участках раstra. Выпускаются также модели фильтров 3F и 6F. На рис. 8, а приведено изображе-

ние шести цветков, полученных с помощью светофильтра 6F. На рис. 8, б показаны три повторных параллельных изображения, создаваемых светофильтром модели 3FP. Выпускается также светофильтр модели 6FP, создающий шесть повторных (сдвинутых) параллельных изображений (рис. 8, в).

#### Цифровые видеомагнитофоны

Фирма Sony Broadcast & Communications в 1990 г. выпустила серию четырех моделей цифровых видеомагнитофонов, основные характеристики которых приведены в табл. 5 [2]. Три из этих моделей работают по цифровому формату записи D-2 и одна — по раздельному формату 4:2:2, т. е. по формату D-1 SMPTE (формату EBU Tech 3252). На рис. 9 показан внешний вид цифрового ВМ DVR-10/10P, а на рис. 10 — цифрового ВМ DVR-1000/DVPC-1000, работающего с раздельными сигналами.

Для ВМ DVR-18, DVR-10 и портативного DVR-2 запись цифровых видеосигналов и звука в четырех каналах осуществляется на шести дорожках в одном поле, а для видеомагнитофонов DVR-18P, DVR-10P и DVR-2P — на восьми дорожках. Кроме того, во всех этих аппаратах три дорожки отведены на аналоговые звуковые монтажные точки, временной код и сигналы управления. В видеомагнитофонах DVR-1000/DVPC-1000 для видеосигналов используются 600 дорожек/с, 20 секторов в поле (для стандарта 525/60) или 24 сектора в поле (для 625/50). Для цифрового звука также используются 600 дорожек/с, но число секторов в поле составляет 40

(для 525/60) или 48 (для 625/50). Кроме того, по одной дорожке отведены на монтажные точки, временной код и сигналы управления.

Во всех ВМ, приведенных в табл. 5, квантование осуществляется на 8 бит, К-фактор менее 1 %, динамический диапазон звука — не менее 90 дБ. Для аппаратов, работающих по формату записи D-2, искажения «дифференциальное усиление» не превышают 2 % для NTSC и 3 % для PAL, искажения «дифференциальная фаза» — соответственно 1° и 5°, перекрестные искажения между двумя каналами звука менее —80 дБ. Электропитание портативных видеомагнитофонов DVR-2/2P осуществляется от источника постоянного напряжения 12 В, остальных аппаратов — от сети переменного тока 100—120 В или 220—240 В.

#### Катушечные видеомагнитофоны на 25,4-мм видеоленте

В табл. 6 приведены основные характеристики выпускаемых Sony Broadcast & Communications нескольких моделей катушечных ВМ, работающих по широкополосному формату ЧМ записи «С», SMPTE (для стандарта NTSC) и EBU (для стандартов PAL и SECAM) на видеоленте шириной 25,4 мм. Все модели аппаратов стационарные, кроме портативной BVH-500A/500APS/500APM, имеющей массу 16 кг, сравнительно небольшие размеры и ручку для переноса.

Общими свойствами новых катушечных 25,4-мм видеомагнитофонов являются высокое качество изображения и звука, большая длительность непрерывной записи/

Таблица 7. Основные характеристики видеомагнитофонов формата Betacam SP

Модель Параметры	BVW-75/75P/75S (NTSC, PAL, SECAM)	BVW-70/70P/70S (NTSC, PAL, SECAM)	BVW-65/65P (NTSC, PAL)	BVW-60/60P (NTSC, PAL)	BVW-22/22P (NTSC, PAL)	BVW-35/35P (NTSC, PAL)	BVW-5/5PS (NTSC, PAL)
Назначение	Студийный записывающий/воспроизводящий	Студийный записывающий/воспроизводящий	Студийный воспроизводящий	Студийный воспроизводящий	Воспроизводящий	Портативный записывающий/воспроизводящий	Записывающий (для видеокамеры)
Ширина полосы частот канала изображения, МГц							
сигнал яркости	4,5 5,0	4,5 5,0	4,5 5,0	4,5 5,0	4,1 (NTSC) 5,0 (PAL)	4,5 (NTSC) 5,5 (PAL) 1,5	4,5 (NTSC) 5,5 (PAL) 1,5
сигнал цветности	1,5 2,0 (NTSC) (PAL, SECAM)	1,5 2,0 (NTSC) (PAL, SECAM)	1,5 2,0 (NTSC) (PAL)	1,5 2,0 (NTSC) (PAL)			
Отношение сигнал/шум, дБ							
сигнал яркости	51 53 (NTSC) (PAL, SECAM)	51 53 (NTSC) (PAL, SECAM)	51 53 (NTSC) (PAL)	53 51 (PAL) (NTSC) 53 (PAL)	49 47 (NTSC) (PAL)	51 48 (NTSC) (PAL)	51 48 (NTSC) (PAL)
сигнал цветности	48	48	48	48	51 48 (NTSC) (PAL)	53 (NTSC) 50 Гц—15 кГц	53 (NTSC) 50 Гц—15 кГц
Полоса частот канала звука		50 Гц—15 кГц					
Время записи/воспроизведения, мин	90 (NTSC) 100 (PAL) кассетой BCT-90ML 30 (NTSC) 35 (PAL) кассетой BCT-30M) 240	(с	то же	то же	то же	то же 30 (NTCS) 35 (PAL) кассетой BCT-300M)	то же
Потребляемая мощность, Вт							
Размеры, мм		427×520×218					
Масса, кг	30	30	28	27	424×414×176 15,6	296×348×140 6,7	304×116×302 3,5

воспроизведения (до 3 часов), высокое качество коррекции временных искажений за счет применения специального процессора, легкое получение стоп-кадров, минимум операций при заправке ленты и защита ленты за счет применения новой технологии, применение автотрекинга при скоростях от  $-1$  до  $+3$  скорости нормального воспроизведения (от скорости в обратном направлении, равной номинальной вперед, до трехкратной скорости вперед относительно номинальной), наличие встроенного устройства монтажа, высококачественная система подавления шумов в канале звука (Dolby A/Dolby SP), независимое воспроизведение изображения и звука, наличие современной системы технической диагностики неисправностей.

Электропитание ВМ BVH-500A/500APS/500APM производится от источника постоянного напряжения 12 В, остальных моделей — от сети переменного тока.

### Видеомагнитофоны формата Betacam SP

Фирма Sony Broadcast & Communications выпускает несколько моделей записывающих и воспроизводящих ВМ формата Betacam SP. Их основные характеристики приведены в табл. 7. Эти видеомагнитофоны (студийные и портативные) имеют параметры и эксплуатационные характеристики, позволяющие успешно использовать их для ТВ вещания. Все они, как и описанные выше видеокамеры этого формата, конкурентоспособны с аппаратами других форматов.

Внешний вид портативного записывающего/воспроизводящего ВМ BVW-35/35P показан на рис. 11. Кроме параметров, приведенных в табл. 7, этот компактный и легкий аппарат питается от источника постоянного напряжения 12 В, имеет независимое воспроизведение изображения и звука, встроенный радиочастотный модулятор для

ТВ приема, возможность подключения источника внешнего временного кода дополнительно к встроенному.

Характерной особенностью всех ВМ формата Betacam SP является применение, кроме двух обычных продольных звуковых дорожек, еще и двух дорожек для записи ЧМ звуковых сигналов. Если продольные звуковые дорожки имеют полосу частот 50 Гц—15 кГц и отношение сигнал/шум для наиболее высококачественных моделей 72 дБ, то для дополнительных дорожек полоса звуковых частот расширена до 20 Гц—20 кГц, а отношение сигнал/шум увеличено до 80 дБ. Необходимо отметить, что эти параметры, а также приведенные в табл. 7, относятся к высококачественным металлопорошковым магнитным лентам.

В случае применения магнитных лент на окислах железа частотные диапазоны существенно уже, а отношение сигнал/шум ни-

же как для каналов изображения, так и для каналов звука.

В видеомагнитофонах моделей BVW-75/75P/75S, BVW-65/65P применен динамический автотрекинг, обеспечивающий вещественное качество изображения при скоростях от  $-1$  до  $+2$  номинальной скорости ленты. В тех же ВМ применено динамическое управление движением ленты (DMC) с регулируемой памятью динамического автотрекинга. В ВМ моделей BVW-70/70P/70S применена система DMC с памятью, обеспечивающая возможность монтажа при замедленной скорости движения ленты. В аппаратах моделей BVW-75/75P/75S, BVW-70/70P/70S и BVW-65/65P имеется высокоскоростная система поиска изображения, обеспечивающая опознавание цветного изображения при скорости в 5 раз выше номинальной (в прямом и обратном направлениях), а черно-белого изображения — в 25 раз.

Таблица 8. Основные характеристики видеомагнитофонов формата U-matic фирмы Sony

Модель Параметры	VP-7040 (NTSC/PAL/ SECAM)	VO-7630 (NTSC/PAL/ SECAM)	VO-5800P (PAL/SECAM)	VO-5850P/5850S (PAL/SECAM)
Назначение	Воспроизводя- щий	Записываю- щий/воспроиз- водящий	Записываю- щий/воспроиз- водящий с монта- жом	Записываю- щий/воспроиз- водящий с монта- жом
Разрешающая способность по горизонтали, твл	250	250	250	250
Отношение сигнал/шум, дБ	45	46	46	46
Полоса частот канала звука			50 Гц — 15 кГц	
Отношение сигнал/шум канала звука, дБ	50	50	48	48
Время записи/воспроизведения, мин	60	60	60	60
Потребляемая мощность, Вт	58	65	75	75
Размеры, мм	492×424×192	492×424×192	518×446×237	518×446×237
Масса, кг	16	17	24	25

Таблица 9. Основные характеристики видеомагнитофонов форматов U-matic SP/U-matic фирмы Sony Broadcast & Communications

Модель Параметры	BVU-950/950P (NTSC/PAL)	BVU-950PM (PAL-M)	BVU-920/920P (NTSC/PAL)	BVU-920PM (PAL-M)	BVU-900/900P (NTSC/PAL)
Формат	U-matic SP	U-matic	U-matic SP	U-matic	U-matic SP
Назначение	Записывающий/воспроизводящий	Записывающий/воспроизводящий	Воспроизводящий	260	Воспроизводящий
Разрешающая способность по горизонтали, твл	340	300	340	300	340
Отношение сигнал/шум канала изображения для цветного сигнала, дБ	47	46	46	46	47
Полоса частот канала звука			50 Гц—15 кГц		
Отношение сигнал/шум канала звука, дБ	52	52	52	—	52
Время записи/воспроизведения, мин	60	60	60	60	60
Размеры, мм			552×424×237		
Масса, кг	28	28	28	28	27

Таблица 10. Основные характеристики видеомагнитофонов формата U-matic SP фирмы Sony

Модель Параметры	VP-9000P (PAL)	VO-9600P (PAL)	VO-9800P (PAL)	VO-9850P (PAL)	VO-8800P (PAL)	VO-6800P (PAL/SECAM)
Назначение	Воспроизводя- щий	Записыва- ющий/воспро- изводящий	Записыва- ющий с монта- жом при вос- произведении	Записыва- ющий с монта- жом	Портативный записыва- ющий/воспро- изводящий	Портативный записыва- ющий/воспро- изводящий
Разрешающая способность по горизонтали, твл	330	330	330	330	330 (компо- нентный) 300 (композит- ный)	250
Отношение сигнал/шум канала изображения для цветного сигнала, дБ	46	46	46	46	46	46
Полоса частот канала звука			50 Гц—15 кГц			
Отношение сигнал/шум канала звука, дБ	52	52	52	52	52	50
Время записи/воспроизведения, мин	60	60	60	60	20	20
Потребляемая мощность, Вт	70	75	85	85	17,5	16
Размеры, мм	492×424×192	492×426×192	513×426×238	513×426×238	354×263×130	338×258×117
Масса, кг	18	18	21,4	21,4	6,2	5,5

Таблица 11. Основные характеристики видеомагнитофонов 8-мм формата фирмы Sony

Модель Параметры	EVO-720P (PAL)	EVO-520P (PAL)	EVM-9010PR (PAL)	EVM-1410PR (PAL)
Назначение	Записывающий/вос- производящий	Записывающий/вос- производящий	Записывающий/воспроиз- водящий моноблочной конструкции с видеомо- ниатором	Записывающий/воспроиз- водящий моноблочной конструкции с видеомо- ниатором
Разрешающая способность по горизонтали, твл	250	240	230	230
Отношение сигнал/шум, дБ	45	44	—	—
Время записи/воспроизведе- ния с кассетой Р5-90, мин				
в режиме SP	90	90	90	90
в режиме LP	180	180	180	180
Размер экрана видеомонитора по диагонали, см	—	—	23	36
Потребляемая мощность, Вт	35 (от сети переменного тока)	14 (от сети переменного тока) 10 (от источника посто- янного тока 9,6 В)	40 (от сети переменного то- ка) 35 (от источника посто- янного тока 12 В)	70 (от сети переменного то- ка)
Размеры, мм	407,5×355×116	260×213×85	327×242×274	410×362×422
Масса, кг	8,0	2,8	8,0	15,0

### Видеомагнитофоны форматов U-matic и U-matic SP

В связи с широким распространением ВМ формата U-matic (U) на магнитной ленте шириной 19 мм и нежеланием миллионов владельцев этих аппаратов заменять их на аппараты других форматов, в 1989—1990 гг. фирмами Sony и Sony Broadcast & Communications (как и многими другими фирмами) продолжается выпуск видеомагнитофонов форматов U-matic и U-matic SP.

Эти аппараты существенно усовершенствованы по сравнению с ВМ формата U-matic прежних лет выпуска (они выпускались с 1971 г.). Особенно большие преимущества имеют видеомагнитофоны формата U-matic SP: новые разделитель сигналов яркости и цветности, подавитель шумов, основанный на применении ПЗС компенсатор выпадений, цифровые схемы компенсации, а также присущие всей аппаратуре SP более широкая полоса частот канала яркости и применение лучших головок и магнитной ленты.

В табл. 8 приведены основные характеристики ВМ формата U-matic фирмы Sony, в табл. 9 — ВМ форматов U-matic SP/U-matic фирмы Sony Broadcast & Communications, в табл. 10 — ВМ формата U-matic SP фирмы Sony.

Как видно из таблиц 8—10, эти ВМ уступают по своим основным параметрам видеомагнитофонам формата Betacam SP, не говоря да-

же о цифровых и катушечных ВМ. Несмотря на это, их можно использовать не только для бытовых целей, но и для вещания, в основном, формата U-matic SP, особенно в тех случаях, когда к качеству изображения и звука не предъявляются строгие требования (репортаж, видеожурналистика, учебное ТВ и др.).

### Видеомагнитофоны 8-мм формата

Как известно, с 1984 г. более, чем 100 фирм-изготовителей ТВ аппаратуры, в том числе и фирма Sony, разработали 8-мм формат видеозаписи, получивший уже довольно широкое распространение, главным образом, благодаря малым размерам и массе аппаратуры и удобству ее эксплуатации. Однако, технические ее параметры, достаточные для бытовых целей, для вещания (как и аппаратура U-matic) не позволяют получить изображение и звук высокого качества. Использование новых матриц ПЗС позволило несколько повысить разрешающую способность аппаратуры 8-мм формата.

В табл. 11 приведены основные характеристики ВМ 8-мм формата, выпускаемых фирмой Sony [2], причем две из этих моделей (EVM-9010 PR и EVM-1410 PR) сконструированы в виде единого блока (моноблока) с видеомонитором и имеют название Video-8 COMBO.

В ВМ EVO-720P имеется встро-

енное устройство монтажа с памятью. Опознавание цветного изображения возможно при различных скоростях протяжки ленты от —17 до +19 раз превышающей или сниженной относительно нормальной (в аппарате EVO-520P от —7 до +9 раз). В EVO-720P имеется память на 30 страниц текста или титров. В видеомониторах аппаратов EVM-9010PR и EVM-1410PR кинескопы — на ЭЛТ типа тринитрон. Имеется пульт беспроводного дистанционного управления.

В 1989 г. несколько фирм-изготовителей разработали новый широкополосный формат видеозаписи на 8-мм видеоленте (Video Hi8), основными преимуществами которого являются увеличение разрешающей способности до 400 твл и более легкая совместимость с другими форматами.

(Окончание в следующем номере)

### Литература

1. Sony Broadcast General Catalogue 1990.
2. Sony Video Equipment 1989/1990.
3. System Peripheral Equipment 1989—1990.
4. Проспекты фирмы Sony, 1989—1990.
5. Sony Professional Audio. General Catalogue'89/90.
6. ProMavica Series. Проспект фирмы Sony. N MK1515HP8904P5-002.

А. Я. ХЕСИН

## Коротко о новом

### Телевидение

УДК 621.397.13

**Прогнозы относительно проекта Eureka.** Broadcast Systems Intern., 1990, 16, № 5, 55—56.

Европейским планам относительно ТВЧ грозит провал. Даже эксперты сейчас ставят вопрос о том, нужна ли Европе система ТВЧ для бытового использования, а также в качестве альтернативы кинематографу. ТВЧ в Европе основано на спутниковой системе МАС, но сложные переплетения технических и политических разногласий выбивают почву из-под нее. Проект Eureka появился как пример европейского единства, но слишком поздно, т. к. Япония уже выпустила на рынок свою систему ТВЧ Hi-Vision в виде оборудования для производства программ. В разных европейских странах используют разные варианты системы МАС. Такое разделение задерживает производство микросхем для ТВ приемника формата МАС, а следовательно, и массовое производство самих приемников. После неудачных сеансов вещания ТВ изображений стандарта PAL через спутник Astra четыре западно-германских кабельных и спутниковых канала «выразили недоверие» системе МАС и своим двум национальным спутникам TV-Sat и Korpernikus.

На конференции по электронной промышленности в ноябре 1989 г. в Лондоне председатель технической комиссии Британской ассоциации изготовителей электронного оборудования (BREMA) заявил, что европейские дома не нуждаются в системе ТВЧ в виде разрабатываемого сейчас проекта Eureka, т. к. «имеет смысл использовать ТВЧ только для воспроизведения изображений на больших экранах». Высокая стоимость новых приемников ТВЧ также является препятствием. Имеются проблемы с яркостью изображения. В настоящее время яркость изображений ТВЧ в 2 раза ниже, чем у обычных изображений (15:35 по сравнению с NTSC). Кроме того, есть еще много возможностей для улучшения качества звука и изображения в существующих ТВ системах, которые должны удовлетворить большинство телезрителей.

Корпорация NHK намеревается начать круглосуточное вещание программ Hi-Vision в августе 1991 года после запуска двух новых спутников (проект BS3). Чтобы передать ТВ сигналы в дома, корпорация настаивает на использовании преобразователей MUSE-NTSC, устанавливаемых в телевизорах. Японцы предлагают еще систему повышенной четкости Clear Vision, являющуюся переходным этапом к ТВЧ.

Единственным шансом для применения европейской системы HD-MAC должно стать производство программ в студиях, однако японская система Hi-Vision уже применяется в студиях всего мира. Слабым звеном в цепи

Hi-Vision всегда была технология преобразования стандартов, необходимая для передачи и обмена программами по этому стандарту. Фирма Sony установила в г. Басингстоке систему перезаписи изображения с видеоленты на кинопленку, использующую технологию бегущего электронного луча.

Если Sony так же благополучно проведет демонстрацию фильмов с большой контрастностью на большом экране, тогда можно будет отказаться от проекта Eureka и принять японский подход к работе над будущей технологией.

Т. Н.

УДК 681.846.7:621.397

**Стандарт D 1, официально стандартизирован МЭК.** Int. Broadcasting, 1990, 13, № 2, 8.

Международная электротехническая комиссия (МЭК) в Женеве, работающая совместно с Международным комитетом стандартов (МКС) по созданию мировых стандартов в области вещания, разработала новый стандарт, обеспечивающий использование в вещании наклонно-строчной цифровой каскетной системы записи компонентных видеосигналов.

Устройства, уже созданные в некоторых странах, в основном соответствуют этому стандарту МЭК, но новый документ предназначен официально оформить это фактическое сотрудничество. Формат, известный как D1, был создан группой из уполномоченных представителей МЭК, от вещательной индустрии, ЕРС и МККР.

Цифровой формат записи видеосигналов основывается на компонентной структуре, принятой в международном сообществе как система 4:2:2, разработанная МККР. Рекомендации касаются ТВ систем стандартов 625/50 и 525/50.

Кроме сигнала изображения на наклонно-строчной дорожке записываются четыре цифровых звуковых сигнала в соответствии со стандартом 958 МЭК (стандарт, описывающий цифровой звуковой интерфейс). Для записи аналоговых звуковых служебных сигналов, управляющих сигналов и временного кода имеются три продольно записываемые дорожки. Временной код записывается согласно стандарту МЭК IEC 461 (2-е издание). В системе используются кассеты трех размеров с длительностью записи 13, 41 и 94 мин. Для записи применяется лента с покрытием из оксида железа шириной 19 мм.

Т. Н.

УДК 621.397.62

**Цветные ТВ камеры.** JEE, 1990, 27, № 279, 22.

Фирма Matsushita Communication Industrial представила высококачественную цветную ТВ камеру на ПЗС WV-CL 700/704 и блок управления камерой (БУК) WV-CU 204. Фирма

планирует выпускать ежемесячно 3000 комплектов этой системы.

Модель WV-CL 700 (электропитание от сети 100 В) и модель 704 (электропитание от сети 240 В) содержат цифровой блок памяти и встроенный 4-битовый управляющий процессор. Обеспечено автоматическое увеличение тока луча для значений освещенности ниже 10 лк. Возможно 10-кратное повышение чувствительности.

К другим особенностям относятся трехступенчатый электронный затвор и матрица ПЗС, аналогичная 12,7-мм злт, с 360 000 элементами изображения.

БУК WV-CU 204 регулирует диафрагму, чувствительность, управляет вариообъективом и электронным затвором. Расстояние между камерой и БУК может достигать 1,2 км. Один БУК может управлять четырьмя камерами.

Т. Н.

УДК 621.397.61

**Цифровой декодер фирмы Sony.** Int. Broadcasting, 1990, 13, № 2, 8.

Фирма Sony Broadcast & Communications предложила цифровой декодер BVX-100P для декодирования полных (композитных) видеосигналов стандарта PAL. Отличие этого декодера от известных состоит в том, что он соединяет три алгоритма разделения со сложным процессом адаптации для доставки декодированного сигнала высокого качества независимо от содержания изображения.

Компактный декодер в стоечном исполнении может использоваться для декодирования композитных цветовых ТВ сигналов, используемых в формате Betacam SP, а также для уменьшения перекрестных помех между сигналами яркости и цветности при использовании устройств видеоэффектов, для декодирования композитных сигналов, чтобы обеспечить высококачественную цветовую рирпроекцию, и для декодирования неподвижных изображений, добавляемых в устройства электронной графики. Наличие цифрового компонентного параллельного выхода CIR-656 означает, что BVX-100P может работать как аналоговый композитный интерфейс формата PAL для любого цифрового устройства стандарта 4:2:2.

Т. Н.

УДК 621.397.13

**ПТС для работы с сигналами ТВЧ.** IBE, 1989, 20, № 231, 82.

Фирма Pesa Electronica SA (Испания) получила заказ от испанской государственной ТВ компании на создание ПТС для службы ТВЧ. Передвижная станция установлена на шасси типа Pegaso. Общая длина ПТС 11,5 м. Отсек производства программ расширяется с обеих сторон фургона для обеспечения требуемого пространства. Звуковое оборудование включает 24-канальный звукомикшер фирмы Studer.

В состав видеоборудования, представленного фирмой BTS, входят три камеры KCH 1000, два видеомагнитофона BCN 1000 и видеомикшер RMN 1000. Все видеоборудование работает по стандарту 1250/50. ПТС прошла испытания на Всемирном чемпионате по легкой атлетике, который состоялся в Барселоне в сентябре 1989 г. Она будет использоваться также на Олимпийских играх в Барселоне в 1992 г.

Т. Н.

## УДК 681.846.7:621.397

**Файловая система для неподвижных изображений.** JEE, 1990, июнь, 27, № 282, 25.

Японская фирма Asaca предложила файловую систему для неподвижных изображений формата Hi-Vision, записанных на оптическом магнитном диске ADS-7800.

Для высокоскоростной передачи и высокоплотной записи данных используется накопитель на 130-мм оптическом диске. Воспроизведение неподвижного изображения производится за 1 с.

На магнитный диск, находящийся в кассете, можно с обеих сторон записать в цифровой форме по 200 неподвижных изображений. Система снабжена целым рядом дополнительной аппаратуры и интерфейсов, включая камеры формата Hi-Vision и цветной телекинодатчик.

Т. З.

## УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Nikon (проспект фирмы Nikon).**

Фирма Nikon (Япония) разработала новые компактные легкие объективы S15×8,5 В и S13×9 В для 18-мм камер ВЖ/ВВП, работающих на матрицах ПЗС. В этих объективах применено новое малодисперсионное стекло серии ED (Extra-Low Dispersion), позволившее снизить геометрические искажения и хроматизм увеличения; антиотражающее покрытие, улучшающее спектральное пропускание и обеспечивающее резкое высококонтрастное изображение; высокий коэффициент передачи модуляции, а также надежную пыле- и влагозащищенность конструкции при работе в любых годовых условиях.

Объектив S15×8,5 В имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = -8,5 - 127,5$  мм ( $f' = 17 - 255$  мм с 2\* экстендером). Максимальное относительное отверстие 1:1,7 ( $f' = 8,5 - 87$  мм), а при  $f' = 127,5$  мм падает до 1:2,2. Минимальная дистанция съемки 0,8 м. Угол поля зрения 65,8°—4,9°. Габариты: 122,5×94,5×79 мм. Масса 1,25 кг.

Объектив S13×9 В имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = -9 - 117$  мм ( $f' = 18 - 234$  мм) с 2\* экстендером). Относительное отверстие составляет 1:1,7 ( $f' = 9 - 80$  мм) и падает до 1:2,0 при  $f' = 117$  мм. Минимальная дистанция съемки 0,8 м. Угол поля зрения 62,9°—5,4°. Габариты: 117,5×93×170,5 мм. Масса 1,1 кг.

Объективы S15×8,5 В и S13×9 В имеют механизм макрофокусировки, снабжаются широкоугольным конвер-

тером 0,8\* и длиннофокусным конвертером 1,5\*.

Фирма Nikon разработала также и объективы для камер ТВЧ, работающих на 25-мм передающих трубках.

Вариообъектив R10×12 AED-HD2 имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 12 - 120$  мм. Максимальное относительное отверстие 1:1,8. Угол поля зрения 767,4°—7,6°. Кратность 10\*.

Объектив RF 9A-HD2 имеет постоянное фокусное расстояние  $f' = 9$  мм, максимальное относительное отверстие 1:1,2, минимальную дистанцию съемки 0,41 м (от фокальной плоскости), угол поля зрения составляет 83,3°.

Объектив RF 30A-HD2 имеет постоянное фокусное расстояние  $f' = 30$  мм, максимальное относительное отверстие 1:1,2, минимальную дистанцию съемки 0,44 м, угол поля зрения 29,9°.

Объективы RF 9A-HD2 и RH 30A-HD2 имеют высокие качественные характеристики.

Л. Б.

## УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Angenieux серии 15\* (проспект фирмы Angenieux).**

Новые объективы фирмы Angenieux кратностью 15\* специально разработаны с учетом новых тенденций для студийно-внестудийных камер, работающих на матрицах ПЗС.

Вариообъектив 15×6,5 предназначен как для 18-мм передающих камер, так и для камер, работающих на матрицах ПЗС. Он имеет интервал изменения фокусных расстояний  $F' = -6,5 - 97,5$  мм, относительное отверстие 1:1,6 (на  $f' = 6,5 - 75$  мм) и 1:2,3 на  $f' = 97,5$  мм.

Вариообъектив 15×5 предназначен как для 12,7-мм передающих камер, так и для камер, работающих на матрицах ПЗС. Интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 5 - 75$  мм, относительное отверстие 1:1,4 на  $f' = 5 - 65$  мм и 1:1,7 на  $f' = 75$  мм. Оба объектива 15×5 и 15×6,5 имеют широкий горизонтальный угол поля зрения 68,5°, экстендер 2\*, минимальную дистанцию съемки 0,5 мм, массу 11 кг.

Объективы имеют высокие оптические характеристики, высокий коэффициент передачи модуляции (MTF), дисторсию менее 1%, уменьшенные шумы и систему автоматической настройки.

Л. Б.

## УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Angenieux серии 20\* (проспект фирмы Angenieux).**

Фирма Angenieux представила новые вариообъективы для студийно-внестудийных камер с кратностью  $M = 20^*: 20 \times 7, 20 \times 8,5$  и  $20 \times 12,5$ . Они имеют высокие оптические характеристики. Благодаря применению новых флюоритно-фосфатных стекол хроматические aberrации минимизированы. С помощью микропроцессора осуществляется управление линзовыми группами и минимальной фокусируемой дистанцией (до 0 м).

Вариообъектив 20×7 предназначен для камер 12,7-мм формата, работающих на матрицах ПЗС. Интервал из-

менения фокусных расстояний  $f' = -7 - 140$  мм, относительное отверстие 1:1,2, угол поля зрения 59,5°—3,3°.

Вариообъектив 20×8,5 предназначен для камер 18-мм формата, работающих на матрицах ПЗС. Интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 8,5 - 170$  мм, относительное отверстие 1:1,3, угол поля зрения 65,8°—3,7°.

Вариообъектив 20×12,5 предназначен для студийно-внестудийных камер, работающих как на 25-мм передающих трубках, так и на матрицах ПЗС. Интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 12,5 - 250$  мм, угол поля зрения 65,2°—3,7°, относительное отверстие 1:1,9.

Объективы имеют набор экстендеров 1,2\*; 1,4\*; 1,6\*; 1,8\* и 2\*, массу 18 кг.

Следует отметить, что все объективы кратностью  $M = 20^*$  ( $20 \times 7, 20 \times 8,5, 20 \times 12,5$ ) характеризуются высоким относительным отверстием, постоянным на всем интервале изменения фокусных расстояний, а также повышенным светопропусканием, уменьшенными шумами, системой автоматической настройки, диапроектором, встроенным потенциометром для коррекции цветовой температуры.

Л. Б.

## УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Angenieux для камер ТВЧ. (проспект фирмы Angenieux).**

Фирма Angenieux (Франция) разработала объективы для камер ТВЧ. Объективы 15×12 и 6×10 предназначены для студийно-внестудийных камер, работающих на 25-мм передающих трубках. Объектив 15×16 — для камер, работающих на 30-мм передающих трубках.

Объектив 6×10 имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 10 - 60$  мм, широкий угол поля зрения 69°, относительное отверстие 1:1,5, минимальную дистанцию съемки 0,4 м, массу 12 кг.

Объектив 15×12 имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 12 - 180$  мм, относительное отверстие 1:1,5 ( $f' = 12 - 150$  мм) и 1:1,8 (на  $f' = 180$  мм). Объектив 15×16 имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 16 - 240$  мм, относительное отверстие 1:2 ( $f' = 16 - 200$  мм) и 1:2,4 на  $f' = 240$  мм.

Объективы 15×12 и 15×16 имеют угол поля зрения 60°, экстендеры 1,4\* и 2\*, массу 25 кг, минимальную фокусируемую дистанцию 0 м и микропроцессор, обеспечивающий точную фокусировку на всех дистанциях при высоком качестве изображения.

Л. Б.

## УДК 621.397.61

**Объективы фирмы Schneider. SMPTE J., 1989, 98, № 12.**

Набор объективов для 13-мм и 18-мм камер на ПЗС разработала фирма Schneider (Cogn. of America). Новые объективы, скорректированные для ближнего инфракрасного и видимого спектра, преимущественно используются с чувствительными ПЗС камерами. Они обеспечивают большое светопропускание, большую яркость, минималь-

ную дисторсию и пониженные хроматические aberrации из-за использования стекол с очень низкой дисперсией. Линейка новых объективов включает объективы Anegons с интервалом изменения фокусных расстояний  $f' = -4,7\text{--}12$  мм, Xenoplans с интервалом изменения фокусных расстояний  $f' = -17\text{--}35$  мм и объектив Tele Xapag с постоянным фокусным расстоянием  $f' = 70$  мм. Предлагается их использовать с полуавтоматической диафрагмой и управляющим видеосигналом.

Фирма Schneider разработала также специальные адаптеры, позволяющие использовать распространенные объективы фирмы Schneider с крепежом камеры типа «С» для получения максимальной резкости при съемке с близких дистанций.

Л. Б.

УДК 621.397.61

#### Объективы фирмы Fujinon (проспект фирмы Fujinon).

Для профессионального вещания фирмой Fujinon (Япония) разработан новый варифокусный объектив A24×16,5 ERD для камер, работающих как на 18-мм передающих трубках, так и на матрицах ПЗС. Интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 16,5\text{--}400$  мм (33—800 с 2<sup>nd</sup> экстендером), максимальное относительное отверстие 1:1,2 остается постоянным на фокусных расстояниях  $f' = 16,5\text{--}290$  мм и падает до 1:2,5 на  $f' = 400$  мм. Масса объектива 2,9 кг. Он имеет полностью автоматическую систему управления масштабированием и фокусировкой.

Фирмой разработаны также объективы специального применения для графических работ. Объективы A4×7,5 MD/RH и A8×12 MD/RH — бездисторсионные, могут применяться для работы с камерами на 18-мм передающих трубках и матрицах ПЗС. Объектив A4×7,5 MD/RH имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 7,5\text{--}30$  мм, относительное отверстие 1:2,8, минимальную дистанцию съемки 0,45 м, массу 0,95 кг.

Объектив A8×12 MD/RH имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 12\text{--}96$  мм, относительное отверстие 1:2,8, минимальную дистанцию съемки 1 м, массу 0,9 кг.

Л. Б.

УДК 621.397.61

#### Объективы фирмы Canon для камер ТВЧ. (проспект фирмы Canon).

Фирма Canon (Япония) представила новые объективы с постоянным фокусным расстоянием для телевизионной системы высокой четкости формата 16:9 и 1,125 строк.

Объективы EV 15 мм/HD и EV 35 мм/HD рассчитаны для ТВЧ камер с 25-мм передающими трубками. Объектив EV 15 мм/HD имеет фокусное расстояние 15 мм, относительное отверстие 1:1,6, угол поля зрения составляет  $49,9^\circ \times 29,3^\circ$ , минимальная дистанция съемки 0,58 м. Габариты: 132,5×100×295 мм. Масса 3,2 кг.

Объектив EV 35 мм/Н имеет фокусное расстояние 35 мм, относительное отверстие 1:1,6, угол поля зрения  $22,5^\circ \times 12,8^\circ$ . Минимальная дистанция

съемки 0,5 м. Габариты: 132,5×100×154 мм. Масса 2,5 кг.

Вариообъективы PV 14×12,5 BHD и PD 14×13 BHD также разработаны для камер ТВЧ, работающих на 25-мм передающих трубках. Объектив PV 14×12,5 BHD имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = -12,5\text{--}175$  мм, максимальное относительное отверстие 1:1,6, угол поля зрения составляет  $58,3^\circ \times 34,8^\circ$  при фокусном расстоянии  $f' = 12,5$  мм и  $4,6^\circ \times 2,6^\circ$  при  $f' = 175$  мм. Минимальная дистанция съемки 0,7 м. Габариты: 260×277,5×585 мм. Масса 27 кг.

Вариообъектив PD 14×13BHD имеет интервал изменения фокусных расстояний  $f' = 13\text{--}182$  мм, относительное отверстие 1:1,7, угол поля зрения и минимальная дистанция съемки такие же, как в объектив PV 14×12,5 BHD. Габариты: 260×277,5×581,5 мм. Масса 27 кг. Следует отметить, что благодаря новой оптической конструкции и применению большого числа флюоритовых линз монохроматические и хроматические aberrации перечисленных объективов минимальны.

Л. Б.

## Видеотехника

УДК 621.397.61

#### Рынок бытовой видеокамер Японии. Japan Camera Trade News, 1990, 41, № 7, 14, 18.

По оценке Министерства финансов Японии в 1989 г. объем экспорта видеокамер по сравнению с 1988 г. увеличился только на 6,5% (317 600 шт.) и составил 5,2 млн. изделий. Увеличение объема в 1988 г. по сравнению с 1987 г. составило 47,2%.

Из-за снижения цен на видеокамеры объем экспорт в стоимостном выражении увеличился только на 1,6% и составил 3463 млн. долл.

Однако предполагается, что в 1990 г. благодаря увеличению выпуска конкурирующими фирмами компактных и дешевых моделей с расширенными функциональными возможностями рынок может стабилизироваться. В первом квартале 1990 г. объем экспорта видеокамер по сравнению с тем же периодом 1989 г. увеличился на 18,6%.

За период 1985—1989 гг. отмечено значительное снижение цен на видеокамеры. В 1985 г. средняя цена составляла 1100 долл., в 1989 г.—663 долл. Следует отметить, что эта цена в США — 606 долл., в странах ЕС — 716 долл., в ряде других стран — 749 долл. Предполагается, что в дальнейшем эти темпы снижения не будут столь стремительны. В первом квартале 1990 г. средняя цена на видеокамеру была 668 долл.

Отмечается снижение индекса оптовых цен на видеокамеры. Если принять индекс 1985 г. за 100%, то в феврале 1989 г. он составлял 71,2%, в феврале 1990 г.—60,1%.

После двухлетнего значительного снижения уровня экспорта (по объему и в стоимостном выражении) в 1989 г. видеомагнитофонов (ВМ) произошло его увеличение. Общий объем

составил 23 млн. штук, в стоимостном выражении — 5850 млн. долл. (на 4,7% больше по сравнению с 1988 г.).

В 1986 г. было продано 27,7 млн. ВМ, сокращение экспорта началось в 1987 г. Причиной этого явилось расширение производства ВМ японскими фирмами за рубежом, которое в 1989 г. достигло 5 млн. штук, и предполагается, что в 1990 г. составит 6 млн. изделий.

В 1989 г. средняя цена ВМ составила 253 долл. (США — 229 долл., ЕС — 358 долл.). В первом квартале 1990 г. эта цена равнялась 250 долл. В 1990 г. произошло значительное снижение индекса оптовых цен на ВМ, достигшего в феврале 47,4% по отношению к февралю 1985 г. (100%).

Общий объем экспорта видеокассет в 1989 г. сократился на 10,7%. В стоимостном выражении это составило 925 млн. долл. (увеличение по сравнению с 1988 г. на 2,3%). Цены на видеокассеты VHS T-120 1—2 долл.

Н. Т.

УДК 621.397.42

#### Новая видеоаппаратура фирмы Sony. Japan Camera Trade News, 1990, 41, № 7, 17.

В новую компонентную видеосистему фирмы входят лентопротяжный механизм GV-05, видеокамера CCD-G 100ST, цветной видеомонитор MGV-40 и ТВ тюнер-таймер TGV-1.

GV-05, являющийся основой системы, имеет миниатюрную плату размером 144×100,5×49 мм, массу 490 г. Предполагаемая цена на внутреннем рынке 513 долл. Имеется возможность стереофонической записи звука, подсоединения к различным устройствам и использования батарей электропитания 4-х типов.

Компактная видеокамера G 100ST имеет 12,7-мм датчик сигнала на ПЗС-матрице, содержащей 270 000 элементов изображения. G 100ST снабжена 6-кратным вариообъективом с механическим приводом, шестиступенчатым затвором с выдержками от 1/60 до 1/4000 с, стереомикрофоном. Возможны введение титров, индикация даты, цифровое наложение цвета. Габариты 80×227×86 мм, масса 470 г., цена 546 долл.

Видеомонитор MGV-40 с 10,16-см экраном на жидким кристаллах имеет размеры 133×38×96 мм, массу 340 г. Цена на внутреннем рынке 433 долл.

Тюнер-таймер TGV-1 позволяет обеспечить настройку режима обычного и запрограммированного поиска, позволяет хранить данные одной программы до одного дня. Стоимость TGV-1—147 долл.

Walkman GV-300 — это новая видео система, состоящая из 8-мм видеомагнитофона и встроенного цветного видеомонитора. Экран последнего выполнен на жидких кристаллах, имеет диагональ 10,16 см и 112 086 элементов изображения. GV-300 имеет каналы VHS и VHF для двухязычной и стереофонической записи звука. Обеспечивается также цифровая запись звука, бесшумный поиск изображений, возможность вывода данных на экран, счетчик ленты, нанесение меток. Воз-

можно дистанционное управление, питание от комплекта батарей питания или от сети через адаптер. Размеры 129×226×71 мм, масса 1,1 кг, предполагаемая цена на внутреннем рынке 1033 долл.

8-мм видеомагнитофон EV-S550 предназначен в основном для монтажа и озвучивания и имеет возможность подсоединения к камере на ПЗС. Обеспечивается возможность цифровой и стереофонической записи-воспроизведения звука, режимы протягивания в прямом и обратном направлениях, синхронность съемки и монтажа (при соединении с камерой). Габариты 430×302×100 мм, масса 5,2 кг, предполагаемая цена на внутреннем рынке 720 долл.

Н. Т.

УДК 621.397.61

**Видеокамеры фирмы JVC формата VFS-C.** Japan Camera Trade News, 1990, 41, № 7, 15.

Миниатюрная видеокамера GR LT5 «Idol» формата VHS-C поступила на рынок в августе 1990 г. Ее габариты на 60 %, а масса на 30 % меньше, чем у известной модели JVC GR-1. Применен плоский лентопротяжный механизм и компактные паяочные платы. В камере используется 8,5-мм датчик изображения на ПЗС-матрице с 270 000 элементами изображения, шестикратный вариообъектив, электронный затвор со скоростями от 1/60 до 1/4000 с. Обеспечивается автоматическая фокусировка (мин. расстояние 1,5 см), чистка головок, регулировка сигналов изображения и звука, негативно-позитивное преобразование, маскирование черного, введение даты. Имеется цифровое ЗУ на 8 цветов. Габариты 121×162×116 мм, масса 750 г, планируемый ежемесячный выпуск 30 000 шт., цена 933 долл.

Видеокамера GR-S505 формата Super VHS-C является аппаратом высшего класса и обеспечивает получение высококачественного изображения и стереофоническую запись звука. Используется 12,7-мм датчик изображения на ПЗС-матрице с 400 000 элементами изображения. Разрешающая способность более 400 твл. Камера снабжена восьмикратным вариообъективом ( $f'=8-64$  мм) с двумя скоростями изменения фокусных расстояний. Минимальная освещенность 5 лк. Электронный затвор имеет переменные скорости от 1/60 до 1/10 000 с. Экспозиция и диaphragma устанавливаются вручную. Обеспечивается автоматическая фокусировка с возможностью макросъемки (1,5 см), регулировка сигналов изображения и звука, введение и выведение титров. Имеется синхронизатор интервалов (15 с, 30 с, 1 мин, 5 мин), цифровое ЗУ титров на 4 страницы.

Предлагаемая цена на внутреннем рынке 1233 долл.

Н. Т.

УДК 621.397.61

**8-мм видеокамера фирмы Fuji.** Japan Camera Trade News, 1990, 41, № 7, 14, 15.

Новая широкоугольная компактная

8-мм видеокамера Fujix-8 P690 Wide поступила на рынок в июне 1990 г. Ее размеры 107×201×106 мм, масса 800 г. Камера снабжена шестикратным вариообъективом и 0,7-кратным широкоугольным конвертером, многофункциональной ручкой, синхронизатором интервалов, автосинхронизатором, регулятором уровня белого, переключателем функции монтажа. Имеется генератор титров с блоком памяти на 24 надписи, ЗУ титров на одну страницу. Возможны визуальный поиск и негативно-позитивное преобразование. Цена камеры 993 долл.

Для защиты камеры от дождя и пыли выпускается специальный корпус, для установки осветителя — специальный адаптер.

Н. Т.

УДК 621.397.61

**Видеокамера формата Super VHS-C фирмы Matsushita.** Japan Camera Trade News, 1990, 41, № 7, 14.

Видеокамера NV-S1 формата Super VHS-C является первой в мире ручной камерой с электронной системой стабилизации изображения. Система, включающая ЗУ с программируемым размером поля и осуществляющая цифровую обработку видеосигнала, анализирует и корректирует перемещения изображения, вызванные непривычными движениями руки. NV-S1 имеет 8,5-мм датчик изображения с ПЗС-матрицей, содержащей 270 000 элементов изображения. Разрешающая способность 350 твл. Камера снабжена 6-кратным асферическим вариообъективом  $f'=6.7-40$  мм;  $\text{O}=1:1.4$ , изготовленным из пластмассы, электронным затвором с переменными скоростями от 1/60 до 1/4000 с, автоматической системой снижения мельканий, четырьмя аморфными головками, цифровым ЗУ титров на 8 цветов. Обеспечиваются автоматические установка скорости затвора, регулировка уровня сигнала белого, фокусировка, негативно-позитивное преобразование. Возможна запись неподвижных изображений за 5 с. Система автоматической фокусировки с цифровым искусственным интеллектом осуществляет обработку сигнала фокусировки одновременно с обработкой данных о съемочных параметрах (уровень освещения, диапазон изменения фокусного расстояния, значение диафрагмы). Фокусировка производится шаговым двигателем. Масса видеокамеры 750 г. Предполагаемая цена 1100 долл.

Н. Т.

УДК 621.397.61

**8-мм видеокамеры фирмы Canon.** Japan Camera Trade News, 1990, 41, № 7, 14.

Компактная 8-мм видеокамера Canon E06 имеет 12,7-мм датчик с ПЗС-матрицей, содержащей 270 000 элементов изображения. Камера снабжена специально разработанным компактным вариообъективом, электронным затвором со скоростями от 1/500 до 1/1000 с, встроенным знакогенератором с возможностью введения цвета, двумя цифровыми устройствами титрования, регуляторами уровня сиг-

налов изображения и звука. Обеспечиваются автоматическая фокусировка (внутренняя), возможность макросъемки с расстояния 1,5 см, автоматический баланс белого (оценка по 25 зонам), управление подсветкой заднего плана, беспроводное дистанционное управление, высококачественная Hi-Fi система звуковоспроизведения. Размеры 95×246×99 мм, масса 940 г. Предполагаемая цена на внутреннем рынке 1127 долл., планируемый ежемесячный выпуск 20 000 шт.

Видеокамера H800 Hi 8 высшего класса (High Band) имеет 12,7-мм ПЗС-матрицу с 360 000 элементами изображения. Новая система автоматической фокусировки включает логическую систему, обеспечивает возможность непрерывного слежения за объектом и позволяет получить четкие изображения темных и светлых объектов. Размеры 115×295×123 мм, масса 1,2 кг. Предполагаемая цена на внутреннем рынке 1267 долл., планируемый ежемесячный выпуск 10 000 шт.

Н. Т.

УДК 621.397.42

**8-мм видеокамеры фирмы Sony.** Japan Camera Trade News, 1990, 41, № 7, 15, 17.

Две 8-мм компактные видеокамеры TR-45 и TR-75 относятся к серии «Traveler».

TR-45, аппарат среднего класса, является в настоящее время самой легкой из существующих видеокамер и весит 690 г, что на 100 меньше, чем масса известной камеры фирмы TR-55. В TR-45 применен новый датчик изображения, уменьшены размеры объектива и корпуса. TR-45 имеет 8,5-мм датчик на ПЗС-матрице с 270 000 элементами изображения, шестикратный вариообъектив, лентопротяжный механизм с пусковым моментом 0,2 с (в существующих камерах — 1,8 с). Обеспечивается автоматическая фокусировка с возможностью макросъемки (1,0 см), компенсация встречного света. Предполагаемая цена на внутреннем рынке 867 долл.

Модель TR-75 высшего класса имеет 12,7-мм датчик изображения на ПЗС-матрице (400 000 элементов изображения). Обеспечивается автоматическая фокусировка 8-кратного вариообъектива с возможностью макросъемки, стереофоническая запись звука, цифровое введение титров и наложение цвета. Размеры 109×183×106 мм, масса 780 г (на 10 г. меньше, чем TR-55).

Предполагаемая цена 1067 долл. соответствует цене TR-55, что, возможно, явится основанием для прекращения выпуска последней.

Н. Т.

□ □ □

## Библиография

### Энциклопедия по истории телевидения

Издательство «Наука» сделало хороший подарок, выпустив замечательную книгу «Очерки истории телевидения»\*. Автор книги В. А. Урвалов широко известен специалистам как эрудированный историк одного из самых увлекательных направлений современной радиоэлектроники. Автор не ограничивается сухим перечислением имен, дат и фактов, а в живой увлекательной форме дает читателю целую галерею живых портретов подвижников науки и изобретателей, внесших свой вклад в создание современных телевизионных систем.

Эмоциональный характер изложения способствует лучшему пониманию сущности и значимости того или иного изобретения. Почти каждый специалист телевидения найдет в книге малоизвестные или даже совсем неизвестные для него факты из истории своей специальности. Для специалиста это не просто расширение кругозора, а отправной элемент для творчества. Ведь история науки и техники развивается по восходящей спирали. Изобретатели часто возвращаются к уже забытым или отвергнутым в свое время предложением, но уже на основе новых знаний и новых технологий. Примеров можно привести очень много. Это второе рождение кристаллами О. Лосева, использование всеми забытой оптико-механической развертки в системах космического телевидения, возврат к использованию сверхдлинных радиоволн для связи с подводными лодками в погруженном состоянии и т. п.

Новое это часто хорошо забытое страстное. Изучение истории будет мысль, помогает лучше понять логику развития отрасли знания, найти новые прогрессивные решения той или иной проблемы. Неоспоримым достоинством книги является ее документальность. Каждое описание прибора или изобретения подтверждается точной ссылкой на источник.

Отдавая должное высокому качеству рецензируемой книги, позволю себе сделать ряд критических замечаний.

Во введении автор ставит перед читателем вопрос «Что такое телевидение?» и дает на этот вопрос ответ в виде различных толкований термина «телевидение». Так например автор рассматривает чисто оптические приборы (подзорная труба, телескоп, камера Обскура) как прообраз современных телевизионных систем. Это не совсем правомерно. По существующей терминологии, телевидение — это передача оп-

тических изображений по электрическим каналам связи, и обязательными элементами телевизионной системы являются на передающей стороне преобразователь «свет-сигнал», а на приемной преобразователь «сигнал-свет». Таким образом, устаревший термин «дальновидение» не применим к определению современных телевизионных систем. При изложении истории развития телевизионных систем следовало бы обратить внимание читателя на органическую связь в развитии кинематографа и телевидения. Проекты телевизионных систем появились задолго до рождения кино (Люмьер, 1895 г.), но кино в своем развитии обогнало телевидение. Ведь практически действующие телевизионные системы появились только в конце 20-х годов, и в их осуществлении был широко использован опыт кинематографии: принцип покадровой передачи изображений, чересстрочная развертка, явившаяся «электрическим» вариантом скачкового механизма кинопроектора, при котором каждый очередной кинокадр проецируется на экран дважды и т. п. Телевидение стало сильным конкурентом кинематографу, и это заставило кинематографистов повышать качество своей продукции. Кино стало цветным — телевизионщики ответили разработкой систем цветного телевидения. Киноэкран стал широкоформатным — перед телевизионщиками стал вопрос не только об изменении формата кадра, но и одновременно о повышении четкости телевизионного изображения. Ведь четкость изображения на киноэкране равна примерно 2000 строк! Задача оказалась сложной, так как требовалось значительно расширить ширину спектра телевизионного сигнала. Появились различные варианты телевизионных систем высокой четкости (ТВЧ) и, как промежуточный этап — системы, позволяющие существенно повысить качество телевизионного изображения без изменения существующих параметров развертки. Об этом, конечно, автор должен был рассказать читателю.

Одновременно телевизионные методы стали проникать в технологию производства кинофильмов. В результате соревнование двух технических систем (телевидения и кино) привело к их взаимному обогащению техническими идеями и технологиями. В этом и состоит диалектика развития науки и техники. Почему автор рецензии так подробно остановился на содружестве кино и телевидения? Это вытекает из собственного жизненного опыта рецензента. Окончив еще до Великой Отечественной войны Одесский инсти-

тут связи, рецензент начал свою инженерную карьеру на Одесской киностудии художественных фильмов. Но война прервала киношную жизнь рецензента, он надел военную форму и не снимал ее целых 26 лет. Одно время рецензент принимал участие в войсковых испытаниях приборов ночного видения и познакомился тогда с их создателем профессором П. В. Тимофеевым (соавтором П. В. Шмакова по созданию суперконоскопа). А еще через несколько лет начался телевизионный период в инженерной и педагогической деятельности рецензента. И тут очень пригодился и прошлый киношный опыт, и опыт работы с приборами ночного видения, работа которых основана на оптикоэлектронном преобразовании оптических изображений.

Согласно аннотации, книга адресуется не только специалистам-телевизионщикам, но и широкому кругу читателей. Однако ограниченный объем книги не позволил автору раскрыть многие понятия и термины, да и фундаментальные вопросы построения современных телевизионных систем. Почему в современном телевидении принят принцип поочередной передачи изображения по элементам? В чем основные различия современных систем цветного телевидения? Почему возникла необходимость в формировании цветоразностных сигналов? Как консервируется телевизионное изображение? Чем отличается видеомагнитофон от обычного бытового магнитофона?..

Возможно следовало бы в библиографию включить один-два учебника по телевидению, а в тексте дать соответствующие ссылки. Это помогло бы читателю-неспециалисту лучше понять излагаемый материал.

Читатель вправе ожидать от автора продолжения этой очень нужной и полезной книги. Очевидно, во второй том «Очерков истории телевидения» следует включить рассказы о прикладном и в первую очередь космическом телевидении, развитии безвакуумных (твёрдотельных) аналогов передающих и приемных телевизионных трубок, развитии систем высокой четкости, о телевизионной метрике и объемном телевидении... Пожелаем автору здоровья и сил для дальнейшей работы!

И последнее. Надо полагать, что у ВАКА есть все основания присвоить автору учченую степень магистра (звукит!) исторических наук. Очевидно, Институт истории техники и естествознания АН СССР поддержит это предложение.

В. Д. КРЫЖАНОВСКИЙ

\* Урвалов В. А. Очерки истории телевидения. — М.: Наука, 1990

# КОММЕРЧЕСКИЙ ГУТЕВОСДИТЕЛЬ SECTION BUYERS' GUIDE



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.

Всё выпускаемая фирмой аппаратура разрабатывается и производится в Швейцарии.

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

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

периферийное оборудование, включая синхронизаторы и программируемые 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 комплектов студийного оборудования согласно общепринятым в мире расценкам;

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



PANTHER GmbH

HERSTELLUNG, VERTRIEB UND VERLEIH  
FILMTECHNISCHER GERÄTE  
GRUNWALDER WEG 28c, 8024 OBERHACHING.  
MÜNCHEN, WEST GERMANY  
Tel. 089 6131007 Fax 089 6131000  
Telex 528144 panth d

Фирма, являющаяся мировым лидером в производстве вспомогательного операторского оборудования для кино-, ТВ- и видеопроизводства. Особой популярностью пользуются операторские кран-тележки. Среди них:

— Mini Panther W с конструкцией блочного принципа и набором дополнительного оборудования, расширяющего функциональные возможности. Так, на базисную основу можно установить даже мини-кран, гидравлическую головку, специальные операторские приспособления.

Одно из изделий фирмы — съемочный кран Panther удостоен высшей международной награды — «Оскар».



LYREC  
OF DENMARK

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 высокочастотного (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»:

Lyrec Manufacturing A/S  
Box 123 (Mileparken 22)  
DK-2740 Skovlunde, Denmark  
Telephone: +45.44.53.25.22  
Telefax: +45.44.53.53.35  
Telex: 37568 Lyrec dk



B. 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 TX 2-12 383

Фирма предлагает:

Монтажные столы для 16- и 35-мм фильмов с системами звуко-воспроизведения магнитных и фотографонограмм.

Аппараты записи и воспроизведения для озвучивания и перевода 16-, 17,5- и 35-мм магнитных фонограмм.

Студийные кинопроекционные системы с выходом на телевизионный тракт.

Устройства монтажа, озвучивания и дублирования (ADR) кино- и видеофильмов.



**ЭЛЕКТРОН**

У вас есть персональный компьютер РС XT/AT и вы хотели бы расширить его возможности, обеспечив, например, одновременный доступ нескольким пользователям? НИИТТ «Электрон» поможет вам, предложив многотерминальный комплекс МК 1222, особенно эффективный при обильном вводе данных при относительно малых объемах вычислений. Комплект поставки, а это 4 терминала ВТ 1222, плата расширения, устанавливаемая в компьютере, кабели подключения, базовые программы, цена 18 тыс. руб., может быть и расширен до 6—8 терминалов. В комплект поставки может быть включен и компьютер! Срок поставки 1 месяц. Контакты по адресу: 290601, Львов, ул. Стороженко, 12, НИИТТ «Электрон»; тел. 33-60-38.

Scientific — industrial TV enterprise "Electron" — the biggest soviet exporter of modern monochrome TV monitors is suggesting foreign partners to organize cooperation in the field of the highest quality multicolor TV monitors producing. We are searching for those whose activities are specifically spreading to developing and producing of color CRT and elements for framework of monitors.

Adress for contacts: NIITT NPO "Electron", Mr. V. V. Babich, The Deputy Director, Lvov, Storozenko street, 12.

# КОММЕРЧЕСКИЙ BUYERS' GUIDE ПУТЕВОДИТЕЛЬ SECTION

## 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.

### Системы считывания кода Excalibur

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

### Система управления процессами обработки фильмовых материалов типа Labnet

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

### Модульные принтеры типа ВНР и комплектующие к ним

FilmLab занимается распространением ВНР 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 кинопленки с системой управления Submag

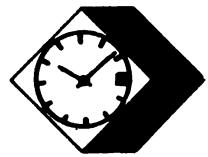
Устройства химико-фотографической обработки кинопленки FilmLab с уникальной системой управления типа Submag завоевали заслуженный авторитет во всем мире за высокие качественные показатели и надежность в работе. Автоматическое управление высокоскоростными аппаратами, работающими с перфорированным киноматериалом,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

FilmLab всегда к вашим услугам.  
FilmLab Systems 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





## Хроника



### Международные выставки в Риге

В ноябре 1990 г. в Риге были проведены две Международные выставки. Производственное объединение «ВЭФ» с 14 по 25 ноября провело Международную выставку коммутационной, компьютерной, видео и множительной техники фирм США и Израиля, а завод «Импульс» с 19 по 24 ноября — Международную выставку чехо-словацкого внешнеторгового объединения «Ково».

На выставке «ВЭФ» были представлены аппаратура и изделия, производимые фирмой «Энди компьютер» (США), а также фирмами из Израиля: «Тельдор», «Телрад», «Гтиб» и «ЕТИ». На этой же выставке была представлена и новейшая аппаратура объединения «ВЭФ».

Фирма «Энди компьютер» специализируется на производстве персональных компьютеров типа «Турбо», а также магнитофонов, средств факсимильной связи, копировальной техники, автоматизированных систем для оборудования учреждений и учебных компьютерных классов. Кроме того, фирма распространяет бытовые видеомагнитофоны различных фирм США и Японии, видеокассеты формата VHS и различные аудиокассеты.

Персональные компьютеры «Энди ХТ-Турбо», «Энди Турбо 286» и «Энди Турбо 386» имеют основную плату, в которой расположены процессор, запоминающее устройство с произвольной выборкой, источник электропитания и часы, цветной или монохроматический дисплей, внешнее запоминающее устройство на гибких дисках (по заказу — на жестких дисках или магнитных лентах), а также устройства ввода и вывода данных.

Фирма «Тельдор» из кибуца «Эйн-Дор» специализируется на проектировании и производстве сложных высококачественных кабелей с гарантами качества по международным стандартам. Фирма производит тысячи типов различных проводов и кабелей со специальными жилами, изоляцией, экранами, оплеткой и оболочкой. Проектируются и изготавливаются также кабели по специальным заказам и особым требованиям. Фирма производит кабели для систем кабельного телевидения в жесткой оболочке, в оболочке из пенопласта и воздушные диэлектрические. Особый интерес для телевидения представляют также волоконно-оптические кабели для локальных систем с градиентным волокном на число каналов от 1 до 36, выпускаемые только фирмой «Тельдор» и в Японии. Они применяются также широко в системах телефонной и телеграфной связи, в компью-

терных и измерительных системах, в ЭВМ типа IBM, в системах авиационной связи и т. д. По конструкции они бывают волоконно-оптические, многожильные, коаксиальные, триаксиальные, экранированные, влагонепроницаемые, бронированные (для защиты от грызунов), для использования в химической и нефтехимической промышленности и т. д.

Фирма «Телрад» специализируется на производстве аппаратуры телекоммуникации. Она выпускает различные системы связи: от учрежденческих «Пикколо» на 12 абонентов и «Симфонии» на 256 абонентов до систем на сотни тысяч номеров. Все они сопрягаются со всеми имеющимися в мире системами, могут работать напрямую и через городские станции с телефонами всех систем. Например, на выставке к ним были подключены телефонные аппараты «ВЭФ» и французской фирмы «Фиджи». Системы очень просты и надежны в эксплуатации. Нажатием кнопки на телефоне можно связаться с любой точкой планеты. В системе имеются персональная и общая память, громкоговорящая связь, возможность применения на конференциях и множество других функций.

Система «Симфония», например, состоит из трех сопрягаемых модулей. Каждая печатная плата в ней снабжена высококачественным быстродействующим микроконтроллером. Вся аппаратура выполнена на уровне последних достижений цифровой техники. Обеспечиваются компьютерная диагностика и контроль всей системы по специальной программе. Емкость станций легко наращивается подключением дополнительных модулей.

Фирма «Телрад» предполагает на столе руководителя любого ранга только один телефонный аппарат, по которому одновременно можно вести два разговора. Принтер регистрирует количество, продолжительность и географию всех внешних разговоров. Станция работает при температуре до плюс 40—45 °C.

В фирме «Телрад» работает около 1800 человек, причем рабочие составляют меньше половины коллектива, а остальные — ИТР. Из них 250 человек заняты только составлением программ. Фирма использует все новейшие достижения науки и техники, что обеспечивает сотрудничество с ведущими фирмами мира, выпускающими нужные комплектующие компоненты. Как только у них появляется ноу-хау, оно немедленно поступает в «Телрад». Поэтому фирма на внешнем рынке успешно конкурирует с американскими и

японскими. Доля экспорта продукции фирмы самая большая — до 20 млн. долларов. Значителен также экспорт в Великобританию, Нидерланды и Бельгию.

Производственное объединение «ВЭФ» представило на выставке несколько образцов своей новой аппаратуры: электронную АТС «Квант» на 60—21 000 номеров и 64 направлениями связи, квазиэлектронную АТС КЭ «Квант» на 128, 256, 512, 1024 и 2048 номеров с 192×2 комплектами соединительных линий, стереофоническую кассетную магнитолу «ВЭФ-287 СТЕРЕО», магнитолу «ВЭФ-260-2», магнитолу «ВЭФ-260-Сигма», программируемый телефонный аппарат с кнопочным номеронабирателем «ВЭФ ТА 32» на 32 запрограммированных абонента, телефонные аппараты в виде трубки, в которой расположен кнопочный номеронабиратель, электретный микрофон и электродинамический телефон, «ВЭФ-201 РИТА», «ВЭФ-202 ГУНТА» и «ВЭФ-203 ИНТА», а также телефонный аппарат с дисковым номеронабирателем «ЛАНА».

На Международной выставке чехословацкого внешнеторгового объединения «Ково», организованной заводом «Импульс», наибольший интерес для нашего журнала представляли различные телевизоры фирмы «Тесла». К ним относятся цветной телевизор «Тесла 4428 ФС» с кинескопом с «сверхспрятленными» сторонами, размером экрана по диагонали 59 см с управлением от микро-ЭВМ, имеющий возможность предварительной установки в памяти 29 программ. Инфракрасное дистанционное управление предусматривает 79 команд для управления телевизором и подключенным к нему видеомагнитофоном или проигрывателем видеодисков. Имеется система телетекста для алфавитов Чехо-Словакии и соседних государств. Предусмотрены воспроизведение стереозвука, псевдостерео, расширение стереобазы и прослушивание второго звука на головные телефоны. Телевизор автоматически отключается через 5 минут после окончания передачи.

Фирма «Тесла» выпускает также 5 моделей цветных телевизоров с размером экрана по диагонали 56 см. Телевизор «Тесла 4428А» управляет от микро-ЭВМ с возможностью предварительной установки в памяти 29 программ. Инфракрасное дистанционное управление выполняет те же функции, что и в телевизоре «Тесла 4428А». Аналогичные с ним возможности предусмотрены для телетекста, звука и автоматического отключения телевизора.

Телевизор «Тесла 4430А» снабжен электронной памятью для любых 16-ти каналов в I—V ТВ диапазонах. Возможен прием сигналов в системах СЕКАМ и ПАЛ. Имеется дистанционное инфракрасное управление. Телевизор «Тесла 4437А» предназначен для приема сигналов в системах СЕКАМ и ПАЛ в метровом и дециметровом диапазонах. Используется плавная настройка с последовательным переключением предварительно выбранных каналов фиксированной настройки кнопками 1—8 в шаговом режиме. Инфракрасное дистанционное управление, кроме переключения каналов фиксированной настройки, осуществляет также включение и выключение телевизора, мгновенное снижение до нуля уровня звука и его повторное включение, плавную регулировку уровня звука, яркости, контраста и частоты. Телевизор

«Тесла 4438А» — настольный. Предназначен для приема сигналов в системах СЕКАМ и ПАЛ. Телевизор «Тесла 4439А» — настольный, модульной конструкции. Предназначен для приема сигналов в системах СЕКАМ и ПАЛ, имеет пульт инфракрасного дистанционного управления для переключения заранее выбранных каналов.

Кроме цветных стационарных телевизоров фирма «Тесла» выпускает также черно-белый портативный телевизор «Меркурий 4162 АБ» с размером экрана по диагонали 31 см и массой 9 кг. Электропитание его может осуществляться от сети 220 В переменного тока или постоянным напряжением 12 В. Телевизор предназначен также для использования в качестве дисплея персонального компьютера.

Кроме телевизоров, фирма «Тесла» представила на выставке также устрой-

ство для приема ТВ сигнала от геостационарных спутников «Орава-1». Устройство имеет 8-канальную кнопочную предварительную установку и переключение на любой канал через другие каналы. К устройству можно подключить и обычную антенну для приема сигналов от телекомпаний и ретрансляторов.

Из аппаратуры связи фирма «Ко-вок» представила телефонный аппарат с кнопочным номеронабирателем «Фиджи». Были выставлены также источники непрерывного электропитания «Элтеко», персональный компьютер «Олистар 20» производства AEG «Олимпия», копировальные аппараты пяти типов той же фирмы, печатающие устройства типа «Консул», системы для кондиционирования воздуха и др.

А. Х.

## ЛОКАТ-90: качественный шаг вперед

После двух откровенно неудачных «тусовок» кабельного ТВ 90-го года — в Софирне и Останкине — общественность с понятной предвзятостью стала относиться и к другим подобным начинаниям. По общему мнению эти провалы, в первую очередь, были обусловлены непомерными личными амбициями наиболее активных организаторов упомянутых мероприятий (что вполне естественно — любая новая форма демократии в начальной фазе подвержена этой детской болезни). И поэтому когда стало известно, что автор идеи «ЛОКАТ-90» — 1-й Всесоюзной ярмарки Ассоциации независимого кино СССР — хорошо известный Игорь Романовский, у многих возникли сомнения: не встретим ли они в его лице нового Робеспьера? И очевидно, понимая это, организаторы ЛОКАТ сразу постарались выбрать верный тон в разговоре с теми, с кем желали иметь дело. Цитируем пресс-бюллетень № 1 ярмарки:

«Много загадок в первой фразе. Слово «всесоюзная» нынче вызывает скептическую улыбку. Слово «ярмарка» пробуждает в наших сердцах неутоленную ярость. Понятно почему. И лишь сочетание «ассоциация! независимого! кино» никому не понятно, но страшно интересно. Где независимость? Где кино? Где...? Ибо только этим можно объяснить, что на «ЛОКАТ-90» приехали представители 131 организации. От Сахалина до Кенигсберга (то бишь Калининграда). Мы любопытны! (Не путать со шведским фильмом «Я любопытна»). Но согласитесь, что в «ЛОКАТ-90», в самом звучании есть что-то интимное, даже эротическое».

Впрочем, интимных и эротических вопросов (т. е. коммерческих показатель ярмарки) мы вслух касаться не будем, коль скоро дали обещание читателям хранить коммерческие тайны организаций (во всяком случае тех, которые дружат с «ТКТ»). Обратимся к сути — к тем конкретным деталям,

из которых начинает вырисовываться контур наконец-то десепсостого механизма (или даже механизмов) оживления деятельности в сфере кино и телевидения.

1. Школа ЛОКАТ проводилась в рамках ярмарки с 24 по 27 ноября. Согласно прилагаемому расписанию семинаров планировалось «предоставление возможности повышения образовательного уровня и делового общения по обмену опытом в области права, экономики, кинобизнеса, рекламы и маркетинга локального кабельного телевидения в СССР и за рубежом».

Главное, чему научила школа ЛОКАТ и организаторов и слушателей — по возможности не возлагая надежд на традиционных «специалистов», а интенсивнее отыскивать людей новых. Те пробелы, которые появились в семинарах, отчетливо показали, что, например, бессмысленно обращаться за исчерпывающими разъяснениями к выпускникам советских юридических и экономических ВУЗов известной давности. И напротив, яркими событиями стали выступления специалистов, открыть которых помогло развитие кабельного ТВ. В частности, Скворцов И. М., Генеральный директор комплексного предприятия по разработке, строительству и эксплуатации систем КТВ и локальных систем сбора и обработки информации, поделился богатым опытом практического ведения работ в трех районах г. Москвы и рассказал о перспективных разработках своей формы в области малых студий. Настоящей сенсацией стало выступление представителей новой Ассоциации волоконно-оптической техники: Дмитриева С. А. (Генеральный директор Ассоциации) и Аджалова В. И. (Зам. Генерального директора). Как удалось выяснить, эта Ассоциация стала именно той организационной структурой, которая дает возможность использовать для сегодняшних практических нужд все лучшее, что годами создавалось советскими разработчиками, в

частности и для т. н. «спеццелей», а главное — организовать производство в масштабах, по заявлению руководителей Ассоциации, достаточных для удовлетворения потребностей всех желающих. Основная продукция — волоконно-оптическая техника, причем качество на уровне мировых стандартов (достаточно сказать, что даже такая всеми уважаемая торговая марка, как «Мостелемонтаж» заказывает здесь аттенюаторы и разветвители). Учитывая, что себестоимость советского «волокна» ежегодно снижается на 35 %, стоимость сетей для заказчиков должна быть приемлема.

Замечание по теме. Двадцатого ноября состоялась пресс-конференция министра печати и массовой информации РСФСР Михаила Полторанина, на которой было объявлено о подписании соглашения с президентом фирмы «Филипс» об оборудовании в Москве шести студий и восьми опорных пунктов для вещания на другие республики. Ничего не имея против фирмы «Филипс», мы все же хотели бы спросить многоуважаемого министра: проводилась ли перед этим экспертная оценка отечественных возможностей, которые, как мы постоянно убеждаемся в последнее время очень велики именно в этой области. Если же такой оценки не проводилось, то не исключено, что за подобными соглашениями стоит прежде всего чье-то стремление к личной выгоде, а за такие вещи пора, наконец, нести ответственность. Впрочем, вероятнее всего события будут развиваться следующим образом: в настоящее время идет структуризация таких, конечно же необходимых звеньев как Министерство печати и массовой информации РСФСР, «Мостелеком» и т. п. Процесс этот трудный и люди, этим занимающиеся не могут быть застрахованы от ошибок, и потери времени. Именно выигрыш во времени и используют сейчас организации, непосредственно занимающиеся развитием информационных сетей, в

частности, в Москве, добиваясь ощущимых результатов. Потом, как это не раз бывало в истории, наиболее авторитетные личности, выполнившие наибольший объем работ, и возглавляют тот же «Мостелеком» и то же Министерство печати и массовой информации РСФСР (если их нынешние руководители не прислушаются к голосу научной общественности). Возможно, это и не очень справедливо, но... такова жизнь.

Из интересных находок школы ЛОКАТ можно еще отметить проект массовой телевизионной игры «ТОК», представленный кинообразовательным кооперативом «Игра». Проект заинтересовал участников и не исключено, что как только будут решены проблемы сегодняшнего переходного периода, массовая телегигия обогатит палитру возможностей ТВ систем.

2. Фирма «Фавори» была представлена Игорем Романовским как конкретный исполнительный механизм для реализации тех результатов, которые предполагалось достичь на первых встречах в ходе ярмарки, а также впоследствии. В принципе, о подобных фирмах мы уже не раз рассказывали и сейчас интерес могут представлять главным образом перспективные предложения, и таковые были. Например, был распространен очень грамотный документ предназначенный для машинной обработки анкета для подбора партнера для совместного производства в СССР и за рубежом, в которой учтены мельчайшие особенности возможностей и потребностей контрагентов (достаточно сказать, что документ занял 6 страниц текста). Интересен принцип действия «Информбанка», предложенный Игорем Ивановичем: информация пользователю должна предоставляться, естественно, платная, но получать эти деньги (за вычетом некоторого посреднического процента) будет вкладчик информации. То есть, чем большее количество раз информация затребована, тем большие дивиденды получит вкладчик.

Одним из вариантов международных контактов фирмы «Фавори» был предложен проект международного куль-

турного сотрудничества в области обмена видеинформацией под условным названием «Земля — наш дом». Суть проекта сводится к тому, чтобы каждый из его участников ежеквартально готовил четыре собственных двухчасовых видеопрограммы, каждая из которых составлена из 20—30 четырех-пятиминутных сюжетов. Сюжеты должны отражать наиболее яркие и интересные события, произошедшие в нашей стране в последнее время в разных областях науки, культуры и искусства. В видеосборник должны также входить лучшие концертные номера ведущих исполнителей, музыкальные клипы и пр. Участники проекта бесплатно обмениваются дублями мастер-оригиналов и получают право использовать всю поступившую от партнеров информацию на территории своей страны в любых просветительских, рекламно-информационных и коммерческих целях. Затраты на участие в проекте составят по подсчетам фирмы не более 120 тыс. рублей в год. Однако фирма считает, что эта сумма незначительна, учитывая, что взамен каждый из участников получит около 500 часов готового смонтированного видеоматериала различной тематики.

3. Презентация ЛОКАТ. Вряд ли есть смысл перечислять многочисленных участников этих презентаций. Гораздо важнее другое наблюдение — то, что сформировался их определенный круг, точно так же, как в смежных по роду деятельности организациях тоже сформировались подобные круги, лишь частично пересекающиеся друг с другом. Естественно, в каждом из них циркулирует определенная информация, выход которой за пределы все более и более уменьшается. Этот процесс свидетельствует о том, что мы вступили на путь постепенного образования делового мира и с связи с этим полезно рассказать об одной модели, с которой неизбежно придем, когда избавимся от привычки по каждому поводу созывать многодневные съезды, ярмарки, конференции (имеются в виду те вопросы, для решения которых достаточно максимум двух часов).

Существует такое понятие, как привилегированные клубы, и основываясь на данных тщательных наблюдений можно утверждать, что клуб является первичным по отношению даже к крупной корпорации. Они являются своего рода «светскими» центрами контроля, которыми располагает финансовая элита. Если управляющий или вице-президент корпорации становятся членами одного из важнейших клубов, это верный признак того, что он считается подающим надежду бизнесменом. Если же его кандидатура клубом отвергнута, это опять же верный признак того, что карьера его закончена и что выше он не поднимется.

По чисто техническим причинам корпорациям было бы очень трудно какое-либо принятые ими решение перенести на деятельность клубов, но решение, единодушно принятые клубом, без большого труда распространяется на деятельность корпораций. Крупнейшие акционеры и высшие чиновники корпораций встречаются и общаются в клубах, а не в корпорациях, масштабы которых обычно ограничены всего несколькими компаниями. Единый же курс вырабатывается в клубах и затем распространяется на все корпорации, следовательно, именно клубы являются центром финансово-политической империи.

Почему мы обратились к этой теме в связи с «ЛОКАТ-90»? Потому что в очередной раз наблюдали на ЛОКАТ собрание людей, буквально раздавленных непредсказуемостью законодательства, бессилем хоть как-то повлиять на принятие решений кем-то наверху. Когда один из представителей видеопроката высказал мысль, чтобы Ассоциация независимого кино взяла на себя миссию выходить с законодательной инициативой, это вызвало общую поддержку. Но не все так просто. Чуть выше мы рассказали, как именно принимаются решения — только, возможно, слово «корпорация» в наших условиях удобнее заменить на слово «министерство», суть останется та же. Делайте выводы сами...

А. Б.

## Выставка кооперативов... и не только кооперативов

После Первой всесоюзной выставки научно-технических и производственных кооперативов прошел всего год, и вот уже завершилась Вторая. Она проходила в Ленинграде с 12 по 17 ноября 1990 г. под девизом «Кооперация в СССР: компетентность и предпринимчивость на благо общества» и была организована кооперативной выставочной организацией «Апрель», внешнеторговым объединением Ленгорисполкома «ЛенЭКСПО», Ленинградским Домом научно-технической пропаганды. Цели выставки и ее основные разделы — те же, что и в прошлом году (см. «ТКТ», 1990, № 1, с. 73—74).

Самое первое впечатление — размах: два больших павильона вместо одного среднего, в котором поместилась Первая выставка. Число участников возросло с 182-х до более чем 250-ти; многим потребовалась большая экспозиционная площадь и собственные помещения для переговоров.

Второе, несколько неожиданное впечатление — на официальной церемонии открытия традиционная красная лента была натянута между стендами литовского кооператива «Станда» и... государственного ПО «Вега» (Бердск). И дальше так и шло: стенд кооператива и стенд ПО (ленинградские «Свет-

лана» и «Пластполимер», минское ПО им. В. И. Ленина, другие не менее мощные предприятия), стенд малого государственного предприятия (МГП) и НИИ, проектного института и колхоза, ОКБ и молодежного центра. Конечно, преобладали кооперативы в разных формах, но сам факт появления на выставке столь большого числа государственных предприятий наводит на размышления.

Прежде всего уже по-новому, в более широком смысле воспринимается слово «кооперация» в девизе выставки. Далее — такое соседство организаций, основанных на разных формах соб-

ственности свидетельствует о пусть трудном, но неуклонном движении к рынку, на котором оказываются равны все предприятия, независимо от размаха производства. И, наконец, масированный прорыв ПО и МГП на выставку кооперативов прямо связан с тем, что выставочная деятельность, довольно успешно развивающаяся по линии выставок международных, отстает у нас по линии выставок внутренних. Нет сомнения, польза таких выставок, как «Телекинорадиотехника-90» очень велика, но, пожалуй, не менее полезной была бы и так же хорошо организованная «Телекинорадиотехника СССР». Такая выставка помогла бы выявить реальный уровень нашей продукции и, главное, безусловно помогла бы развитию внутрисоюзной кооперации, подключив к ней кооперативы и МГП. А на выставке, где рядом стенды «Светланы», кооператива, выпускающего трикотаж, и колхоза, представившего чудо-маркировку, трудно широко представить отдельные отрасли и даже просто «выкладировать» из общей массы то, что интересует специалистов конкретных отраслей. В конечном счете заинтересованные партнеры все-таки нашли друг друга и заключили взаимовыгодные контракты, суммы которых журналистам не сообщили — коммерческая тайна! — хотя и намекнули, что сделки заключены на сотни миллионов, если не на миллиард рублей.

И корреспонденту «ТКТ», переходя от стенда к стенду, удалось выявить то, что относится к кино- и ТВ технике. Надо сразу сказать, что количественно это оказалось меньше, чем в прошлый раз, но все-таки увиденное позволило почувствовать некоторые тенденции. Самое важное, пожалуй,— качественные сдвиги. Вот характерный пример: на Первой выставке МЖК «Взлет» (Ульяновск) представил специальный видеопроцессор для систем кабельного ТВ. На Второй выставке «Взлет» показал уже новую модель видеопроцессора с расширенными функциями (в частности, появился вход RGB для видеомагнитофонов системы S-VHS) и, что тоже немаловажно, со значительно улучшенным дизайном. Особенно впечатляют темпы подобного обновления продукции. Легко представить сколько времени понадобилось бы какому-нибудь государственному ПО вкупе с отраслевым НИИ и ОКБ на включение модернизации изделия в план, подготовку и утверждение нового ТЗ, разработку и испытания опытного образца, переработку техдокументации по замечаниям комиссии, выпуск и испытания опытной партии, утверждения ТУ на серийный образец и пр.! Усовершенствованный менее чем за год видеопроцессор наглядно показал все преимущества гибкой системы производства в условиях полностью самостоятельного предприятия, действующего на свой страх и риск.

Свидетельством качественных сдвигов, стремления научно-технических кооперативов и МГП выпускать более сложную технику может служить и многофункциональный гидролокатор, вы-

пускаемый кооперативом «Луч» (Ленинград). Это весьма оригинальная ТВ система, предназначенная для работы в светорассеивающих средах, главным образом, в воде. В основе системы — трехмерное сканирование наблюдаемого пространства плоским лазерным лучом, считывание информации высокочувствительной подводной ТВ камерой и обработка информации с селекцией ее по дальности и отображением либо в цифровом виде с псевдоокраской, либо в аналоговом виде. Анализатор трехмерной информации позволяет выделить любой объем пространства в поле зрения ТВ камеры, посчитать находящиеся в нем объекты, определить их размеры и местоположение. Дальность действия зависит от чистоты воды и составляет 25—100 м и более.

Характерно и стремление кооперативов к разработке и выпуску техники, требующей особой точности изготовления. Если на Первой выставке высокоточное приборостроение было представлено только кооперативом «Хронограф», то на Второй выставке изделия этой отрасли демонстрировались на нескольких стенах. Уже упомянутый кооператив «Станда» (Вильнюс) изготавливает высокоточные изделия, необходимые тем, кто занимается научными исследованиями в области оптики, лазерной техники, голографии. Это отличающиеся особой прочностью, хорошо демонстрирующие внешние механические возбуждения оптические столы, очень удобные для монтажа на них всего необходимого исследователям. Широкий спектр подставок, держателей, зажимов, трансляторов, позиционеров разной конструкции позволяет собирать на столе любые оптические и голографические схемы, а высокая надежность всех элементов — использовать это оборудование и в производственных условиях — для контрольных операций, юстировочных работ и т. д.

Набор юстировочных приспособлений (оптический конструктор), включающий в себя кроме держателей, поворотных столиков, трансляторов и т. п., еще и гидравлические, пьезоэлектрические и шаговые приводы и электронные дозаторы лазерного излучения представило МГП «Голекс» (Челябинск). Набор позволяет проводить эксперименты в области голографии, обычной, нелинейной и волоконной оптики. «Голекс» предлагает также всем заинтересованным организациям обзор исследований в области голографической и спектр-интерферографии.

Комплект оптико-механических модулей «Элли» показало МГП «Инкос» (Ленинград). В комплект входят поляризационные элементы, анализаторы, шторные затворы, фотоприемные устройства и многие другие узлы и элементы для того, чтобы собирать разнообразные оптические и оптико-электронные схемы. Из элементов легко выделяется «эллипсометрический конструктор», с помощью которого может быть создана установка для контроля тонких слоев и пленок.

МГП «Инкос» занимается также разработкой и изготовлением объективов,

которые могут заинтересовать работников кино и ТВ. Это прежде всего сверхсветосильный объектив 1:0,8 с угловым полем 60° и объектив для съемок под водой с вынесенным вперед зрачком, за счет чего можно в 3—10 раз уменьшить размеры илюминатора подводной камеры. «Инкос» выпускает также высококачественные репродукционные объективы.

К направлению, связанному с разработкой и выпуском аппаратуры для научных исследований, относится и деятельность межотраслевого центра научно-технических услуг «Обрий» (Киев). Среди основных видов деятельности центра — создание оптоэлектронных систем обработки информации. На стенде был представлен ряд акусто-оптических приборов, используемых в таких системах (модулятор, дефлектор, анализатор, цифровая линия задержки), блоки управления акусто-оптическими модуляторами, волоконно-оптический ленточный элемент для ввода сигналов в оптический тракт.

Центр «Обрий» ведет также разработку локальных систем кабельного ТВ. Предлагаемая гибкая локальная сеть с адресацией абонентов предназначена для гостиниц, учебных комплексов и т. п. и обслуживает до 1028 абонентов. Сеть имеет не менее двух информационных каналов и служебный канал. Она рассчитана и на прием спутникового ТВ.

Системы спутникового ТВ также были представлены на выставке. НПО «Резонанс» (Ленинград) показало блоки СВЧ и конвертор для приемных установок. В комплекте с антеннами, выпускаемыми НПК «Кросна» (Москва), потребители имеют все необходимое для организации станции приема спутникового ТВ. НПО «Резонанс» принимает заказы на разработку блоков СВЧ для любых систем кабельного и спутникового ТВ.

Полный комплект технической документации на систему спутникового ТВ предложила посетителям выставки организация «РИНИМ» (Рига). На ее стенде был показан также тюнер для системы непосредственного приема сигналов ТВ со спутника, выполненный по схеме с двойным преобразованием частоты. Электронная система управления тюнером обеспечивает электронную перестройку на 1000 каналов с возможностью запоминания 16-ти фиксированных настроек. Свою станцию приема спутникового ТВ продемонстрировал также кооператив «Кодас» из Литвы.

Кооперативное НПО «Центр» (Ростов-на-Дону) выпускает широкую гамму оптико-электронных систем и систем технического зрения. На стенде «Центра» привлекала внимание малогабаритная, можно даже сказать — миниатюрная видеокамера на ПЗС для системы технического зрения. Вообще же это КНПО изготавливает пять типов камер с линейными ПЗС и один тип с матричным ПЗС. Для систем прикладного ТВ представляет интерес и малогабаритное ВКУ (экран с диагональю 16 см), продемонстрированное на выставке заводом «Конденсатор» (Рахов, Закарпатской области). ВКУ имеет чувствительность канала изображения не хуже

200 мВ и разрешающую способность в центре не менее 400 линий.

В качестве примера того, что совсем молодые, только начинающие вставать на ноги производственные формирования пытаются всерьез конкурировать с мощными государственными ПО назову телевизор, опытный образец которого можно было увидеть на стенде научно-производственной хозрасчетной фирмы «Подсолнух» (Ленинград). Телевизор с кинескопом 61ЛКБЦ рассчитан на прием программ в системах SECAM и PAL, имеет входы для подключения видеомагнитофона и компьютера. Пожароопасность его значительно снижена применением вместо полимерных деталей керамических. Фирма начала принимать предварительные заказы. Серийный выпуск начинается в 1991 г.

В завершение телевизионной темы следует сказать о стенде Минского ПО им. В. И. Ленина. Наряду с хорошо известными на телекомпаниях страны и киностудиях измерительными приборами и осциллографами, объединение представило интересную новинку — запоминающий осциллограф С8-19 с экраном 99×39 мм на жидкокристаллических элементах (это позволило заметно уменьшить массу и габариты). Осциллограф последовательно записывает и воспроизводит два различных сигнала. Ряд операций, в том числе и установка уровня синхронизации для

периодических сигналов, автоматизированы.

На телекомпаниях, в концертных и театральных залах может быть использована автоматизированная система подъемников микрофонов, показанная кооперативом «Альт» (Москва). Система из десяти подъемников и двух пультов (например, один в зале, другой за кулисами) обеспечивает подъем и спуск микрофонов со скоростью 7+1 м/мин. Грузоподъемность каждой лебедки 8 кг.

Из других видов изделий, представленных на выставке, которые могут найти применение в кино и на телевидении следует назвать герметичные никель-кадмевые и никель-водородные аккумуляторы и аккумуляторные батареи различной конфигурации, разрабатываемые и изготавливаемые МГП «Искра» (Ленинград) и отделочные и конструкционные материалы кооператива «Стройдекор» (Ленинград). Отделочные материалы «Декалам», «Декапол» и «Деколит» имитируют ценные породы дерева и другие фактуры и могут применяться в отделке декораций и производственных помещений. Металлополимерный вибропоглощающий материал «Випонит» предназначен для изготовления ограждающих конструкций и снижает уровень вибраций на 15—20 дБ и уровень шума на 6—12 дБ. Материал выпускается в виде листов 1×1,5 м и 1×2 м, кото-

рые могут подвергаться всем видам механической обработки и использоваться для изготовления вибропоглощающих деталей кино- и ТВ аппаратуры. Кооператив «Стройдекор» выпускает также полимерные слоистые вибропоглощающие материалы, которые предназначены для отделки помещений и изготовления слоистых демпфирующих конструкций.

Общесоюзные выставки кооперативов и не только кооперативов становятся одним из важных направлений развития коммерческой деятельности производственной кооперации и обмена опытом, заменяя пока, в какой-то степени, и биржу товаров и биржу услуг. И первая, и, особенно, вторая выставка показали большую гибкость и живучесть малого бизнеса, который несмотря ни на что, явно набирает силу. Выставки показали и перспективу заметного нарастания доли кооперативов и МГП в общем объеме производства. Не случайно выставка заняла интересовались зарубежные предприниматели — к открытию ее прибыли представители фирм Франции, Германии, Израиля, Нидерландов. Отметив успех Второй выставки, будем ждать Третью — с уверенностью, что дальнейшее движение страны к цивилизованному рынку сделает ее еще более интересной и полезной.

Я. Л. БУТОВСКИЙ

## Памяти товарищей

Когда верстался этот номер, в редакцию пришло печальное известие о смерти наших товарищ и коллег по работе, с которыми еще недавно мы обсуждали совместные планы, от которых ждали статьи... Советская телевизионная наука в конце 1990 г. понесла тяжелые, во многом невосполнимые потери. Из жизни ушли крупные специалисты и вместе с ними присущие только им стиль и оригинальность мышления.

### Георгий Петрович Казанский

Он принадлежал к числу тех, сейчас уже немногих, первопроходцев советского телевидения, кто прошел весь сложный путь от истоков телевизионного вещания до современной гигантской индустрии массовой информации.

Первой самостоятельной работой Г. П. Казанского в телевидении, а это

1936—37 гг., стало проектирование системы освещения студий первого электронного телекомпьютера в Москве. Этот телекомпьютер, работавший по стандарту разложения 343 строки, стал предтечей Телевизионного технического центра — базы общесоюзного вещания. Вклад одного из крупнейших наших инженеров и организаторов телепроизводства в становление и развитие отечественной системы ТВ вещания огромен.

Участие Г. П. Казанского в проектировании и внедрении в телепроизводство стандарта разложения 625/50 и реконструкции в соответствии с этим стандарта Московского телекомпьютера отмечено Государственной премией СССР 1950 г.

Многие годы как начальники главка Минпромсвязи СССР, а затем и заместитель министра Минрадиопрома СССР он по сути определял техническую политику в развитии отечественной ТВ аппаратуры, цветного и прикладного ТВ.

### Георгий Владимирович Бабук

С именем кандидата технических наук, многие годы заведующего лабораторией НПО «Радио» Георгия Владимировича Бабука — инженера и ученого, прочно ассоциированы проблемы телевизионного приема и телевизоров. Окончив ВЗЭИС в середине 50-х годов, он приходит работать в Государственный Институт СССР, где и начинает разрабатывать вечную проблему ремонта приемной телевизионной техники. Он один из тех, кто стоял у истоков ремонтной службы, среди первых, кто разрабатывал соответствующие нормативы, он и среди первых авторов справочной литературы по этим вопросам. В начале 60-х Г. В. Бабук становится сотрудником НИИ радио, где вопросы совершенствования качественных показателей и нормирования телевизионных систем стало одним из важных направлений его исследований.



## Памяти В. Ф. Самойлова

Из жизни ушел Владимир Федорович Самойлов, ушел неожиданно, полный так и не растроченной до конца творческой энергии.

Профессор кафедры телевидения Московского института связи В. Ф. Самойлов был учителем многих ныне известных ученых, крупных инженеров и организаторов телепроизводства не только в нашей стране, но и многих специалистов за рубежом. По его книгам и учебникам изучают телевидение — одну из самых интересных и трудных дисциплин — студенты практически всех радиотехнических факультетов страны. Книги Самойлова изданы на английском, чешском, венгерском языках.

Владимир Федорович навсегда останется символом исключительной преданности один раз и на всю жизнь избранной специальности. Его отличали высокий профессионализм ученого, и оригинальность мышления, позволявшая видеть привычные явления и процессы в новом ракурсе и тем самым находить нетрадиционные решения.

В. Ф. Самойлов родился 16 июня 1917 г. в г. Иваново в семье рабочего-революционера Федора Никитича Самойлова — депутата IV Государственной думы России от рабочих Владимирской губернии и члена знаменитой фракции пяти рабочих-депутатов. Депутатская карьера Ф. Н. Самойлова завершилась ссылкой в легендарное Шушенское, которое семья Самойловых покинула после февральских событий 1917 г. Вскоре по возвращении в Иваново в семье и появился Володя.

Разносторонне одаренный Володя Самойлов мог бы испытывать трудности, выбирая профессию. Он был достаточно музыкален, чтобы искать здесь будущую специальность, писал стихи и не был чужд литературным профессиям. Имея возможность и право выбирать, Володя Самойлов рано, еще в школе, и без колебаний определил дело всей своей жизни — телевидение. Азы будущей профессии он изучал в Академии связи имени В. Н. Подольского, его дипломный проект, защищенный в марте 1941 г., стал первой работой в области телевидения. Однако между дипломом инженера-электрика по радиосвязи и вещанию и активной работой ученого-телевизионника пролегли годы войны.

На фронт В. Ф. Самойлов ушел добровольцем, хотя в соответствии с распределением мог бы остаться



работать в тылу. Ратный путь капитана войск связи отмечен многими боевыми наградами. К мирной жизни он вернулся в 1947 г., когда поступил в аспирантуру при кафедре телевидения МЭИС и с тех пор почти 45 лет был верен избранной специальности и институту, и кафедре, которую в течении ряда лет возглавлял.

Научные интересы профессора Самойлова были обширны — это теория телевидения, включая анализ вещательных и прикладных систем на базе теории информации, большие телевизионные экраны, цветное телевидение и проблемы транскодирования и многое другое. И все же одно направление телевизионной науки привлекало его особо. В стране и за рубежом В. Ф. Самойлов известен прежде всего основополагающими работами в области телевизионных развертывающих устройств — одного из фундаментальных разделов телевизионной науки. Так, все его квалификационные работы — дипломная, кандидатская и докторская диссертации посвящены методам и средствам телевизионной развертки. Итоги многолетних исследований в этом направлении были подведены им в монографии «Генераторы телевизионной развертки», а также в книгах «Транзисторные генераторы телевизионной развертки», «Синхронизация генераторов телевизионной развертки».

Самойлов-ученый принадлежит к наиболее ярким представителям отечественной телевизионной науки. И все же главным делом жизни,

в котором наиболее полно и эффективно раскрылась его многогранная личность, стала педагогическая деятельность. Он был подлинным учителем — Учителем от Бога. Его лекции, полные неожиданных экспромтов, безупречные по композиции — каждая, были завершенными произведениями в которых высокий профессионализм и точность формулировок ученого всегда объединялись с образным мышлением литератора. Автор совершенных учебников, профессор В. Ф. Самойлов всегда стремился личным примером, опирающимся на глубокое знание предмета, привить ученикам вкус к трудному и увлекательному делу научного поиска, сочетая его с такими важными для настоящего ученого качествами, как добросовестность и критичность в оценке сделанного. Уважение к ученику, стремление помочь, готовность делиться идеями, недостатка в которых В. Ф. Самойлов никогда не испытывал, — все это привлекало к нему. Около 250 студентов защитили под его руководством дипломные проекты, более 20 аспирантов — кандидатские диссертации и стали профессиональными учеными.

В. Ф. Самойлов был необычайно общительным, доброжелательным человеком. Он принадлежал к тому редкому типу людей, находиться с которыми рядом — уже радость. И В. Ф. Самойлов, не скучая, тратил себя, отдавая ученикам, коллегам, друзьям все, что знал, что чувствовал, чему радовался... Талант исследователя и педагога — один из самых радостных и беспокойных. Постоянный напряженный труд, сопереживание ученикам и, вместе с такими нечастыми в науке удачами, нарастающая усталость. До последних дней жизни высокой оставалась творческая активность В. Ф. Самойлова, но не выдержало сердце.

Отечественная телевизионная наука потеряла одного из самых талантливых ученых, педагога — подлинного учителя. Память о В. Ф. Самойлове сохранится в наших сердцах, и в книгах, которые будут служить не одному поколению ученых, и в учениках учеников, готовых продолжить благородное дело Учителя.

# Рефераты статей, опубликованных в № 2, 1991 г.

УДК 778.534.4:681.828.3

**Musica ex machina.** Артемьев Э. Н., Егорова Т. К. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 3—9.

Беседой кандидата искусствоведения Т. К. Егоровой с кинокомпозитором Э. Н. Артемьевым журнал продолжает разговор об использовании музыкальных компьютеров и синтезаторов в звуковом оформлении фильмов. Ил. 1.

УДК 621.397.132.129

**Международные тенденции в телевидении высокой четкости.**

Кривошеев М. И. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 10—16.

В статье две части. В первой — приведена информация о стратегии и результатах работы по ТВЧ 11 (телевизионное вещание) Исследовательской комиссии МКРК за последние годы и планах на период изучения в 1990—1994 гг. Во второй части рассматривается ряд предложений по направлениям новых исследований и разработок.

УДК 621.397.43.006].037.372

**Цифроаналоговая центральная аппаратная телекомпании.** Падкина Р. С., Певзнер Б. М. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 16—21.

Кратко рассмотрено видеооборудование опытного образца центральной аппаратной IV поколения, введенной в экспериментальную эксплуатацию на Ленинградском радиотелекомпьютере. Ил. 3, список лит. 3.

УДК 621.397.132.129

**Сопряжение границ на широкоформатных изображениях телевидения высокой четкости.** Максаков А. А., Сорокина Т. Г. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 21—25.

В статье рассматриваются методы сопряжения границ на широкоформатных изображениях ТВЧ при использовании двухканальной системы передачи видеосигналов. Приводится сравнительная характеристика различных методов сопряжения границ. Ил. 4, список лит. 8.

УДК 791.44:658.012.011.56

**Прикладное программно-математическое обеспечение для автоматизации анализа и учета парка аппаратуры киностудии.** Москалев Н. Ю., Серебренников Д. Г. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 25—27.

Рассмотрено программно-математическое обеспечение (ПМО ТАНДЕМ), предназначенное для проведения на персональной ЭВМ (IBM PC/XT или AT) всего комплекса работ, связанных с учетом, анализом технического состояния и оптимального проката оборудования. Прикладное ПМО ориентировано на пользователя — не специалиста в области вычислительной техники. Ил. 1.

УДК 771.537.644

**Влияние обтюрации на размытие и образование трепора движущихся изображений при их сопроводительном наблюдении.** Игнатьев Н. К. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 27—29.

Рассмотрена возможность количественной оценки искажений кинематографического воспроизведения движущегося изображения при его сопроводительном наблюдении со стороны зрителя. Приведены формулы для вычисления искажений в приближенной форме и даны примеры их использования. Ил. 3, список лит. 4.

УДК 621.311.6:778.55-182.3

**Многоканальные источники вторичного электропитания для передвижных киноустановок.** Клушкин Г. М. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 30—35.

Рассмотрена работа импульсных стабилизаторов с высокочастотным быстродействующим магнитным усилителем (ВБМУ) в схемах одно- и двухполупериодного регуляторов постоянного тока. Приведена структурная схема электропитающего устройства для передвижной киноустановки, построенного по схеме вторичного источника питания со звеном на высокой частоте и с ВБМУ в качестве регулятора в каждом из источников питания. Даны описания автотрансформаторного высокочастотного преобразователя и импульсного стабилизатора тока проекционной лампы, с ВБМУ на вторичной стороне согласующего трансформатора. Ил. 6, список лит. 6.

УДК 621.397.132.129

**Экспериментальное исследование заметности строчной структуры раstra в системах телевидения повышенной четкости.** Новаковский С. В., Ляминский Ю. С. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 35—38.

Представлены экспериментальные исследования заметности строчной структуры раstra в системах ТПЧ. Показано, что при повышении числа строк развертки раstra в два и более раза, в том числе при приеме стандартного сигнала на 625 строк, уменьшается заметность строчной структуры раstra. Табл. 5, ил. 2, список лит. 13.

УДК 791.44:658.5

**Системный подход к организации технологических структур по производству фильмов.** Тихменева Н. А. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 39—43.

Приведен обзор различных способов производства фильмов. Рассмотрены современные технологии с учетом использования видеозаписи. Список лит. 20.

УДК 621.397.43.006:681.84

**Технология формирования высококачественных звуковых программ ТВ.** Лейтес Л. С., Иванова О. А., Мелехов В. В., Крупкин А. С. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 43—47.

Рассмотрена технология создания ТВ программ с высококачественным звуком, предназначенных для эфирного вещания и международного обмена. В технологии использования системы шумоподавления «Долби СР» и раздельная синхронная запись звука. Ил. 1, список лит. 5.

УДК 621.397.132.129:006

**Новый подход ДФИ к выбору универсального студийного стандарта ТВЧ.** Хлебородов В. А. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 50—51.

Предложен новый ДФИ (двойной формат изображения) подход к выбору студийного стандарта ТВЧ, преследующий цель учесть интересы кинопроизводства и компьютерной техники. Ил. 1.

УДК 791.44.071.52(47+57)(091)

**«Дорогие мои, молодые друзья...»** Головня А. Д. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 54—56.

Последняя лекция А. Д. Головни, прочитанная на операторском факультете ВГИКа 17 марта 1982 г. Ил. 1.

УДК 621.397.7:681.84:778.2

**Профессиональная аудиовизуальная аппаратура фирмы Sony.** Часть 1. Хесин А. Я. Техника кино и телевидения, 1991, № 2, с. 57—66.

Рассматривается новая профессиональная телевизионная и звуковая аппаратура, разработанная и выпускаемая фирмой Sony и ее филиалом Sony Broadcast. Описываются основные виды аппаратуры, применяемой в телевизионном вещании, а также сравниваются их технические и эксплуатационные характеристики. Табл. 11, ил. 16, список лит. 6.

## Внимание!

**Журнал «ТКТ»** предлагает подборку информационных материалов на тему: «Вопросы эксплуатации систем кабельного и спутникового ТВ» (техника, измерения, советское и зарубежное правовое обеспечение). Подробно с содержанием подборки можно ознакомиться в редакции. Цена подборки — 995 руб. Телефон: 157.38.16

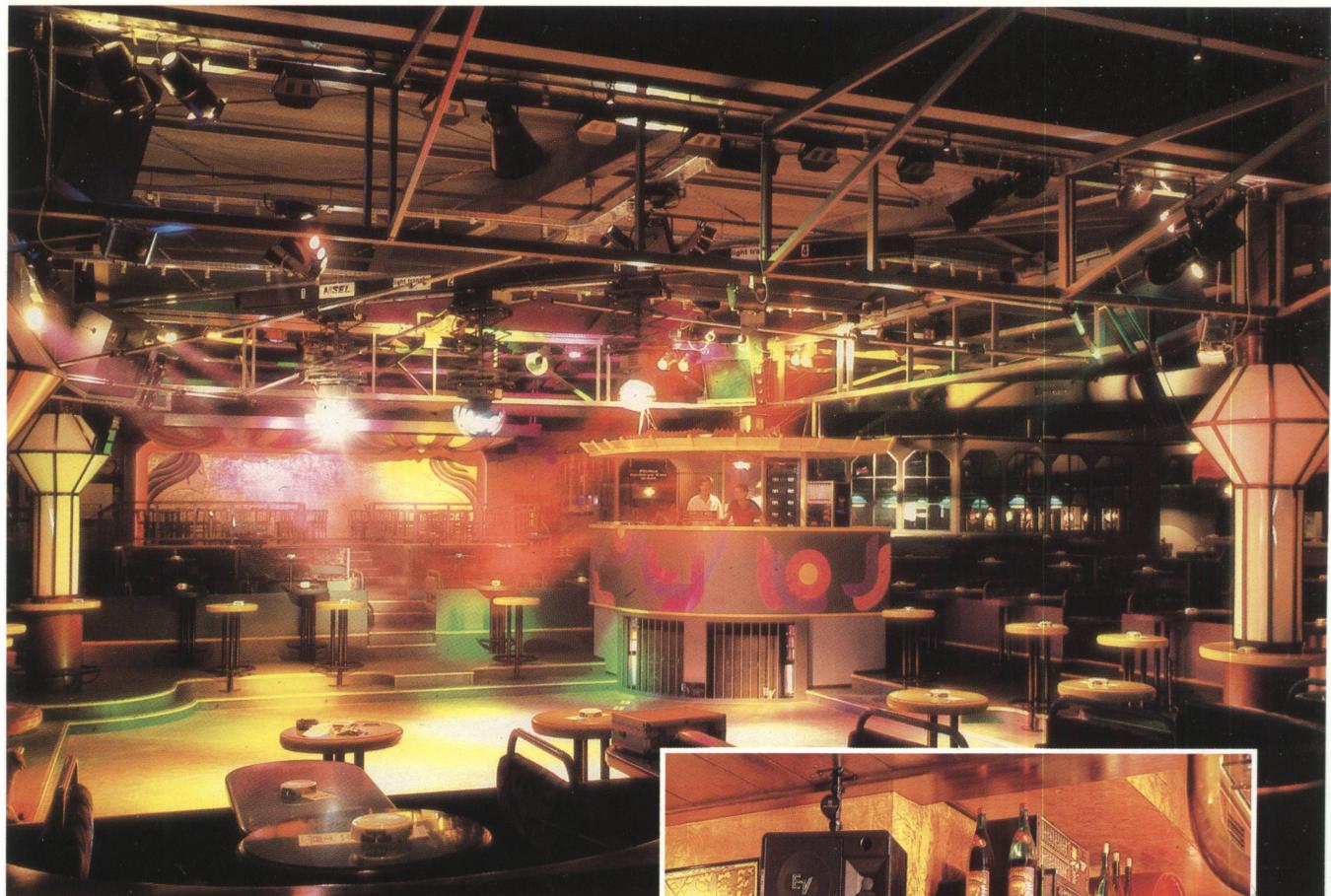
Художественно-технический редактор М. В. Чурилова  
Корректор З. П. Соколова

Сдано в набор 12.12.90. Подписано в печать 16.01.91. Формат 60×88 $\frac{1}{4}$ .  
Бумага светогорка № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 9,73.  
Уч.-изд. л. 11,56. Тираж 7800 экз. Заказ 7096. Цена 90 коп.

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

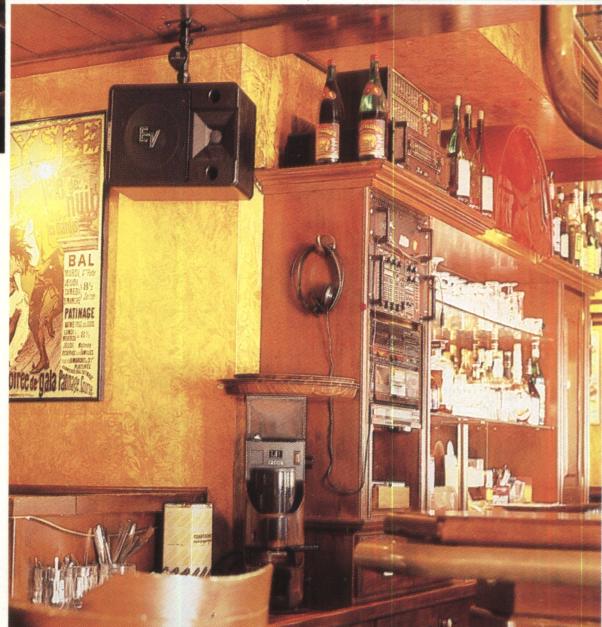
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР по печати  
142300, г. Чехов Московской области

# 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



FUJI FILM

FUJI FILM I&I  
Imaging Information

## ФИРМА FUJI РАСШИРЯЕТ МИР ТВОРЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ



Волшебный мир красок  
лучше всего будет раскрыт  
на кинопленках фирмы FUJI

НЕГАТИВНАЯ ПЛЕНКА  
FUJICOLOR

СЕРИИ F

**FUJI** — это самое высокое качество  
цветного изображения

**FUJI** — это длительная устойчивость цвета

**FUJI** — это цветовая совместимость  
с контратипными пленками

**FUJI** — это плавное перемещение кинопленки в камере  
и ее устойчивость к повреждениям

**FUJI** — это защитный слой из смолы, препятствующий  
накоплению статических зарядов