

# ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

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

АМПЕКС — это новые возможности в видео



Представительство в СНГ: 123610 Москва · Краснопресненская наб., 12 · ЦМТ, офис 1809 Б · Тел. 253-16-75 · Факс 253-27-97

АМПЕКС — это мечта,  
ставшая реальностью!

АМПЕКС — это впервые  
реализованная в цифровой  
компонентной системе  
Рекомендация 601 МКРР

АМПЕКС — это в подлин-  
ном единстве — лентопро-  
тяжный механизм, кассета  
с лентой, видеомикшер,  
устройство монтажа,  
АДО®, аниматор знаков.

Уже сегодня и только на  
АМПЕКСе вы найдете все  
это в полном комплекте  
и в отдельности!

# Цифровая эволюция продолжается...



Аналоговая запись



Цифровой монтаж

## BVW-D75PS – аналоговый ВМ для работы с компонентным цифровым оборудованием

**Мост к цифровой технике**  
Betacam SP – идеальное средство регистрации при компонентной цифровой компоновке программ, так как сигнал на протяжении всего процесса обработки остается компонентным.

Новый студийный монтажный ВМ BVW-D75PS создан исключительно для работы в составе цифрового оборудования и образует необходимое звено между аналоговой регистрацией и цифровым процессом монтажа.

**Последовательный цифровой интерфейс**  
BVW-D75PS оснащен последовательными цифровыми входами и выходами для потока 270 Мбит/с. Интерфейс обеспечивает работу с компонентным видеосигналом и четырьмя звуковыми сигналами, что существенно облегчает их распределение. Для гибкости в составе монтажного комплекса можно использовать звуковые сигналы в стандарте AES /EBU и аналоговой форме и контролировать аналоговый компонентный выходной видеосигнал.



**Расширенные эксплуатационные возможности**  
BVW-D75PS обладает и другими преимуществами при работе с цифровым оборудованием. Внутренняя обработка сигнала почти исключительно цифровая, что гарантирует максимальное качество и стабильность сигнала. Имеются также цифровой автотрекинг при изменении скорости воспроизведения от -1 до +3 раз, коррекция временных искажений сигналов Y/C и программируемый режим воспроизведения, который позволяет очень точно регулировать скорость, растягивая или сжимая во времени сюжет, чтобы обеспечить его соответствие заданному временному интервалу.

**Цифровая эволюция продолжается**  
BVW-D75PS можно приобрести уже сейчас. Он станет идеальным „компаньоном“ для D-1 и любых видеомикшеров, распределительного оборудования, систем видеографики и живописи, работающих с последовательным цифровым потоком 270 Мбит/с. Создание этого ВМ – важный шаг в продолжающейся цифровой эволюции Betacam SP.

Последовательный цифровой интерфейс

# SONY

Представительство фирмы SONY  
ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ  
Офис 1003Б, 123610 Москва,  
Краснопресненская наб., 12  
Tel. +7 095/253-25-69 · Факс +7 095/253-94-12  
Sony Broadcast & Communications  
Jays Close, Viables  
Basingstoke, Hampshire RG22 4SB  
United Kingdom  
Tel. +44 256-55011 · Fax. +44 256-474585

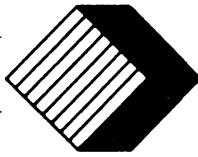


Sony Broadcast  
& Communications



# ТЕХНИКА

# КИНО И



Ежемесячный  
научно-технический  
журнал

Учредитель  
«СОЮЗКИНОФОНД»

# 11/1992

# ТЕЛЕВИДЕНИЯ

(431)

НОЯБРЬ

Издается  
с января 1957 года

Официальный спонсор  
• фирма  
**I.S.p.a.**

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**  
**В. В. Коваленко**  
**В. Г. Комар**  
**М. И. Кривошеев**  
**С. И. Никаноров**  
**В. М. Палицкий**  
**С. М. Проворнов**  
**Ф. В. Самойлов**  
(отв. секретарь)  
**В. И. Ушагина**  
**В. В. 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:  
095/157-38-16

СП «ПАНАС»

© Техника кино и  
телевидения, 1992 г.

## В НОМЕРЕ

### ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

- 3 Бутовский Я. Л., Масс Д. В. «Каждый раз хочется идти немного дальше...»

### ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 9 Самойлов Ф. В. Амстердамские премьеры (репортаж с Международного конгресса и выставки профессионального ТВ оборудования IBC 92)  
12 Водолажский В. П., Гласман К. Ф., Чирков Л. Е. Цифровая компонентная технология Ampex  
17 Хесин А. Я., Антонов А. В. «Монтрэ-91». Секция «ТВ вещание». Производственное и монтажное оборудование для систем ТВЧ и ТПЧ. Часть 8. Раздел II  
23 Хесин А. Я. Системы спутниковой связи NEC  
30 Коротко о новом

### НАУКА И ТЕХНИКА

- 39 Либерман М. Ю. Синтез систем виброзоляции для киноаппаратуры  
43 Василевский Ю. А., Зеленина Л. И. Состояние и перспективы развития регистрирующих материалов для бессеребряной и электронной фотографии  
44 Дьячков В. Е., Крылков В. Ф., Шаталов А. А. О построении систем автоматической фокусировки ТВ камер с использованием активной системы измерения расстояния  
48 Булешев Б. У., Мирахмедов В. С. Нелинейная рекурсивная фильтрация в ТВ системе с линейным предсказанием и ограничением

### ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 51 Бутовский Я. Л., Копейкин М. Л. Новое предприятие, продолжающее старые, но добрые традиции  
56 Бакулев Г. П. Платные телеканалы в Западной Европе  
60 Ивонин А. М. Новое поколение магнитофонов ««Олимп»

### СТАНДАРТИЗАЦИЯ

- 62 Хлебородов В. А. Альтернативный взгляд на выбор студийного стандарта ТВЧ

### КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

- 66 Беликов В. И., Васильева Т. Б., Исполатов Г. Н. Некоторые проблемы развития и стандартизации изделий любительской кино- и видеотехники

### 70 Коммерческий путеводитель

### ХРОНИКА

- 77 Чирков Л. Е. Московские сидения  
79 Ермакова Е. Ю., Чирков Л. Е. Высшая награда Польши для иностранцев—М. Кривошееву

# CONTENTS

## TECHNOLOGY AND ARTS

Butovsky Ya. L., Mass D. V. **"I Want to Make One More Step with Each New Film..."**

(a conversation between Dmitry Mass, a cameraman, and Ya. Butovsky, a member of our editorial board)

This interview is interesting for those, who are keen to preserve image aesthetics of our cinematography. Mr. Mass graduated from the Cinematography Institute in 1979 and became one of the leading documentary cameraman. In late 80s he made several feature films noteworthy for original camerawork.

## FOREIGN TECHNOLOGY

Samoilov F. V. **Amsterdam premieres**

A report from International broadcasting convention and exhibition of professional TV equipment — IBC, Amsterdam, July 1992.

Volodazhsky V. P., Glasman K. F., Chirkov L. Ye. **Digital Component Technology (DCT) Developed by Ampex**

The Digital Component Technology of TV program post-production has a number of unique technological, operational and economic features ensuring a wide range of its applications.

Khesin A. Ya., Antonov A. V. **Montreux-91. Broadcasting TV. Part 8. Production and Editing Equipment for HDTV and EDTV Systems. Section 2**

The article analyses equipment used for production and editing of HDTV programs. Discussed are image generation and storage, standards conversion, the use of conventional TV equipment for HDTV purposes. Successfully implemented designs are presented.

Khesin A. Ya. **NEC Satellite Communication System**

The NEC company of Japan is one of the major developers and manufacturers of satellite communication systems. The article presents technical characteristics of various NEC systems operating in all parts of the world (INTELSAT, DOMSAT, ARABSAT, EUTELSAT etc.).

## Novelties in brief

## SCIENCE AND TECHNOLOGY

Liberman M. Yu. **Synthesis of Vibration Isolation Systems for Motion-Picture Equipment**

The article discusses the requirements for vibration isolation systems, and basic elements used to synthesize such systems for motion-picture cameras. The author proposes an optimum synthesis technique of the vibration isolation system, with controversial requirements taken into account. To improve vibration isolation, it is expedient to use systems balancing the weight of the camera mechanism.

Vasilevsky Yu. A., Zelenina L. I. **Recording Materials for Silverless and Electronic Photography**

The article briefly describes the present state and future development of recording materials for silverless and electronic photography. The issue is covered in detail in the report prepared by the Research Institute for Chemical-and-Photographic Industry. The report can be ordered at the editorial office of our journal.

Dyachkov V. Ye., Krylkov V. F., Shatalov A. A. **Automatic Focusing Systems for TV Cameras Using Active Range Finding**

The article studies the design principles of automatic focusing systems using a pulse range finder operating in the IR range.

Discussed are the optimum designs of the receiving unit of the range finder and ways to implement them as digital adaptive processors, in the context of indefinite statistic signal and background parameters.

Buleshev B. U., Mirakhmedov V. S. **Monlinear Recursive Filtering in a TV System with Linear Prediction and Restriction**

The use of difference equations for a TV system with linear prediction and restriction allows for a mathematical description of the processes. The derived relationships reflect accurately enough signal recovery in the decoder.

## ECONOMICS AND PRODUCTION

Butovsky Ya. L., Kopeikin M. **New Enterprises Keeping Up Good Old Traditions**

This is an interview with the leading specialists of the Pultex Association developing motion picture sound and support equipment.

Bakulev G. P. **Paid TV Channels in Western Europe**

The article is focused on the most popular satellite TV programs. On viewers' request, they show new films and live reports of sporting events, concerts etc. Films are not interrupted with intrusive advertisements, the time between the film's first show at a movie theater and its TV show is reduced. Viewers themselves pay for this rather expensive service.

Ivonin A. M. **The New Generation of "Olimp" Audio Tape Recorders**

The article discusses basic technical characteristics of the professional "Olimp" audio tape recorders (series 700, 701 and 702) and the prospects of their further development.

## STANDARDIZATION

Khleborodov V. A. **An Alternative Approach to the Choice of an HDTV Studio Standard**

The author proposes an advanced studio standard of 937.5/50/1:1, taking into account the limited spatial resolution of actual display units and the fact that international standardization is oriented to terrestrial HDTV broadcasting via the existing radio channels of 6, 7 and 8 MHz.

## TO HELP VIDEOPHILES AND AMATEUR FILM-MAKERS

Belikov V. I., Vasilieva T. B., Ispolatov G. N. **Development and Standardization of Consumer Motion-Picture and Video Equipment**

Presented are different approaches to the standardization of consumer motion-picture and video equipment. Outlined are the development trends of consumer equipment and ways to improve it.

## BIBLIOGRAPHY

## ADVERTISEMENTS

## NEW BOOKS

## NEWS

Chirkov L. Ye. Moscow Sessions

## В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ:

- Эстетика компьютерного образа
- ТВЧ: стратегия Японии и ее отражение в Европе
- Развитие спутникового телевидения



## Техника и искусство

### «Каждый раз хочется идти немного дальше...»

(беседа кинооператора Д. В. МАССА и члена редколлегии  
ТКТ Я. Л. БУТОВСКОГО)

Димитрий Масс окончил ВГИК в 1979 г. (мастерская Р. Н. Ильина), работал на Ленинградской студии документальных фильмов (ЛСДФ) и стал одним из ведущих ее операторов: в его творческом активе такие фильмы, как «Рок» А. Учителя, «Диалоги» Н. Обуховича, «Белая ворона» Ж. Романовой и многие другие. В конце 80-х годов он перешел в игровое кино, где снял фильмы режиссеров С. Проскуриной «Случайный вальс» (1989) и «Отражение в зеркале» (1991) и А. Черных «Австрийское поле» (1990), привлекшие к себе внимание очень интересным изобразительным решением.

**Я. Бутовский.** Как получилось, Дима, что вы, рижанин, после ВГИКа попали на ЛСДФ?

**Д. Масс.** Попал не по воле судьбы, а сам того желая. С одной стороны, я не хотел возвращаться в Ригу, хотя пять лет проработал там на студии, прошел ассистентскую практику. Но на Рижской студии работали мои родители, достаточно и по существу заслуженные и авторитетные люди, и мне не хотелось, чтобы их положение как-то проецировалось на меня. Хотелось начинать самостоятельную жизнь без всякого прикрытия.

**Пояснение для читателей.** Родители Д. Масса — Вадим Семенович Масс, фронтовой оператор, заслуженный деятель искусств Латвии, лауреат Государственной премии СССР, работавший и в документальном, и в игровом кино («За лебединой стаей облаков», «Эхо», «Иланта»), и Ирина Васильевна Масс, одна из немногих женщин — операторов хроники, затем оператор, а потом и режиссер документальных и научно-популярных фильмов. Все три их сына продолжают семейную традицию: старший — оператор-документалист, средний — художник-постановщик, с младшим, и, будем надеяться, не последним представителем славной кинодинастии Массов, вы знакомитесь на этих страницах.

С другой стороны, меня привлекала ленинградская школа документалистики.

**Я.Б.** Но и в Риге была очень сильная школа...

**Д.М.** Да, я многому там научился, работая у Г. Франка, А. Эпнерса. Считаю, что в смысле кинематографии, профессии это дало мне больше, чем ВГИК.

**Я.Б.** Я знаю, что один из ваших документальных фильмов был удостоен приза за операторскую работу на Всесоюзном кинофестивале в Алма-Ате. Что это был за фильм?

**Д.М.** Это был фильм о металлургах Череповца режиссера Павла Семеновича Когана. В силу жуткого названия — «Коммунисты Северной Магнитки» — он не был популярен, что, может быть, и незаслуженно. Не потому, что там мои большие заслуги, просто работы Когана всегда неординарны. Картина меньше всего касалась коммунистов, главным были драматические судьбы героев, которых Коган знал более 20 лет и пришел к ним не случайно. Название же определялось госзаказом, отталкивало от картины и отрезало ей выход за рубеж.

**Я.Б.** Полтора года назад, по случаю фестиваля неигрового кино вы сказали в интервью, что неигровое кино делится на документальное и художественное. И что сейчас у нас оно захвачено политикой, публицистикой и поэтому не устраивает вас. Не связан ли с этим ваш уход в игровое кино?

**Пояснение.** Д. Масс был членом жюри Второго МКФ неигрового кино, проходившего в Ленинграде в январе 1991 г.

**Д.М.** Начну с перехода к игровому кино. Он действительно связан с «перестройкой», с тем, что документалисты ринулись в цензуру открытою дверь, взялись за политику и исторические «белые пятна», стали дублировать темы, приемы, друг друга, забывая о кино как способе художественного творчества. Даже Николай Обухович, с которым так интересно было снимать картины о музыке и музыкантах, ушел в социальные темы, в политику. Вопросы политики, социального устройства меня тоже волнуют, но по жизни. В кино мне хочется решать не социальные или не только социальные задачи, но и задачи художнические. Я почувствовал, что надо сделать паузу, подождать, и принял предложение Светланы Проскуриной снять игровой фильм. Политизированный период в документалистике затянулся, к моему большому сожалению, потому что пополнения в сторону неигрового кино остались, опять хочется что-то делать без актеров.

О делении неигрового кино. Для меня тут вопрос не терминологии, а принципа. Художественное кино — это вид искусства. Оно может быть неигровым и игровым. В первом случае существует объективная реальность, неорганизованное пространство жизни, и ты вычленяешь из него какие-то элементы и выражаясь таким образом свою художническую идею в экранной форме. Во втором случае пространство может быть специально организовано, в нем по заранее написан-

ному сценарию действуют актеры. Но твоя, операторская задача в принципе та же.

Документальное кино — это вид публистики, работающей на злобу дня, это скорее средство информации, прямого общения со зрителем. Здесь нужна внятная и доходчивая мысль, короткая дистанция. Яркое художественное оформление наносит такому фильму вред, он становится кентавром — ни то ни се. Работая на ЛСДФ, я конфликтовал в каких-то вещах художественных. Не скажу, что от этого очень страдал, но чувствовал, что меня «поджимает».

**Я.Б.** И вы перешли в игровое кино. К сожалению, я не смог посмотреть первый ваш фильм «Случайный вальс» в Доме кино и теперь вряд ли его увижу. Вынужден ориентироваться на рецензии — фильм они оценивают весьма высоко.

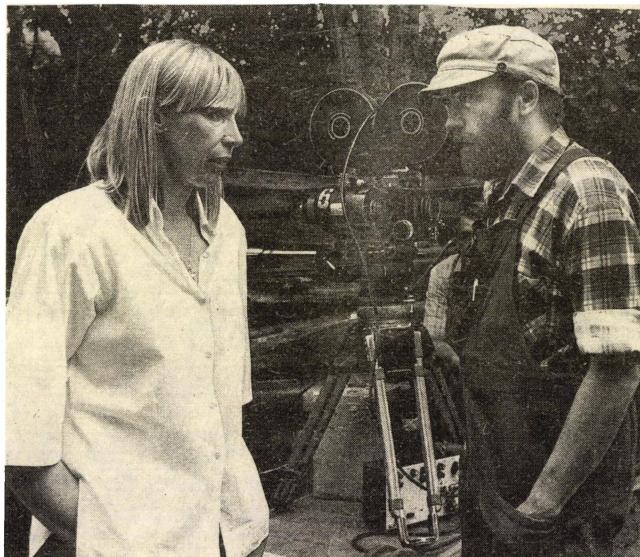
*На МКФ в Локарно (1991) «Случайный вальс» был удостоен главной премии «Золотой Леопард».*

В одной из рецензий сказано, что мир фильма окрашен личностью, точкой зрения главной героини. Была ли у вас установка на изобразительную передачу ощущений героини или вы занимали скорее объективную позицию?

**Д.М.** У меня была своя, субъективная трактовка образа драматической героини. Она каким-то образом совпадала или соприкасалась с представлениями режиссера. Во всяком случае, не была с ними в конфликте, оставаясь самостоятельной. Это единственное, собственно, условие, когда я могу свободно работать. Конечно, мир, который выстроился на экране, был навеян нашими со Светланой предварительными обсуждениями. Учитывая их и основываясь на собственных представлениях, я реализовал его, и режиссера такое решение устроило.

**Я.Б.** Вы затронули проблему отношений режиссера и оператора. Давайте уточним вашу позицию. Андрей Николаевич Москвин, которого я люблю вспоминать и цитировать, говорил при-

Режиссер С. Проскурина и оператор Д. Масс на съемках фильма «Случайный вальс»



мерно так: «Оператор — как проститутка, он должен знать, кому как давать».

**Д.М.** В этом и состоит профессионализм оператора, Москвин прав, хотя и выразил это в крайней форме — он всегда экстравагантно мыслил. Я это представляю так: если взялся играть в ансамбле, пошел в совместное дело, то должен сыграть свою партию, даже если в чем-то не согласен внутренне. Ни в коем случае не навязывать своего. Мне помогает то, что я легко подхватываю интонацию; я это заметил, когда попал в Грузию. Режиссер — носитель глобального представления об окончательном виде картины. Если я уловил его «интонацию», то дальше уже могу по-своему импровизировать в своей партии. Поэтому я снимал с Проскуриной не так, как с Черныхом.

**Я.Б.** Вернемся к «Случайному вальсу». В другой рецензии высказана мысль о роли в фильме окна, стекла, проема двери.

*Рецензии И. Павловой и Е. Долгих см. в журнале «Сеанс», Л., 1991, № 2, с. 6—9.*

Так же велика их роль и в «Отражении в зеркале», где отражения в стекле, в зеркале появляются с первого кадра и проходят через весь фильм. Не менее важны в этом фильме и рамки, проемы, ограничения пространства.

*Здесь следует пояснить, как построен фильм, ибо, относясь к авторскому кино, он имеет мало шансов попасть на наши экраны. Начинается он с крупных планов, и, например, в одной из первых сцен, где три персонажа сидят за столом на кухне, интерьер вовсе не виден — только крупные планы и какие-то предметы на столе. Первые выходы на натуре имеют «рамки» — большая сцена в саду видна через узкий проем в стене. Более общий план двора поделен по вертикали и ограничен стенами; неба не видно. Пространство расширяется постепенно: за сценой в доме героя, заставленном мебелью, идет сцена у художницы-инвалида — интерьер пустой, просторной мастерской дает резкий прирост пространства. Действие переносится на природу, но герои сначала зажаты в машине. Наконец, пространство заметно расширяется на общих планах старой купальни, а в finale раскрывается до горизонта на общих планах реки.*

Должен признаться, что я далеко не все понял в фильме, но размышляя о нем, кажется, уловил, что это расширение пространства отвечает развитию внутренней драмы героя и, во всяком случае для вас, было очень важно.

**Д.М.** Бессспорно. По сценарному замыслу это был рассказ о судьбе драматического артиста, талантливого, но боящегося потерять свой дар, о его каждодневной обреченности на выход к зрителю. Потом эта женщина-инвалид, тоже как бы обреченная на каждодневный выход. И то, как они находят друг друга. Я примитивно это излагаю, все было сложнее и серьезней. Я стараюсь то, что есть в сценарии, представить в виде ткани, сотканной из случайностей. Они-то и определяют будущую форму картины, то, как она будет выстраиваться. Все большее постижение героя, про-

странства, где он действует, позволяет обратить случайности отдельных моментов в замотивированные закономерности. Это идет не очень сознательно, интуитивно, в процессе набрасывания эскизов, в процессе выбора натуры.

Для «Отражения в зеркале» я объездил очень много театров. Никогда раньше я не был на сцене, и на меня очень сильное впечатление произвели кулисы, огромные колосники, хранилища декораций. Это всегда выраженные вертикали, с уходами куда-то вверх. Ощущение вертикальности мне и хотелось сохранить.

**Я.Б.** Кстати, в кадрах на сцене, где пространство вроде бы должно сразу раскрыться, вы резко сузили его светом. Тоже для сохранения «вертикальности»?

**Д.М.** Да, да. Но здесь нужна была еще и масштабная соразмерность пространства и фигуры героя. Я «припрятывал» пространство сцены в тень, оставляя на общих планах свет только на герое. Хотелось выразить обреченность, трагедию и счастье талантливого человека. Отсюда пошло изобразительное решение. Но в ходе работы режиссерский замысел локализовался, в монологе пошел еще больший упор на крупные планы, как бы повышалось давление в каждом кадре, местами, может быть, чрезмерно. Хотя там есть раздыхи — в мастерской художницы появляется воздух, иначе физически было бы трудно выдержать картину на напряженных, крупных планах.

С другой стороны, вы верно уловили, не видя первой картины, что существует между ними мостик — окна, отражения... Меня интересует иллюзорность пространства, потому что я считаю — само наше восприятие достаточно иллюзорно. Используя полуупрозрачное зеркало или виньетируя какой-то рамкой пространство, добиваешься того, что, глядя на экран, уже не понимаешь — это картина в раме, или человек, стоящий в интерьере, или твое отражение. Мне это очень дорого. Чтобы понятнее было почему, приведу пример.

С удовольствием вспоминаю я фильм о Павле Николаевиче Филонове, который снимал на ЛСДФ с режиссером Валерием Наумовым. Жива еще была ученица Филонова Татьяна Николаевна Глебова, и я какое-то время общался с ней. Однажды она очень просто объяснила мне суть авангардного искусства. Она сказала: «Вот посмотрите, за окном два красивых дерева. Но мне интересно пространство воздушное, которое эти деревья отсекают между собой. И я стараюсь нарисовать его». Слова эти многое мне открыли, они подтвердили мои представления. Поэтому и в «Австрийском поле» есть зеркала, проемы, простенки. Вообще же мне мешает отсутствие вертикального экрана.

**Я.Б.** Вы опередили мой вопрос о вашей тяге к вертикальности.

**Д.М.** Не могу сказать, что специально бьюсь над решением этой проблемы, такой глобальной задачи я себе не ставлю. Просто каждый раз, когда сталкиваюсь с этим, хочется идти немного дальше. Мне вертикальность импонирует, она располагает к поискам в этом направлении.



Рабочий момент съемок фильма «Австрийское поле». Режиссер — А. Черных и оператор Д. Масс. Фото С. Кацева

**Я.Б.** А как вы относитесь к широкому экрану?

**Д.М.** Я соприкоснулся с ним в Риге, но как-то не всерьез. У нас ведь он практически исчез, когда из-за низкого качества изображения возвратили какие-то проданные за границу картины. Конечно, любопытно было бы попробовать широкий экран, но сейчас я бы вряд ли кинулся его делать — и в обычном экране мне еще многое интересно. Нельзя объяять необъятное.

**Я.Б.** Мы пропустили «Австрийское поле», фильм, за который вы получили диплом на кинофестивале «Молодость» в Киеве. За что именно его дали?

**Д.М.** Не помню дословно, формулировка примерно такая: «За изысканное изобразительное решение».

**Я.Б.** Действительно, решение изысканное. К тому же еще и музыкальное. Причем установка на музыкальность, как я понимаю, была изначальной, а создать ее надо было чисто изобразительными средствами. Задача необычайная...

*Перед первым кадром фильма идет титр с надписью «e moll». Музыки в фильме нет, но изобразительное решение оператора и художника фильма Д. Масса и превосходно созданная звукооператором В. Персовым звуковая атмосфера дают полное ощущение точно выдержанной общей музыкальной тональности.*

**Д.М.** Я хочу оговорить вот что: почти все, и вы в том числе, безоговорочно отмечают изобразительную сторону картины, как будто бы режиссера вовсе и нет...

**Я.Б.** Почему же нет, конечно, он есть. Но добиться такой музыкальности целого только режиссерскими средствами было бы нельзя, ее нужно было «заложить» в изображение, создать изображением.

**Д.М.** Думаю, что средствами режиссерскими это действительно трудно сделать, но дарованием режиссерским — можно. Режиссер не обяза-

тельно должен мне рассказывать до конца про что кино, но я должен знать, что он это знает. Особенно когда снимается его авторская вещь и он в полной мере носитель глобального знания, о чем я уже говорил. В этом смысле с Андреем Черныхом так и было. Ритмическая, тембровая музыкальная основа картины заложена в необычном литературном стиле его повести, по которой он и писал сценарий. Задача сделать нечто адекватное на первый взгляд была невыполнимой и потому увлекательной. Музыкальность уже существовала, я все время как бы слышал музыку, она мне нравилась, вписывалась в мою природную сущность. Поэтому мне нетрудно было. Разговоров о тональности, о цвете, ей соответствующем, и пр. у нас с Андреем не было. Просто мы пришли сначала к тому, что картина будет холодная. Я уже сам нащупал такой серо-бирюзовый цвет. Потом показалось, что может быть и фиолетово-сиреневый оттенок, но холодный. Потом показалось, что может не хватить пленки и что мы можем снять что-то на черно-белую, вирируя ее затем в акварельные тона. А потом оказалось, что эти куски можно и не вирировать. Понимаете, когда уже ясно общее направление, можно делать и неожиданные вещи. Кроме того, я знал, что Андрей хорошо чувствует кино, и если я сделаю что-то не так, он это заметит еще на площадке. Так что я был спокоен.

**Я.Б.** А как вы оказались художником фильма?

**Д.М.** При запуске у нас было всего 450 тыс. рублей. Мы поехали в Минск, где нам дешевле обходились аппаратура и услуги. Художник у нас был белорусский, но получилось, что еще до съемок он ушел, и уже поздно было заново кого-то вводить. А я всегда делаю для себя какие-то наброски, раскадровки, ищу в них линию, немнога пробую цвет. Андрей увидел это, обрадовался, вопрос был решен, я занялся подбором и покупкой реквизита, окраской стен и пр.

Мне это было нетрудно, потому что еще на уровне проб я почувствовал, что поймал нужный тон. А неожиданные вещи... Мы ведь и героиню поменяли. В сценарии была только одна героиня, но по ходу съемок возникли осложнения с молодой актрисой. Андрей тут же сочинил новую версию, мы взяли другую актрису, совершенно это не мотивируя. А потом появилась и третья, двух показалось мало. Правила игры стали ясны. Это было в лучшем смысле импровизация, как в хорошем джазе...

**Я.Б.** Признаюсь, что мне такое кино не близко. На просмотре я очень быстро понял, что нельзя задумываться, в чем дело, откуда и для чего взялась еще одна женщина...

**Д.М.** Замечательно, так и надо смотреть это кино!

**Я.Б.** Я просто получал удовольствие от превосходно решенных, красивых кадров, объединяющихся в нечто целое как-то независимо от меня, в подсознании что ли. Это похоже на то, как слушаешь сложную современную музыку.

**Д.М.** Но нет такого впечатления, как от слайд-фильма?

**Я.Б.** Нет, это кино, даже в неподвижных крупных планах. Я все время вспоминаю два черно-белых портрета в начале фильма, мужской и женский, на фоне окна. В них блестящие использована полная черно-белая гамма, их можно увеличить и представить на выставку. Но это кинокадры, они включены в систему фильма, многими «нитями» связаны с предшествующими им планами лестницы и во многом определяют решение последующих кадров.

**Д.М.** Это мнение мне очень дорого, оно отвечает тому, чего я хотел добиться, но для себя понял все это уже постфактум. Когда снимаешь, не теоретизируешь, а импровизируешь и даже позволяешь себе вещи как бы непозволительные. В первом же кадре я ввел оттененный фильтр. Кадр начинается с портрета героини, потом идет панorama вниз, фильтр расшифровывается, но меня это не смущает.

**Я.Б.** Кстати, есть кадры с небом, где притеняющий его фильтр сразу заметен.

**Д.М.** Да, да. Вы наверняка заметили и другие достаточно искусственные выразительные средства. Например, пучки света, дающие круглое пятно с резкой границей,— я для этого собирал по клубам театральные приборы—«пистолеты».

**Я.Б.** Но, Дима, это не открытие. Такие круглые пятна света прекрасно использовал Москвин в «Иване Грозном»...

**Д.М.** Я и не говорю про открытие. Но для себя я сделал открытие, что можно вот так, впрямую использовать в кино приемы, не отвечающие реальному восприятию. И у зрителей не вызывают сомнений такие построения искусственные. Специалисты замечают, но ведь мы кино снимаем не для них. Мне давно это хотелось проверить, и сейчас я уверен—совершенно неубедительно мнение, что в игровом кино надо все делать взаправду. Например, снимают все в натуральных интерьерах, я же интерьер петербургской квартиры трансформировал в павильон. Преследуя цель приблизиться к реальности, превратили ее в самоцель. Алексей Юрьевич Герман добивается, чтобы каждый винтик в машине соответствовал году ее выпуска,—это уже крайняя форма такого направления. Игровое кино—искусство, зритель знает, что это искусство, а не реальная жизнь. Поэтому должны быть выдумка, изобретение, вымысел замечательный, который люди примут близко к сердцу, начнут сопереживать...

**Я.Б.** В этом смысле вас можно считать последователем Москвина—он тоже исходил из того, что кино—искусство, и активно использовал нереальный свет и цветной свет, вместе с художниками создавал пространство без привычных декораций.

**Д.М.** Я очень чту Москвина. Но если еще во ВГИКе я чувствовал его и других наших родонаучальников почти современниками, то сейчас идет совсем другая эпоха, и потому, вероятно, о них уже не вспоминаешь каждый день.

**Я.Б.** Я заговорил о Москвина не случайно. Дело вовсе не в том, чтобы каждый день его

вспоминать, а в том, что называется культурой — в знании, освоении всего достигнутого до вас в живописи, в литературе, в музыке, в кино вообще и в операторском искусстве в частности. И, конечно, не в слепом повторении накопленного предыдущими поколениями, а в том, что Андрей Тарковский назвал «пережитым опытом». К сожалению, не у всех наших операторов высокая культура. Поэтому меня радуют ваши работы, в них культура — и кинематографическая, и общая — хорошо видна. Ну хотя бы в том, как вы чувствуете модерн, — это прекрасно показало «Австрийское поле».

Но одно дело высокая изобразительная и общая культура и другое — до кого она дойдет, кому ваш фильм предназначен. На фестивале «Кинотавр» два конкурса фильмов — «для всех» и «для избранных». Ваши игровые фильмы, по моему, для избранных. Неигровой фильм вы могли снимать «для себя», зная, что у нас такое кино практически не показывают. С игровым кино ситуация все-таки иная. Правда, есть еще спонсоры, готовые вложить деньги, не интересуясь, увидят кто-то фильм или нет. Но это не вечно, да и в принципе у такого массового искусства, как кино, задача другая. В какой степени для вас важно отношение зрителей к вашим фильмам?

**Д.М.** Это сложный вопрос, может быть, я и не знаю еще ответа на него. Как-то так складывается, что зрителя все равно нет. Если бы я знал, что каждый мой фильм смотрят миллионы людей или хотя бы тысячи, я бы больше думал об этом. Про неигровые фильмы вы сами сказали, а к тому времени, когда я стал снимать игровые, в прокате началось засилье кино американского, самого недобротного. Получается, что я скорее гипотетически знаю, что зритель существует. Пожалуй, кино надо снимать все-таки для себя. Я достаточно живой человек, и если мне самому будет интересно, то кому-то еще должно быть интересно. А уж будет или нет, это зависит и от того, кто смотрит.

Обращусь снова к Филонову, художнику крайне элитарному. А он себя считал — и настаивал на этом! — пролетарским художником. Он говорил: когда люди придут ко мне на выставку (хотя ни одну выставку при его жизни устроить не дали), то сила моего искусства, краски, буйство цвета, ритм моих картин заставят их остановиться. Дальше зависит от того, насколько зритель будет терпимым, сможет превозмочь чувство неприятия. И если превозможет, то пойдет за мной. Не потакая низменным интересам зрителя, я поведу его за собой к пониманию красоты, света и пр. Цитирую приблизительно, но смысл такой. Даже близко я не могу себяставить с Филоновым, но стараюсь идти тем же путем. И не думаю, что «Австрийское поле» очень уж сложно для понимания, что никто не получит удовольствия, посмотрев эту картину.

**Я.Б.** Об удовольствии, которое я получил на «Австрийском поле», я уже говорил. Кроме «изобразительной музыкальности» и высокой культуры, могу отметить еще и высокое техническое

качество. Наверное, добиться его было не так просто, ибо импровизационная манера съемки требует большой гибкости в работе с техникой, использования камеры, оптики, пленки, дающих широкие возможности. Как у вас было с этим?

**Д.М.** Если исходить из общепринятых представлений — плохо. На самом деле — хорошо. Такой ответ, наверное, озадачивает, попробую объяснить. На «Ленфильм» я десантировался человеком достаточно неизвестным и потому мог рассчитывать на какой-нибудь «Конвас» и два объектива, которые пора списывать. Но для меня это вовсе не беда...

**Я.Б.** Помогал опыт работы на кинохронике?

**Д.М.** Нет, просто я люблю себя ограничивать. Раньше я только догадывался об этом, но сейчас знаю точно. И считаю, что это верный путь. Даже если у тебя есть только три предмета из всего оборудования для киносъемки, например камера, штатив и один прибор осветительный, можно снимать, важно только, чтобы техника не подводила, не давала брака. Для меня здесь пример — Йозеф Судек. Если он мог, не выходя из мастерской, создавать такие шедевры, то это заставляет задуматься о многом.

*Й. Судек (1896—1977) — один из величайших фотографов XX века, мастер пейзажа и натюрморта. Многие годы работал над одним мотивом, никогда не повторяясь; например, цикл «Окно моего ателье» включает более 200 снимков.*

Первую свою картину на «Ленфильме» я снял «Союзом». Когда я эту камеру попросил, на меня смотрели как на сумасшедшего, но камеру извлекли с дальней пыльной полки и почистили. А меня тяжелая, чуть не в 200 кг, камера вполне устраивала. Я знал — пока ее будут ставить на точку, у меня будет время подумать. Тоже ведь момент немаловажный. Сейчас для меня самый главный враг в моей жизни — современная видеокамера. Берешь в руки, нажимаешь на кнопку, и дальше все как бы само собой получается. Так можно отбить нюх, потерять всякие ориентиры. И для чего тогда вся культура, которая у тебя, может быть, есть? Но это отдельный вопрос — о видеозображении, к которому мне придется долго привыкать, прежде чем я соглашусь снимать.

**Я.Б.** К третьему фильму у вас уже был на «Ленфильме» определенный авторитет. Какой камерой вы снимали «Отражение в зеркале»?

**Д.М.** Это был «Арифлекс БЛ» старого образца.

**Я.Б.** А пленка какая?

**Д.М.** С пленкой повезло. «Фудзи-500» — очень мощная пленка, на ней только цветущую сакуру снимать! Она так замечательно подает зелень... Когда мы купальню снимали, я грех совершил, постриг зелень. Я понял, что если оставлю ее на переднем плане, зрители будут любоваться только красотой цвета этих лопухов. Пришлось стричь...

**Я.Б.** Есть такая точка зрения, что японцы создали пленку «Фудзи» под свои представления о цвете.

*См., например, мнение Ж. Л. Годара в ТКТ, 1988, № 7, с. 45.*

**Д.М.** Я с этим согласен, чувствуется какой-то пласт культуры восточной в изображении на этой пленке. Но сам я не удоволетворен своей работой с «Фудзи» в том смысле, что остался в душе осадок — почему ее всегда нет? Очень хочется еще что-то на ней снять, чувствуешь, что в ней еще столько неиспользованных возможностей.

**Я.Б.** Благодаря запасу чувствительности?

**Д.М.** Да, такой запас позволяет применять самые неожиданные комбинации фильтров, трансформировать цвет, получая совершенно необычные результаты.

**Я.Б.** А на «Кодаке» вам не приходилось снимать?

**Д.М.** И на «Кодаке» я снимал. Кстати, «Случайный вальс» снят наполовину на нем, наполовину на ДС. Тоже задача была очень любопытная. Вроде удалось решить ее вничью. А «Австрийское поле» я впервые снимал на ОРВО НЦ. На «Беларусьфильме» мы нашли дешевую НЦ, чувствительность 28 ед.! Вместе с нашей Сосновой Поляной прибавляли, убавляли проявку, и как-то я в конце концов нашел режим, который позволил справиться с такой пленкой при небольшом свете. В силу задачи общего тона холодного эта пленка меня идеально устроила. Новую картину я тоже буду снимать на ОРВО. Это новый сорт ХТ 320, который ОРВО выпускает вместе с «Агфой». Подозреваю, что это просто «Агфа» второго сорта, но пока ничего определенного сказать не могу, видел только характеристики. Все покажут пробы.

**Я.Б.** Вы говорили о том, что тяжелый «Союз» был хорош для вас, так как давал вам на съемке время подумать. Очевидно, поэтому же вы предпочитаете иметь на площадке минимум техники, что тоже освобождает время. Но все это связано еще с организацией работы съемочной группы. Что можно сказать об этом на опыте трех фильмов?

**Д.М.** Что касается техники, то я всегда боюсь стать ее рабом. На площадке во время съемок возникает столько всяких проблем, особенно художественного плана, что проблемы технические надо свести к минимуму, высвободить время, чтобы подумать о проблемах более важных. Выражаясь красиво, можно сказать: нужно иметь воздух, пространство свободного парения. Чем оно шире, тем больше я чувствую, что делаю, понимаю, что делаю. Это, конечно, связано и с атмосферой на съемочной площадке, с культурой вообще. Вы говорили о значении изобразительной культуры и совершенно правильно связали это с общей культурой. Дело не в том, что ваши слова касались моей работы, дело в принципе, в более широком понимании.

Я уже ссыпался на высказывания разных людей, потому что точные высказывания западают в душу и ты потом живешь ими. Вот еще одно: Павел Семенович Коган когда-то замечательно сказал мне, в чем он видит интеллигентность человека — в первую очередь в отношении к работе, которой он занимается. Это, наверное, высший критерий интеллигентности. И единственное, чего я, пожалуй, не терплю, — когда рядом с тобой, в твоей группе есть люди, не выдерживающие проверки на этот критерий. Сейчас в кино, да, к сожалению, и на «Ленфильме», который всегда был очень интеллигентной студией, многое мнимого, отвратительного профессионализма, любования собой, просто гибели в каком-то угларном процессе. А истинный профессионализм прячется, где-то рядом находится. Но все-таки сохраняются какие-то опоры, на которых он зиждется. И главная опора — отношение к работе, соответствие критерию интеллигентности.

В этом смысле я считаю, что мне на «Ленфильме» пока везло. На всех трех картинах у меня, слава Богу, одна и та же замечательная операторская группа — второй оператор Анатолий Кудрявцев, ассистенты. Толя Кудрявцев сам пришел из ассистентов, может быть, у него нет пока большого опыта работы вторым оператором, но это компенсируется преданным отношением к делу, высокой эрудированностью, абсолютной чистотой взглядов, духовным богатством. А снимающий второй оператор мне, вообще-то, и не нужен. Не потому, что я такой деспот, просто я хочу снимать сам, мне интересно все самому делать. Надежная операторская группа — это очень важно и многое в работе определяет. А сейчас они меня совершенно потрясли: зная, что уже идет лето, что инфляция бесчинствует, они не ушли на другие картины, ждут, когда у меня окончательно решится вопрос с новым запуском.

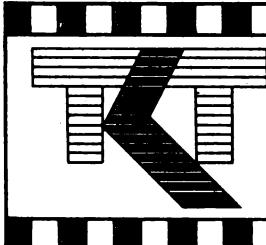
Так же точно повезло мне и с режиссерами, потому что и в группе Проскуриной, и в группе Черных никогда не было пустых, мнимо профессиональных разговоров. Атмосфера всегда была превосходная. Поэтому я переживаю, что из-за трудностей с финансированием они, несмотря на то что имеют готовые сценарии, не могут сейчас «запуститься» в производство, и мне не удается сразу с кем-то из них снова работать.

**Я.Б.** Сейчас вы начинаете работу с новым режиссером, причем фильм, насколько я понимаю, должен быть зрительским, «для всех»...

**Д.М.** Всегда интересно что-то новое попробовать.

**Я.Б.** Желаю вам успеха и благодарю за беседу.

Июнь, 1992 г.



## Зарубежная техника



### Амстердамские премьеры (репортаж с Международного конгресса и выставки профессионального ТВ оборудования IBC 92)

Когда несколько лет назад фирмой Sony был создан цифровой видеомагнитофон формата D1, а некоторое время спустя Ampex разработал свою версию цифрового аппарата формата D2, все специалисты ахнули, затем отошли от шока и единодушно объявили, что технология видеозаписи дошла до своего возможного высшего предела.

Казалось, что по всем законам физики преодолеть достигнутые рубежи невозможно. Невероятные объемы данных в цифровом виде, обрабатываемые с непостижимой скоростью и записываемые на магнитную видеоленту,— вот он предел. Постепенно эти магнитофоны «обрастили» сопутствующим телеворужением: видеомикшерами, монтажными устройствами, аппаратурой спецэффектов... Преодолевая трудности, в муках зарождалось телевидение высокой четкости. С небольшой разницей во времени на свет появились видеомагнитофоны ТВЧ—детища фирм Sony и BTS (Philips + Bosch). Снова замешательство среди специалистов— неужели еще не предел? И, наконец, как гром среди ясного неба — в 1991 г. Panasonic выпускает линейку цифрового профессионального оборудования полудюймового формата D3. Тут уже даже самые упорные сдались — все, дальше «ехать некуда», создать даже что-либо подобное невозможно!

Примерно с такой же точкой зрения делегация ТКТ собиралась в поездку на конгресс и выставку профессионального ТВ оборудования в Амстердам, не рассчитывая увидеть там что-либо принципиально новое. И здорово ошиблась! Да, того, что было продемонстрировано на выставке, не ожидал увидеть никто. На стенде каждой фирмы — премьера, да еще какая! Однако обо всем по порядку.

Конгресс и выставка IBC проводились с 3 по 7 июля 1992 г. в Амстердаме (Голландия) впервые. Экспозиция размещалась в громадном выставочном комплексе RAI Centre на площади 20 тыс. м<sup>2</sup>, а это семь больших залов плюс отдельные павильончики, передвижные ТВ станции, спутниковые антенны и крупногабаритные экспонаты, такие, например, как огромный новый съемочный кран Pegasus фирмы Panther на улице. Всего в выставке приняли участие свыше 320 фирм со всего света. За 5 дней работы на ней побывало свыше 20 тыс. посетителей. Одновременно на конгрессе было заслушано около 150 докладов на различные темы. Ежедневно телевидение Нидерландов вело трансляции с выставки через спутниковый ТВ канал Eurosport, которые можно было принимать во всей Европе.

Ну а теперь подробно о премьерах. Фирмы Sony и BTS, объединив усилия, создали цифровое оборудование формата Digital Betacam, работающее с компонентными видеосигналами в соответствии с Рекомендацией 601 МККР. Обработка сигналов предусматривает квантование по 10 бит/отсчет, причем время записи на видеокассету стандартного для формата Betacam размера — до 2 ч. Объявлено, что стоимость но-

вых цифровых аппаратов практически аналогична стоимости обычных устройств Betacam. Для камкордеров предусмотрены кассеты со временем записи 40 мин. Обработка видеосигналов основана на методе снижения скорости передачи битов информации-компрессии. Каждое поле изображения предполагает независимое кодирование информации. Как и в других цифровых форматах, значительно упрощаются функции монтажа, сокращается время на его выполнение, отсутствуют искажения изображения при многократных перезаписях. Кроме того, снижение скорости передачи битов информации позволило уменьшить количество видеоголовок с 18 до 14. Частота квантования цифровых сигналов звукового сопровождения выбрана 48 кГц, при этом квантование по 20 бит/отсчет. Скорость передачи сигналов по стандартным интерфейсам типа SDI, AES/EBU составляет 270 Мбайт/с.

Ассортимент продукции предусматривает студийные записывающие и воспроизводящие видеомагнитофоны, камкордеры. Нет проблем и со стандартными студийными интерфейсами типа LMS, Flexicart и Betacart для выпуска программ в эфир. Цифровой Betacam полностью совместим с обычным, аналоговым.

Итак, потребовалось 9 лет от изобретения в 1983 г. аналоговых систем формата Betacam до рождения нового цифрового в 1992 г. Сейчас в мире насчитывается около 150 тыс. аппаратов Betacam.

Норвежская вещательная компания NRK, взявшаяся вести трансляции с зимних Олимпийских игр 1994 г., остановила свой выбор на новых цифровых аппаратах формата Digital Betacam. Сейчас она закупает 40 таких аппаратов. Директор NRK г-н Arild Hellgren объяснил выбор тем, что цифровой Betacam полностью совместим с обычным, и это бесспорно оправдывает его широкое использование любыми ТВ станциями в мире. При этом объявлено, что трансляции будут беспрецедентны по своему объему для Скандинавии — более 20 ч радио- и телевещания ежедневно. Зимние игры 94 в окрестностях города Lillehammer уже в шутку названы компонентной цифровой Олимпиадой. Планируется использовать для всех необходимых коммутационных линий связи со всеми спортивными аренами волоконно-оптические кабели. «Сердцем» всей трансляционной системы станет последовательный цифровой коммутатор-распределитель (64 × 32 270 Мбайт/с) фирмы Sony. Запись, монтаж, подготовка программ будут выполняться на аппаратах Digital Betacam. Для трансляций с 11 различных спортивных сооружений планируется задействовать дополнительно к 40 указанным 75 видеомагнитофонов.

Установка нового оборудования начнется в августе 1993 г., закончится к концу того же года, что даст возможность обслуживающему персоналу опробовать его до февраля 1994 г.— открытия зимней Олимпиады.

С самого начала разработки Digital Betacam активно поддерживает фирма BTS (совместная компания Philips

и Bosch), прекрасно зарекомендовавшая себя в последние годы как один из ведущих производителей профессиональной ТВ техники. На выставке IBC 92 она продемонстрировала много интересных новинок. Среди них, например, видеопроектор ТВЧ (1125 и 1250 строк) с невиданными прежде уровнями яркости и контрастности, позволяющими наблюдать прекрасное изображение на экране 70 или 150 дюймов по диагонали даже при ярком окружающем свете. Несомненно, интересна и другая новинка фирмы BTS — видеокамера HDTVX 169, основанная на формате Betacam SP и позволяющая преобразовывать ТВ изображение 1250 строк в 625 и форматы PALplus, D2-MAC, HD-MAC. Камера оборудована аноморфотным объективом и работает в двух режимах соотношения сторон раstra: 4:3 и 16:9. В ней применены ПЗС матрицы с кадровым переносом размером полдюйма. Полоса частот видеосигнала 18 МГц. Новая камера совместима с оборудованием форматов Betacam и MII, а в основу ее заложена видеокамера фирмы BTS типа LDK-91.

Ограниченные рамки журнальной статьи не позволяют подробно описать все устройства фирмы BTS для профессионального ТВ производства, продемонстрированные на выставке, хотя каждое из них заслуживает внимания специалистов. Мы обещаем в последующих статьях рассказать о них детальнее.

Panasonic выставил на обозрение полную цифровую линейку оборудования формата D3. Наш журнал уже опубликовал ряд материалов с подробным описанием технических и эксплуатационных характеристик этой добротной аппаратуры. Она прекрасно зарекомендовала себя во время трансляций спортивных соревнований из олимпийской Барселоны, где были использованы свыше 1200 аппаратов этого нового цифрового формата. Кстати, два мощных «кита» в области производства профессионального ТВ оборудования — JVC и Ikegami — уже наладили выпуск и продемонстрировали в Амстердаме камкордеры формата D3, а это означает, что есть уверенность в его широком распространении в ближайшем будущем.

Однако на выставочном стенде Panasonic прозвучали фразы о скором выпуске на рынок аппаратуры еще одного нового цифрового формата — D5. И даже было объявлено, что Panasonic уже заключил контракт с британской вещательной компанией Channel 4 на поставку 36 аппаратов формата D5 (а также семи формата D3, которые, кстати, по заявлению представителя фирмы, прекрасно стыкуются с D5). Данными устройствами будут укомплектованы студии Channel 4. По сообщению, эта компания станет первой в мире, использующей в профессиональном ТВ производстве аппаратуру исключительно цифрового, полудюймового, компонентного формата D5. Начать постоянное транслирование телепередач предполагается в мае 1994 г.

И хотя технические особенности формата D5 пока не раскрыты, сам факт свидетельствует о колосальном научно-техническом потенциале фирмы, способной за невероятно короткие сроки создавать сложнейшие комплексы современной аппаратуры.

Резко вырвался вперед Ampex. Большой неожиданностью для специалистов стала принципиально новая линейка цифрового оборудования формата 19-мм — DCT (цифровая компонентная технология). Обращаю ваше внимание — компонентная в отличие от композитной в исполнении фирмы Panasonic, а это, кроме всего прочего, означает полную стыковку с новым цифровым Betacam производства Sony и BTS. Новая технология от Ampex поражает быстродействием, фантастическими объемами памяти, ну и, безусловно, высохшим качеством изображения. Пожалуй, тут ска-

зывается применение ленты шириной 19, а не 12,7 мм, как в формате D3. Линейка практически закончена, в ней есть все — от видеомагнитофона и устройства монтажа до устройства спецэффектов и видеомикшера. Нет пока только камкордера, но специалисты фирмы уверяют, что он вот-вот появится на рынке.

Кстати, недавно Ampex инвестировал 51,7 млн долл. в научно-исследовательские разработки для совершенствования своих двух новых линеек оборудования: уже указанного DCT, и DST (Digital Storage Technology). Причем на их создание Ampex вложил в период между 1989 и 1991 гг. 200,6 млн долл. Однако, по сведениям журнала Broadcast, 1992, 3 July, фирма уже вернула себе от продаж 109 млн долл., а торги только начались. Поэтому можно смело сказать: Ampex «на коне»!

Просто дух захватывает от этого «капсревнования» ведущих фирм мира Ampex, Panasonic, Sony... Ну а выигрывают от него, конечно же, телезрители, получая удовольствие от изображения высшего качества.

Не хочется обойти вниманием и такие компании с мировым именем, как JVC, Hitachi, Thomson — все они продемонстрировали на выставке IBC 92 много нового и интересного.

Именно представитель французской фирмы Thomson — CSF г-н Robert Boyer был удостоен очень престижной среди профессионалов ТВ вещания традиционной награды IBC 92 за выдающиеся заслуги и личный научный вклад в разработку методов и технических средств цифрового телевидения и развитие технологии ТВЧ (в рамках европейского проекта Eureka 95). К изящно выполненной из стекла с золотом шкатулке был приложен чек на 5 тыс. англ. ф. ст. Награду вручил Александр Годорович, председатель технической комиссии Европейского вещательного союза, который, между прочим, сам был удостоен этой награды в 1986 г.

На стенах фирм Sharp и Pioneer экспонировались превосходные видеопроекторы, с экранами на жидкых кристаллах (ЖК). Они демонстрировали высокое качество изображения. Sharp выставил и плоские телевизоры с ЖК экранами довольно большого размера по диагонали. Pioneer удивил прекрасным звуковым оборудованием, целыми комбайнами для проигрывания компакт-дисков и профессиональной компоновки видео- и аудиопрограмм.

Не отстают от всех прочих и фирмы — производители оптики для ТВ камер. Несомненно три мировых лидера: Fujinon, Canon и Angenieux — и у каждого много нового: во-первых, все производят объективы для ТВЧ, для соотношения сторон раstra 16:9; во-вторых, постоянно повышается качество оптики для обычных камер, как студийных, так и легких, журналистских. Поражает диапазон фокусных расстояний — от 8 до 20 мм, добавляется множество сервисных, улучшающих и облегчающих работу оператора узлов и технических решений.

Фирма Rank Cintel — бесспорный лидер в области производства высококачественных телекинодатчиков — экспонировала новую модификацию уже завоевавшего признание профессионалов во всем мире телекинодатчика URSA — модель Jump-Free. Этот аппарат способен преобразовывать изображение с кинопленки любого формата в видеоизображение с соотношением сторон раstra 16:9, обеспечивая качество выходного изображения на уровне исходного оригинала. Характерно для датчика и то, что он преобразует изображения в реальном масштабе времени. Кроме этого аппарата, на стенде фирмы были представлены еще четыре модели телекинодатчиков: Turbo 2 — аналоговый с «бегущим лучом»; MKIIIHD — для

ТВЧ; ADS-2-CCD — высокоскоростная модель на основе ПЗС матриц и FGR — цифровой аппарат с повышенной четкостью изображения.

Хорошо известная английская фирма Snell & Wilcox экспонировала в Амстердаме 15 новых приборов, среди которых особенно выделялись преобразователи ТВЧ стандартов: 1125/60 в 625/50; 1250/50 в 525/60 и наоборот. Причем данные преобразователи не только лучшие, но и самые малогабаритные. Были также выставлены новейшие цифровые кодеры/декодеры (по стандарту 4:2:2) видеосигналов, разнообразные цифровые видеомикшеры и коммутаторы, корректоры времени и фазы, синхронизаторы и другое профессиональное оборудование. Бессспорно, эта фирма сейчас занимает лидирующее положение в мире в своем амплуа.

Очень интересная экспозиция была организована на стенде фирмы Kodak, и вот почему. Демонстрировалась линейка оборудования для перевода изображения с 35- и Super 16-мм кинопленки в ТВЧ изображение.

Как известно, несколько лет Kodak работал в кооперации с фирмой Rank Cintel, но с недавнего времени произошел «развод», и сейчас Kodak приобрел нового партнера — BTS. Основной причиной этого, как объясняют знатоки, явилось упорное предпочтение Rank Cintel технологии «бегущего луча», даже для преобразований киноизображения в ТВЧ. Kodak же считает, что будущее исключительно за линейными ПЗС матрицами. У BTS также весьма богатый опыт разработок телекинодатчиков на ПЗС матрицах, что, очевидно, и сыграло роль при выборе партнера фирмой Kodak.

Здесь, наверное, было бы справедливо вспомнить о японской фирме NHK, выпускающей высококачественные телекинодатчики на основе лазерных сканирующих систем, однако эти аппараты, по мнению многих специалистов, слишком уж сложны, да и не дешевы.

Итак, Kodak отдал предпочтение линейным ПЗС матрицам, которые, кстати, успешно используются в преобразователях в существующие стандарты 625/525 строк, а также в факсимильных аппаратах.

Проблема их использования в ТВЧ заключается в необходимости значительного уменьшения самих чувствительных элементов ПЗС, что, в свою очередь, означает появление трудностей при обработке сигналов с высоким отношением сигнал/шум. Для преобразователей в обычные стандарты 625/525 строк используются три линейные ПЗС матрицы — для красного, зеленого и синего цветов, каждая состоит минимум из 720 элементов. Для ТВЧ же требуется хотя бы 1920 элементов в строке, что делает затруднительным работу в реальном масштабе времени при использовании лишь трех ПЗС матриц.

Kodak изобрел другой способ, применяя разные типы матриц одновременно. ПЗС для работы с яркостным сигналом состоит из 1920 элементов, обеспечивая высокую четкость монохромного изображения. Еще три, каждая из 960 элементов, обрабатывают сигналы цветности. Эти три матрицы имеют элементы, в 4 раза большие по размерам тех, что используются в ПЗС яркостного сигнала, поэтому «собирают» в 4 раза больше света и обеспечивают высокое отношение сигнал/шум.

Аналоговые системы с выходов матриц преобразуются в цифровой вид. При этом диапазон передачи данных в яркостном канале составляет 100 МГц, что опять-таки делает невозможным использование одной матрицы. Kodak применил четыре отдельные матрицы, каждая из 480 элементов. Они считывают «свою» часть изображения в строках одновременно, обеспечивая диапазон передачи данных в 30 МГц.

Таким образом, весь аппарат состоит из 7 ПЗС матриц: 4 — для яркостного сигнала и 3 — для сигналов

цветности, каждая обеспечивает передачу данных с диапазоном 30 МГц, что уже вполне приемлемо с точки зрения современной электроники.

Далее используется метод разделения НЧ и ВЧ составляющих сигнала яркости, так как НЧ информация содержится и в сигналах цветности, а затем все семь составляющих складываются, создавая полный цветной видеосигнал. Этот сигнал подается в запоминающее устройство, а затем преобразуется из сигнала с прогрессивной разверткой в аналоговый с чересстрочной разверткой. В аппарате используются высокояркостные дугообразные ксеноновые лампы, создающие широкий угол освещенности киноматериала. Сохраняются высокая четкость изображения и прекрасное соотношение сигнал/шум. При этом весь процесс преобразования происходит в реальном масштабе времени. Частота кадров любая — 24 или 25 кадр/с. Аппарат может работать как в европейском — HD-MAC, так и в японском — Hi Vision форматах. Изображение на экране ТВЧ монитора выглядит, как «кино».

Преобразованное киноизображение формата Super 16 в ТВЧ визуально не отличается от изображения с 35-мм пленки, однако весь процесс от съемки до ТВЧ монитора обходится примерно вдвое дешевле. Кроме того, Super 16 занимает на 46% большее площади изображения, а также имеет соотношение сторон 15:9, что очень близко к соотношению 16:9, принятому в ТВЧ. И еще один плюс — телекинопроектор Kodak работает непосредственно с киноматериалом в негативе, не требуя его перепечатки в позитив. Так что профессионалам телепроизводства следует задуматься, а не попробовать ли отдельные программы формировать на кинопленке Super 16? Это и дешевле, и по качеству многое выше.

Второй вопрос можно сформулировать так: кто же прав, Rank Cintel с технологией «бегущего луча» или Kodak + BTS с линейными ПЗС матрицами? Что ж, покажет будущее, и весьма недалекое, судя по «ускорению» внедрения новых технологий в профессиональное телепроизводство.

Около 30 фирм предложили на выставке аппаратуру для съемок: осветительное оборудование, разнообразные камерные штативы и многое другое. Однако из всего этого разнообразия, бесспорно, следует отдать предпочтение двум производителям — английской компании Vinten с превосходными наилегчайшими в мире штативами для теле- и видеокамер, особенно журналистских, и фирме из ФРГ Sachtler, которая, кроме солидных, хорошо зарекомендовавших себя среди профессионалов во всем мире камерных головок и штативов, экспонировала широкий спектр осветительных приборов различного назначения. Особо надо отметить фирму из США Anton Bauer, предлагающую телекомпаниям не имеющие аналогов аккумуляторные батареи с повышенной емкостью и цифровыми зарядными устройствами для них, а также миниатюрные, но весьма мощные камерные осветительные приборы.

Прежде чем закончить репортаж с выставки IBC 92, хотелось бы познакомить читателей с информацией, опубликованной в официальной газете IBC Daily News, 1992, № 5, 7-th July, p. 20, точнее, с двумя короткими сообщениями из нее. В одном говорится, что Российско-американская телевидение (APT) — первая независимая организация в России — подписала контракт на 3,9 млн долл. с фирмой Ampex на поставку ее новейшего цифрового оборудования для оснастки огромной передвижной ТВ станции (ПТС) тоже производства Ampex. Парк аппаратуры будет состоять из пяти видеомагнитофонов DCT 700d, видеомикшера DCT 700s, двух монтажных контроллеров DCT 500, двухканаль-

ного устройства спецэффектов DCT 500a, а также аппаратов ADO 100, знакогенератора Alex, видеомикшера Vista и разнообразного оборудования формата Betacam SP. ПТС со всем оборудованием будет поставлена в Россию в мае 1993 г.

А вот второе сообщение. Российское телевидение подписало контракт с фирмой Sony на сумму 3,5 млн англ. ф. ст., в котором предусмотрена поставка двух ПТС, оснащенных цифровым ТВ оборудованием. В одной из них будет восемь передающих камер, в другой — шесть. В обеих станциях разместятся видеомагнитофоны D75 формата Betacam SP, оборудованные входами/выходами для подключения цифровой аппаратуры нового формата Digital Betacam. Кроме того, Sony, со слов той же газеты, уже договаривается с официальными лицами из «Останкина» о поставке партии оборудования Digital Betacam. Похоже, этот крупнейший в мире ТВ комплекс ориентируется в будущем на производство телепрограмм с использованием формата Digital Betacam. Сейчас в «Останкине» работают 320 аппаратов форматов Betacam и Betacam SP.

Планируется оснастить около 36 студий оборудованием Digital Betacam в количестве 350—500 видеомагнитофонов, не считая других различных устройств этого формата.

«Останкино» также рассматривает вопросы оснастки так называемой Интегрированной вещательной системой IBO производства Sony, которая позволит автоматизировать передачу ТВ программ во всех 11 временных поясах СНГ, разбитых на 5 регионов со сдвигом на 2 ч каждый. В сентябре 1992 г. Sony начинает программу тренинга инженеров России по работе на новом оборудовании.

За правдивость всей этой информации редакция журнала ТКТ, естественно, ответственности не несет, потому от комментариев воздержимся.

### Заключение

Международная выставка профессионального ТВ оборудования в Амстердаме показала тенденцию ведущих фирм мира к переходу на цифровое телевидение, телевидение высокой четкости с форматом экрана 16:9. Это в полной мере относится ко всем устройствам и системам, включая передающую и приемную аппаратуру, студийные комплексы для производства ТВ программ и их выпуска в эфир, телекинодатчики, видео-проекционную технику, устройства спецэффектов и другие средства ТВ вещания.

Очевиден скорый переход в профессиональном ТВ производстве от однодюймовых аппаратов формата «С» и их аналогов к цифровому узкопленочному оборудованию.

Внедрение цифровых ТВ устройств, выпускемых ведущими фирмами (Ampex, Sony, Panasonic) в соответствии с рекомендациями МККР, будет способствовать их международной стандартизации и, как следствие, возможности создания наконец всемирной сети телевидения с обменом ТВ программами между странами и континентами без каких-либо дополнительных технических мер для их передачи и приема.

Несомненным видится прогресс в совершенствовании качества ТВ программ благодаря внедрению современных систем спецэффектов, анимации, видеографики и др. Особенно это относится к английской фирме Quantel, представившей свое новейшее оборудование на выставке. Следует добавить, что благодаря разработкам ряда фирм, в частности фирмы Snell & Wilcox, в области создания комплексов для преобразования ТВ стандартов, включая форматы ТВЧ, создание всемирной телеструктуры с обменом программами — дело ближайшего будущего.

Ф. В. САМОЙЛОВ

## Цифровая компонентная технология Ampex

В. П. ВОДОЛАЖСКИЙ, К. Ф. ГЛАСМАН (Институт киномехаников, Санкт-Петербург),  
Л. Е. ЧИРКОВ (Техника кино и телевидения)

В начале этого года руководство фирмы Ampex официально заявило о том, что они не будут заниматься разработкой оборудования полудюймового формата цифровой записи, оставляя это поле деятельности фирмам Panasonic и Sony. Реакция общественности была неоднозначной. Одни увидели в этом попытку замести следы, другие — что фирма отстала в области тех высоких технологий, без которых невозможно реализовать цифровые полудюймовые форматы. Однако все обратили внимание на ту часть заявления, где говорилось о предстоящем в июле этого года представлении новой компонентной системы. И такое представление состоялось на Международном вещательном конгрессе International Broadcasting Convention — IBC в Амстердаме 3—7 июля 1992 г., когда официально была показана система DCT™ (Digital Component Technology). Там же, на выставке, впервые демонстрировалась цифровая студийная техника формата Betacam SP, разработанная фирмой Sony при поддержке BTS, тем самым было опровергнуто бытовавшее среди специалистов мнение о невозможности создания цифровой видеокамеры приемлемых размеров и массы в рамках формата 3/4 дюйма и компонентной технологии. Ampex системой DCT по сути заявил о приверженности цифровой компонентной технологии и предъявил весомые аргументы в пользу такого выбора.



Итак, проблема выбора композитной или компонентной технологий из аналоговой среды теперь переносится в цифровую, где несомненно прозвучит с новой силой. Задача этой статьи и состоит в анализе аргументов, определивших позицию, занятую Ampex. Причем для той части статьи, которая связана с описанием системы DCT, конкретные материалы предоставлены фирмой Ampex и публикуются нами с ее разрешения.

### ТЕХНОЛОГИЯ ТВ: КОМПОНЕНТНАЯ ИЛИ КОМПОЗИТНАЯ?

Изначально на выходе преобразователя свет — сигнал видеосигнал цветного ТВ имеет компонентное R, G, B представление, воспроизводится он также в виде R, G, B компонент. Было бы естественно и всю последующую обработку вести в компонентной форме. Тем не менее уже первая система цветного телевидения, с ко-

торой началось цветное вещание в США, была композитной. В композитном представлении—вся запись видеосигнала и первый, созданный Amprex видеомагнитофон. Выбор композитного представления, по сути, был вынужденным по целому ряду технико-экономических причин.

Необходимость в трех параллельных компонентных каналах вела к соответствующему наращиванию аппаратной массы и вслед за этим энергетических и материальных затрат. Наиболее серьезным этот аргумент был в то время, когда компонентная база оставалась ламповой или полупроводниковой с сосредоточенными элементами. Переход к интегральным технологиям, особенно высоких уровней интеграции, этот аргумент если не снял полностью, то существенно ослабил.

Передача видеосигналов, в том числе и вещание в эфир, также требовали композитного представления, связанного с более узкими полосами частот. Но применение цифровых систем передачи видеоданных, сжатия и устранения избыточности видеинформации ослабляет и этот аргумент. Приводились и другие аргументы в пользу композитного представления. Они хорошо известны.

Однако с развитием телевидения, его технических средств и технологий появлялось все больше аргументов в пользу компонентных систем. Системы электронной рир-проекции, видеографики и специальных эффектов постепенно приходили в аналоговые студии и насыщали композитную среду оборудованием, принципиально компонентным. Поэтому стали необходимыми процессы многократного декодирования композитного видеосигнала и его кодирования. Поскольку кодирование-декодирование ведет к потерям части видеинформации, в компонентной системе качество изображения всегда выше, тем более в сравнении с композитными, внутри которых проводится многократная перекодировка. Заметим, что этот аргумент в пользу компонентной технологии полностью сохраняет свое значение и применительно к цифровым технологиям. Перекодировка в композитных цифровых системах так же поражает сигнал, как и в аналоговых.

Реализация компонентного формата видеозаписи Betacam на ленте шириной 19 мм открыла пути к аналоговым компонентным технологиям. Сейчас по всему миру уже работает много студий и телецентров с полностью компонентной технологией производства и компоновки телевизионных программ. При этом композитный сигнал формируется только на выходе—при передаче или трансляции в эфир.

Отказавшись от композитной и сосредоточив усилия на разработке компонентной цифровой технологии, фирма Amprex сделала ставку на достижение наивысшего качества. Только в полностью цифровой компонентной среде возможен монтаж, прямое введение различных видеоэффектов, формирование многослойной видеографики без перекрестных искажений цветность—яркость, снижения отношения сигнал/шум, потерь качества изображения—этих обязательных спутников композитной технологии, где источники ухудшающих факторов связаны с необходимостью многократной перекодировки.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД

Разрабатывая концепцию нового формата, специалисты Amprex исходили, в частности, из того, что интересы потребителей должны быть надежно защищены, а поэтому формат должен иметь определенный запас прочности и видоизменяться, по крайней мере серьезно, в будущем. Другая сторона—экономическая. Дело в том, что рынок профессионального телевидения до-

статочно мал и, конечно, не сопоставим, например, с рынком бытовой видеотехники, где большие серии производства оправдывают крупные вложения в разработку и модернизацию, не отражающиеся серьезно на стоимости изделий, цена которых может существенно снижаться с ростом объема производства. На профессиональном рынке заметного снижения цен не происходит. Однако ситуация не столь безнадежна, как может показаться с первого взгляда. Цифровая видеозапись, в сущности, близка к записи данных. В обоих случаях сходные задачи привели к сходным решениям. Возникает облако перенести опыт в разработке и производстве аппаратуры записи и накопления данных на видеозапись. Потребность в устройствах записи данных выше, чем в профессиональном телевидении—в видеомагнитофонах, что может стать хорошей основой для снижения цены на них. Не случайно поэтому вместе с DCT Amprex предлагает систему накопления данных DST™. К слову, Amprex не впервые обращается к видеозаписи для решения задачи накопления данных. Уже вскоре после создания первого видеомагнитофона Amprex поставил NASA аппарат, который более 20 лет—от первых спутников серии Explore до высадки космонавтов на Луну—использовался как высоконадежный накопитель больших массивов информации. Итак, в основу систем DCT и DST положено лучшее, что можно было взять в профессиональной цифровой видеозаписи и компьютерной технике. Качество и точность записи в этих системах настолько высоки, что превосходят требования, обычно предъявляемые в телевидении, и вполне удовлетворяют более строгим требованиям компьютерной техники. Вот почему в телевидении система DCT обеспечивает высококачественное и неискаженное помехами изображение.

## СОСТАВ И КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ DCT

Система Amprex DCT—первая цифровая компонентная система компоновки ТВ программ, соответствующая Рекомендации 601 МККР и поставляемая единственной фирмой-производителем. В системе есть все необходимое для применения оборудования различного назначения и разной степени сложности: новый 19-мм цифровой компонентный видеомагнитофон DCT 700d (tape drive), семейство кассет DCT 700t Series 19mm (tape cartridges), видеомикшер DCT 700s (post-production switcher), контроллер монтажа DCT 700e (edit controller), система цифровых эффектов DCT 500a (digital effect system) и интерфейсное оборудование, включающее в себя многоканальный преобразователь аналог—цифра и цифра—аналог DCT 700i (analog interface) и цифровой распределитель сигналов DCT 710i (digital distribution amplifier). Максимальную гибкость и удобные межэлементные соединения системе DCT обеспечивают версии с параллельными и последовательными (по одному кабелю) связями.

Промышленный выпуск системы DCT начнется до конца текущего 1992 г., предполагается, что цена будет сопоставима с ценами композитных аналоговых и цифровых систем среднего и высшего класса.

Уникальность системы DCT определяется философией проектирования, которая направлена не только на технологию и продукцию, но и на совершенствование процесса создания ТВ программ, являющегося по своей сути прежде всего художественным творчеством. Ключевые элементы этой философии проектирования:

**Системный подход.** Производители до сих пор всегда предлагали различные элементы цифрового компонентного оборудования. DCT—полная и законченная система для компоновки ТВ программ.

**Практичность.** В DCT цифровой компонентный сигнал является основным. Это делает целесообразным применение DCT в большинстве видов современного оборудования для производства ТВ программ.

**Целостность.** Система DCT является законченной, поэтому с ее применением исчезают проблемы взаимных соединений и непоследовательного интерфейса человек—машина, возникающие в системах, которые включают в себя изделия разных фирм-производителей.

**Возможности расширения.** Формат DCT обладает достаточными техническими возможностями для эволюционного перехода к усовершенствованным телевизионным системам будущего.

**Возможности обслуживания.** В случае с системой DCT покупатели имеют единственный удобный источник для всех видов технического обслуживания, в том числе обучения персонала, гарантий, запасных частей, усовершенствования системы.

### DCT 700d—ЦИФРОВОЙ КОМПОНЕНТНЫЙ ВИДЕОМАГНИТОФОН

Видеомагнитофон DCT 700d (рис. 1) объединяет специально созданную особо прецизионную механику и совершенную электронику. В нем используется мощный и надежный 19-мм лентопротяжный механизм, принципы построения которого были найдены при разработке видеомагнитофонов Amprex VPR-300 и VPR-200 формата D2 и накопителей данных DCT 600. Однако, несмотря на общую платформу лентопротяжного механизма, DCT 700d имеет мало сходства со своим предшественником D2. Более 100 новых специализированных интегральных схем, сконструированных фирмой Amprex, обеспечили существенное снижение размеров, массы и потребления мощности в сравнении с предшествующими цифровыми магнитофонами Amprex.

DCT 700d—самый быстрый цифровой компонентный магнитофон. В нем используются направляющие стойки с надувом (воздушной смазкой) и ведущий вал без прижимного ролика. В результате лента набирает полную скорость перемотки (60 нормальных скоростей) менее чем за секунду (для малых и средних кассет). Это в три раза быстрее, чем в любом другом аппарате. Лента транспортируется в DCT 700d не только быстро, но и осторожно. Концепция проектирования предусматривала сокращение контакта ленты с какой-либо поверхностью до абсолютного минимума. Этому, в частности, способствует двухступенчатый (компланарный и винтовой) процесс заправки ленты, уменьшающий износ ленты и видеоголовок. Чтение временного кода и поиск нужного

Рис. 1. Цифровой компонентный видеомагнитофон DCT 700d



фрагмента записи могут производиться без контакта ленты и видеоголовок.

DCT 700d имеет систему обработки цифрового компонентного сигнала, полностью соответствующую стандарту 4:2:2 МКР 601 и обеспечивающую качество изображения и прозрачность, необходимые для многократных перезаписей. Новая система коррекции ошибок и усовершенствованные методы обработки и пространственной фильтрации сигнала типа Amprex ADO и Zeus обеспечивают замедленное воспроизведение изображения без дрожания и размытия.

Среди других особенностей можно назвать переключатель стандартов 525/60 и 625/50; режим анимации с временем цикла 1,8 с; возможность использования аппарата в качестве накопителя для систем компьютерной графики и перевода фильмов, требующих покадровой анимации; переменную скорость воспроизведения в интервале от -1 до +3 нормальной скорости; точность монтажа 0 кадров; память на полный кадр, обеспечивающую «замораживание» изображения с ленты и возможность демонстрации первого поля, второго поля и полного кадра; диагностику аппарата в реальном времени.

В магнитофоне DCT 700d четыре цифровых звуковых канала (18 бит, 48 кГц) с AES интерфейсом, обеспечивающим совместимость с существующим стандартным оборудованием. Есть также дополнительный цифровой видеointерфейс с встроенным звуком, допускающий простое распределение посредством одиночного коаксиального кабеля и видеинформации, и четырех цифровых звуковых каналов.

DCT 700d—единственный в настоящее время видеомагнитофон, в котором расширение функциональных возможностей системы может быть выполнено путем изменения программного обеспечения работы видеомагнитофона. Для этого магнитофон оснащен встроенным дисководом для 3,5" гибких дисков.

### DCT 700t—КАССЕТЫ

Кассета DCT 700t была разработана как неотъемлемая часть системы DCT. В ней используется усовершенствованная лента с металлопорошковым покрытием, обеспечивающим повышенную отдачу на малых длинах волн (ширина ленты—19,01 мм, толщина—13 мкм, коэрцитивная сила—120 кА/м, остаточная намагниченность—220 мТ). Новым является и корпус кассеты, обеспечивающий максимальную защиту ленты при работе и хранении. Кассеты выпускаются трех размеров: малый, средний и большой. Они обеспечивают время записи от 12 до 208 мин (стандарт 525/60) и от 10 до 187 мин (стандарт 625/50). На одной кассете может быть записан полнометражный художественный фильм, что облегчает копирование и распределение фильмов.

### DCT 700s—КОММУТАТОР

Коммутатор 700s—сердце цифровой компонентной системы компоновки ТВ программ DCT (рис. 2). Он не является модификацией какого-либо существующего прибора. DCT 700s—специально спроектированное устройство, обеспечивающее оптимальное функционирование системы в среде МКР 601 4:2:2. Это компактный, но мощный коммутатор, обеспечивающий гибкость в сложных многослойных приложениях. Он может микшировать или заменять путем вытеснения любую комбинацию двух фоновых изображений и трех изображений переднего плана с любыми приоритетами. До восьми источников видеосигнала и два источ-

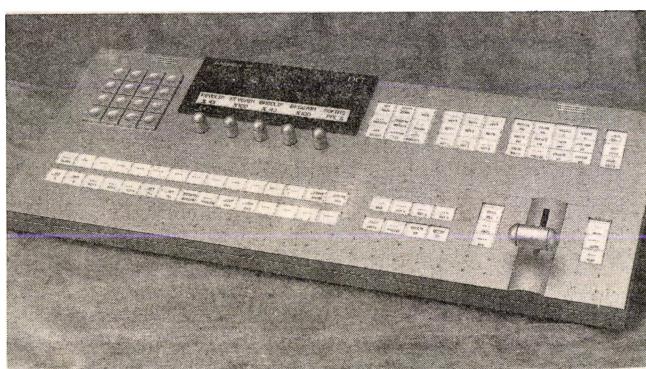


Рис. 2. Коммутатор DCT 700s

ника цифровых эффектов могут быть объединены в одном канале. 12 входов и 4 выхода доступны в любой комбинации в параллельной или последовательной компонентной форме.

Полная 4:2:2:4 внутренняя кадровая память позволяет создавать тянувшиеся продолжения, размытия и эффекты обратной связи. Коммутатор включает также систему Digi-Loop фирмы Amprex, существенно расширяющую его функциональные возможности. Цифровая петля эффектов Digi-Loop позволяет объединить работу коммутатора и системы цифровых эффектов типа ADO и управлять любым объектом изображения, не используя возможности собственно коммутатора.

В составе коммутатора — система рир-проекции с фоном любого цвета Spectrakey. Она позволяет включать тени, дымы, отражения и другие объекты переднего плана с тонкими деталями в любой фон, позволяя делать объекты дымчатыми или прозрачными. В коммутаторе предусмотрен широкий выбор сложных масок, границ, контуров. Он позволяет наносить цветовые мазки, окрашивать изображения и выполнять соляризацию без внешних систем цветокоррекции. В коммутаторе предлагается 60 наиболее широко используемых вытесняющих шторок, свободных от помех дискретизации, с управлением вращением, масштабированием, границами и переходами.

DCT 700s оптимизирован не только по отношению к другим элементам системы DCT, но и по отношению к пользователю. Он имеет панель управления, дополненную графическим дисплеем, последний показывает текущее состояние коммутатора. DCT 700s оснащен также встроенными дисководами жесткого диска и 3,5" гибкого диска. Параметры и режимы коммутатора могут быть записаны, впоследствии возможен мгновенный доступ к запрограммированным эффектам. Панель управления соединяется с компьютером Apple Macintosh, который служит монитором состояния и может использоваться для управления работой коммутатора в режимах повышенной сложности.

#### DCT 700e — КОНТРОЛЛЕР МОНТАЖА

Контроллер DCT 700e — компьютерный мозг цифровой компонентной системы компоновки ТВ программ (рис. 3). Он может управлять монтажом в системе с 7 видеомагнитофонами, видеокоммутатором, звуковым микшером и 16 интерфейсами общего назначения. Возможна стыковка его с широким кругом видео- и звуковых магнитофонов, микшеров, коммутаторов, систем эффектов как фирмы Amprex, так и других фирм-производителей. Его характеризует 9998-строчный монтажный лист. Другие особенности: управление 4 каналами звука для стерео- и многоязычного звуко-

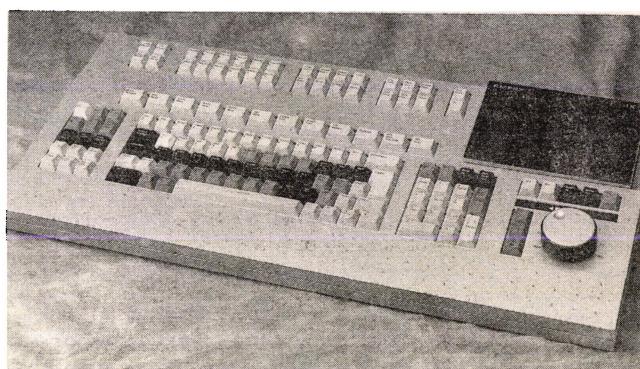


Рис. 3. Контроллер монтажа DCT 700e

вого сопровождения; 24 программируемые макрокоманды для быстрого и точного осуществления сложных или повторяющихся последовательностей команд; поддержка процесса перевода изображения с кинопленки на магнитную ленту; пересчет метража и номеров кадров во временной код.

Последовательные интерфейсы магнитофона и коммутатора являются программируемыми. Порты управления RS-422 — программно-назначаемые. Это устраивает необходимость в разделенных адаптерах интерфейса и гарантирует, что новые интерфейсы для систем следующего поколения потребуют только программных доработок.

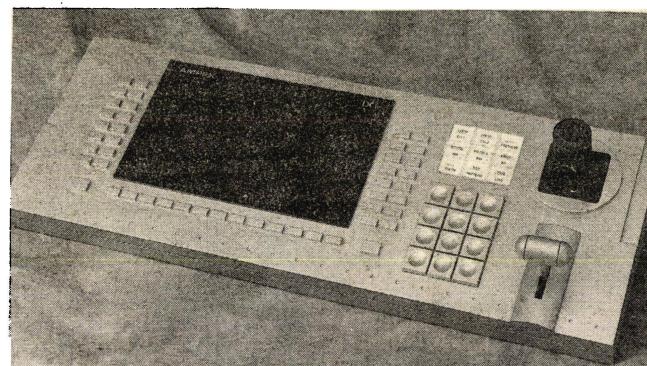
DCT 700e имеет встроенные дисководы жесткого диска на 40 Мбайт и 3,5" гибкого диска, клавиатуру и монитор состояния монтажа.

#### DCT 500a — СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ВИДЕОЭФФЕКТОВ

DCT 500a — новая цифровая компонентная система эффектов типа ADO (рис. 4). Трехмерные эффекты и цифровая обработка сигналов 4:2:2:4 объединяются в ней в высококачественную систему. Основные возможности: трехмерное перелистывание по системе True-Dimensional; различные деформации страниц; цифровая обработка, дающая эффекты мозаики и соляризации; канал коммутации системы Digi-Matte, позволяющий создавать летающие буквы и другие объекты; вызов из памяти путем нажатия клавиши одного из 24 стандартных эффектов. Может быть подключен второй канал, кадровая память, что добавляет к набору эффектов тянувшиеся продолжения, кометы, блестки, падающие тени с различной прозрачностью.

Для запоминания сформированных эффектов, создания и наращивания библиотек эффектов используется 3,5" гибкий диск.

Рис. 4. Система цифровых видеоэффектов DCT 500a



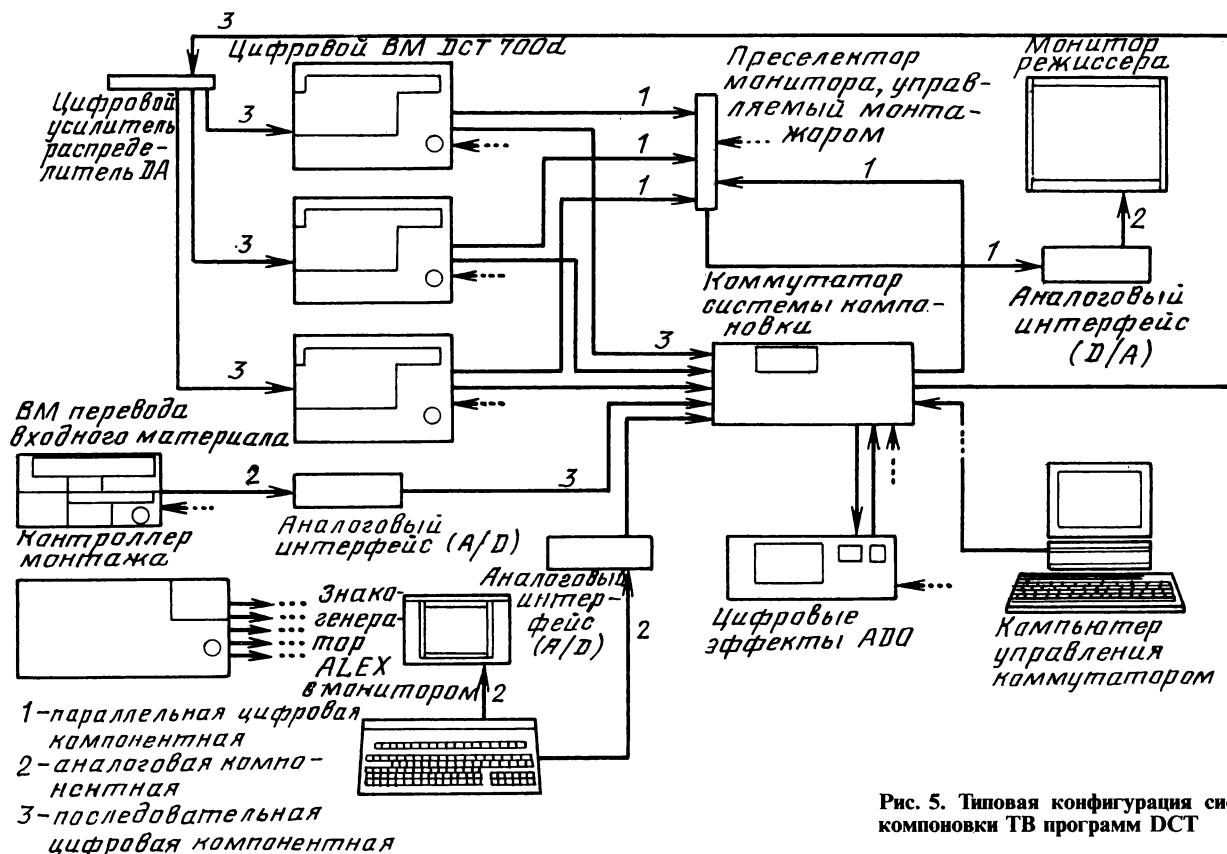


Рис. 5. Типовая конфигурация системы компоновки ТВ программ DCT

## ТИПОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ DCT

Типовая конфигурация цифровой компонентной системы компоновки ТВ программ DCT приведена на рис. 5. Кроме описанных выше элементов системы, в типовую структуру входит знакогенератор ALEX фирмы Amprex (ALEX Character Animator). В систему могут входить аналоговые видеомагнитофоны и другие датчики компонентного аналогового сигнала (Incoming Material Transfer VTR). Построение таких систем возможно благодаря интерфейсам DCT 700i и 710i.

DCT 700i — аналоговый интерфейс. Он может преобразовывать до 8 сигналов из аналоговой формы (R, G, B или Y, Cr, Cb) в цифровую или из цифровой формы с аналоговой. Его цифровые входы и выходы могут быть параллельными или последовательными. В нем автоматически переключаются режимы 525/60 и 625/50. Также автоматически определяется напряжение пита-

ющей сети и делаются соответствующие коррекции в системе питания.

DCT 710i — цифровой распределитель сигналов. Его основное применение — обеспечение сигналами ряда видеомагнитофонов в системе компоновки ТВ программ. Возможны несколько конфигураций DCT 710i для параллельных и последовательных систем, что обеспечивается модульным принципом его построения. Два базовых модуля имеют следующие параметры: 1 последовательный вход — 6 последовательных выходов + 1 параллельный выход; 1 параллельный вход — 4 параллельных выхода.

Система компоновки DCT может работать в расширенных и усовершенствованных стандартах телевизионного вещания, например PAL-plus с форматом кадра 16 : 9. И такие расширения могут быть выполнены без аппаратурных усовершенствований благодаря программируемости основных устройств, входящих в DCT.

## Коротко о новом

### Звукотехника

**Кассетные звуковые проигрыватели.** High Fidelity, 1991, № 11, 38—39.  
Пять кассетных звуковых проигрывателей Aiwa HS-PL 707, Kenwood CPS-550, Panasonic RQ-565, Sanyo ESP7 Esperia и Sony WM BF 605 стоимостью от 130 до 150 ф. ст. были подвергнуты сравнительным испытаниям. Проигрыватель Esperia массой 190 г (с батарейкой) и размером 11 × 9,5 × 1,5 см очень

удобен для размещения в кармане. Все регуляторы располагаются внутри или на блоке дистанционного управления. Головные телефоны обеспечивают устойчивое звучание на всех частотах. ЛПМ устойчив к перемещению. Недостатки конструкции проигрывателя фирмы Aiwa влияют на чистоту воспроизведения. Лучший и самый дешевый из трех кассетных проигрывателей — это Panasonic PQ-565, так как в нем используется шумоподавитель Dolby C;

масса 153 г, размеры 10,6 × 7,4 × 1,9 см. Ни один из двух проигрывателей с тюнером (Sony и Kenwood) не обеспечивает качество звука, сравнимого с чисто кассетными моделями. Проигрыватель Kenwood в отличие от модели Sony может быть запрограммирован на автоматический выбор самых сильных сигналов.

Т.Н.

# «МОНТРЕ-91»

## Секция «ТВ вещание»

### Производственное и монтажное оборудование для систем ТВЧ и ТПЧ



## Часть 8

### Раздел II

#### Преобразование изображения для ТВЧ графики [6]

##### *Необходимость преобразования*

Поскольку количество программ, создаваемых для ТВЧ, пока еще невелико, имеет смысл преобразовывать программы традиционного ТВ для показа по ТВЧ с более высоким качеством. С другой стороны, обратное преобразование позволит сделать программы ТВЧ доступными для более широкой аудитории.

Преобразование ТВ стандарта можно представить в виде четырех последовательных процессов: декодирование, пространственная интерполяция, временная интерполяция и повторное кодирование. Наибольшую сложность представляет временная интерполяция. Попытку осуществить ее представляют собой технологии, связанные с использованием векторов движения. Но они требуют ограничить процесс рядом существенных зон в передаваемой сцене. В отдельных случаях, в частности для свободных от шума неподвижных изображений, можно не принимать в расчет различные скорости смены кадров, поэтому здесь временная интерполяция не дает серьезных преимуществ.

Преобразователь стандартов для неподвижных изображений требует двухмерной трансформации, которая может быть легко реализована с использованием современной цифровой техники. Например, такую трансформацию осуществляет машина для создания двухмерных цифровых эффектов при сжатии изображения. Однако машина видеоэффектов должна работать в режиме реального времени. Для неподвижных изображений этого не требуется. Скорость смены изображений в графической машине, такой, как Paintbox, не обязательно должна быть равна полной скорости смены кадров видеозображения и ограничена только скоростью обмена данными с магнитным диском. В частности, формирование изображения ТВЧ может потребовать до 4 с в случае передачи его с помощью графической системы, в то время как темп смены кадров в реальном времени — 25 или 30 изображений в секунду. Это упрощает задачу реализации процесса интерполяции.

##### *Автоматическое преобразование*

Желательно, чтобы преобразование стандартов не требовало дополнительных знаний или навыков от операторов, т. е. по большей части художников и авторов графики. Поэтому его стараются сделать полностью автоматическим.

Файлы, в которых записаны изображения, содержат служебную информацию, определяющую их размеры: число строк и число элементов в строке. Если размер не совпадает с тем, который требуется, автоматически включаются схемы изменения масштаба и преобразования формата. В файлах могут храниться изображе-

ния любого размера, но в пределах файла размер всех изображений должен быть одинаков. Однако должна быть предусмотрена возможность преобразования их размеров, в том числе и в формат ТВЧ.

Передача файлов из системы с одним стандартом в систему с другим имеет определенные ограничения. Например, исходное изображение, состоявшее из 1250 строк, хранилось в формате 625 строк, а затем было передано в систему с частотой строк 1125. Но при этом четкость его была ограничена величиной 625 строк. Это нужно иметь в виду при планировании обмена графическими изображениями. В частности, желательно хранить изображения всегда в их первоначальном формате, но при этом сохранять также и результат каждого очередного преобразования.

Качество преобразования стандартов можно оценить посредством проведения измерений, в частности путем получения горизонтальной частотной характеристики, но весьма полезна также визуальная оценка преобразованного изображения.

##### *Формат кадра*

Неудивительно, что преобразование ТВЧ изображения в 625 или 525 строк дает отличное качество «картинки», однако возникает проблема формата кадра, поскольку изображение формата 16:9 может быть представлено на экране формата 4:3 либо в режиме с «вертикальным» кашетированием, либо без кашетирования, но с потерей участков по краям [5]. Это еще один аргумент в пользу хранения изображения в его первоначальном формате и с первоначальным разрешением, поскольку пользователь может выбрать для показа требуемый фрагмент изображения, который будет получен затем в результате преобразования всей информации, содержащейся в исходном кадре. Таким образом, изображение ТВЧ может быть представлено в формате 625 строк с увеличением до двух раз.

При преобразовании изображения из 625 или 525 строк в ТВЧ также возникает проблема формата кадра. При этом нужно отметить, что если такое изображение выглядит достаточно хорошо на экране ТВЧ, то его расширение за пределы ТВЧ кадра может подчеркнуть недостаточно высокое разрешение исходного изображения.

##### *Представление смешанных форматов*

Часто необходимо демонстрировать вырезанный фрагмент изображения на фоне другого изображения. При этом могут смешиваться изображения ТВЧ и изображения с обычным разрешением. В частности, возможен вариант, когда «вставляемое» изображение берется с источника с разрешением 625 или 525 строк, уменьшается вчетверо и добавляется к фоновому ТВЧ изображению, сохраняя таким образом полное ТВЧ разрешение в итоговом композитном изображении.

### **Неподвижные изображения ТВЧ, создаваемые камерами серии НМС (разработка фирмы FOR A Company Ltd) [7]**

Разработка камер для сканирования неподвижных изображений серии НМС, основанных на ПЗС датчиках (сенсорах), является новым словом в развитии техники ТВЧ. Такие камеры позволяют не только резко повысить качество изображения, но и уменьшить время записи на 10%.

Повышение качества изображения достигается за счет:

- использования ПЗС датчика с объединением зарядов вместо традиционной электронной трубки;
- получения R, G и B сигналов с помощью одного ПЗС, в результате чего характеристики этих трех сигналов оказываются хорошо согласованными между собой;
- одинаковой гамма-коррекции, которая оказывается возможной благодаря четкому согласованию сигналов цветности;
- применения схемы цифрового улучшения четкости изображения, которая обеспечивает последовательную обработку сигнала от одной чувствительной ячейки ПЗС к другой;
- схемы удвоения частоты отсчетов, повышающей отношение сигнал/шум.

ПЗС состоит из 440 000 чувствительных элементов. Элементы могут сдвигаться в двух направлениях от 1/3 до 1/2 высоты изображения, в результате чего может быть получено неподвижное изображение, включающее в себя от 11,7 млн до 3 млн элементов.

Цветное изображение формируется с помощью предварительного фильтра с чередованием цветов. Импульсы электронного затвора позволяют считывать сигнал немедленно после того, как закончено формирование электронного изображения, в результате чего отсекаются паразитные сигналы и другие искажения.

Особенности камер НМС-1010 и НМС-1020, позволяющие уменьшить время формирования (сканирования) изображения, состоят в следующем:

- сигнал с ПЗС считывается по сигналу синхронизации, поступающему с первичного фильтра с чередованием цветов, вследствие чего отсутствует время ожидания;
- сигнал с ПЗС немедленно, без задержки, передается в память дисплея;
- последовательные изображения могут создаваться с помощью технологии одновременного обновления памяти.

Головка камеры конструктивно отделена от блока управления и содержит ПЗС, чередующийся фильтр и необходимые электронные схемы. В камере не используются призмы разделения цвета, за счет чего уменьшаются размеры и масса.

Камера способна работать вместе с компактным микроскопом.

Для минимизации размеров электронных схем применяются интегральные микросхемы и компоненты, упакованные в плоские корпуса с планарными выводами.

Стоимость камеры удалось существенно снизить в результате применения стандартной архитектуры с шиной типа VME, а также благодаря простоте конструкции и широкому использованию уже имеющихся в распоряжении компонентов.

Камеры серии НМС были впервые продемонстрированы в июне 1990 г. в Японии. Специальный аппаратно-программный интерфейс позволяет применять их без значительных модификаций во многих различных областях.

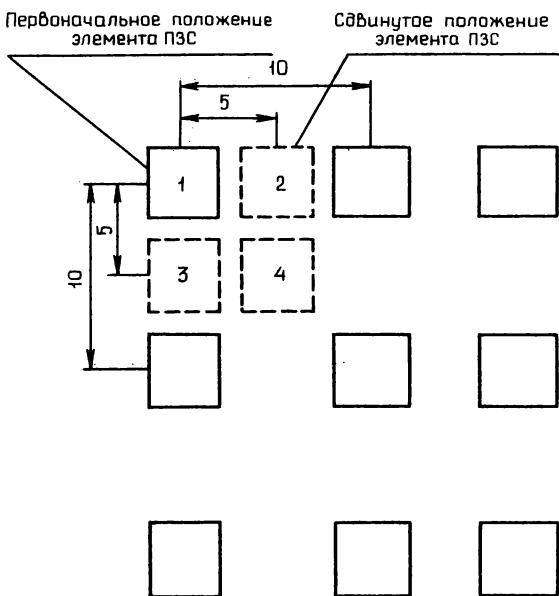


Рис. 5. Сдвиг чувствительных элементов в ПЗС

### **Принцип получения изображения высокой четкости**

440 000 чувствительных элементов ПЗС перемещаются в пространстве, сканируя изображение и формируя в результате этого его электронный образ. Для быстрого сдвига на несколько микрон применяется пьезоэлектрический элемент. Сдвиг необходим, поскольку в конструкции ПЗС имеются достаточно широкие пустые промежутки между чувствительными элементами. Для компенсации этого производится сдвиг, в результате чего получается эквивалентное увеличение числа чувствительных элементов в составе изображения (рис. 5).

### **Обработка сигналов ПЗС**

Поскольку один ПЗС воспринимает одновременно красный, зеленый и синий цвета, все эти три цвета обрабатываются общей электронной схемой. Соответственно линейность, гамма-коррекция, динамический диапазон и частотные характеристики идентичны для всех трех цветов. Схема обработки сигнала показана на рис. 6.

Камеры НМС-1010 и НМС-1020 имеют систему интерфейсов, позволяющих им взаимодействовать с другим оборудованием, задействованным в формировании изображений. Среди возможностей, предоставляемых этими интерфейсами, можно отметить следующие.

Передача изображения на дисплей с ЭЛТ.

Для повышения четкости используется схема цифрового улучшения изображения. Черно-белый монитор применяется в качестве видоискателя для наводки на резкость и установки уровня сигнала.

Передача изображения между шинами типа VME и шиной VME и компьютером типа PC.

Если используются компьютерные системы SUN, NEWS или другие, основанные на шинах VME, или в состав системы входит компьютер IBM PC/AT или PC-9801, то на их входе может быть получено цифровое изображение, не требующее дополнительной обработки. Также возможно подключение оборудования, имеющего SCSI интерфейс или работающего в формате входных и выходных сигналов GP-IB.

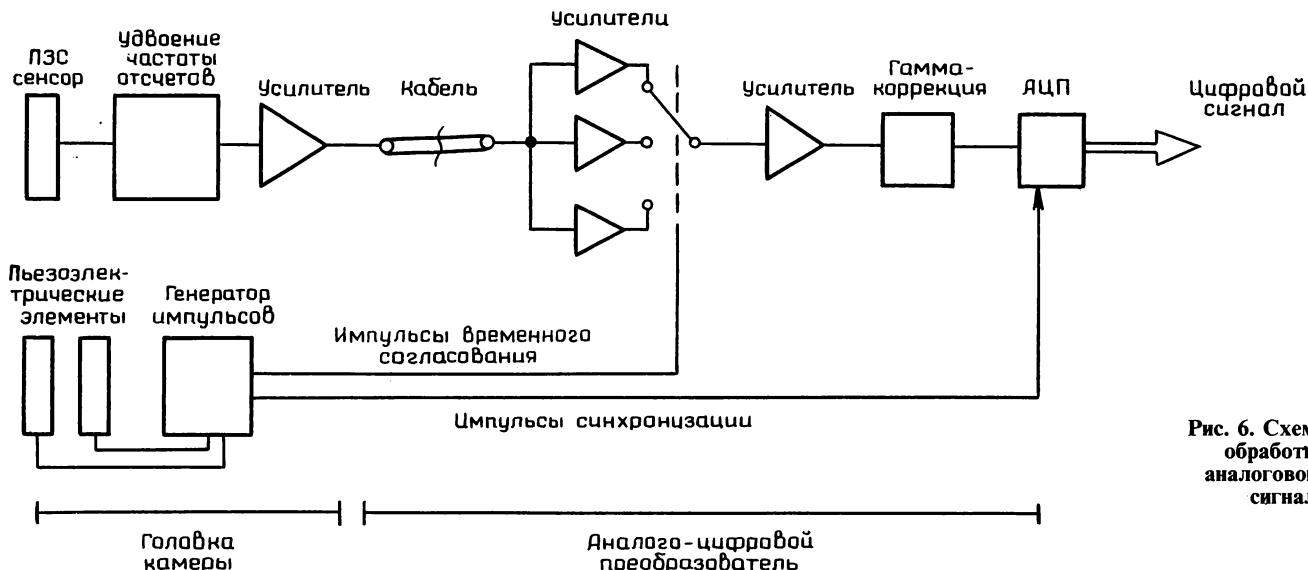


Рис. 6. Схема обработки аналогового сигнала

Наиболее простая и эффективная конфигурация оборудования получается при использовании параллельных выходных сигналов R, G, B. Не требуется даже дополнительного программного обеспечения, несмотря на высокую скорость передачи данных. Однако этот формат не является промышленным стандартом.

#### Другие особенности камер серии НМС

- использование при необходимости магнитооптических дисков;
- пульт дистанционного управления затвором и согласованием цветов;
- адаптер для микроскопа;
- видеопринтер.

Камера НМС-1020 часто применяется для съемки, хранения и отображения неподвижных изображений на мониторе, в то время как НМС-1010 преимущественно используется для ввода данных в компьютер. Поскольку применение оборудования стандартов ТВЧ в случае неподвижных изображений обходится достаточно дорого, камеры типа НМС обладают преимуществом с точки зрения экономической эффективности.

Фирма FOR. A Corporation продолжает работу над созданием новых камер серии НМС.

#### Преобразователь стандартов с компенсацией движения, осуществляющий преобразование с понижением частоты сигнала стандарта высокой четкости SMPTE-240M 1125/60/2:1 в видеосигнал стандарта 625/50/2:1 [8]

В процессе преобразования стандартов возникают временные и вертикальные искажения. Чтобы избавиться от них, необходимо применять технологию с компенсацией движения. Первый опыт в этой области был сделан японской компанией NHK. Особенность системы — интерполяция между кадрами выполнялась в направлении движения в пределах изображения.

В дальнейшем в результате длительного компьютерного моделирования новый алгоритм интерполяции с компенсацией движения был разработан Управлением перспективных исследований филиала фирмы Sony в Англии.

#### Процесс преобразования частоты кадров

Входной сигнал стандарта SMPTE-140M 1125/60/2:1 сначала преобразуется в прогрессивный формат по-

средством схемы интерполяции с адаптацией к движению, которая выполняет межкадровую интерполяцию в статичных областях изображения и интерполяцию между полями в изменяющихся областях. Прогрессивный формат 1125/60/1:1 затем преобразуется блоком понижения частоты в формат 625/50/1:1.

На рис. 7 показано соответствие входных полей частоты 60 Гц и выходных полей частоты 50 Гц. Из каждого из шести входных полей одно пропускается. Функция преобразователя временной развертки состоит в том, чтобы вычислить, какие входные поля используются в сигналах частоты 60 и 50 Гц. Преобразователь временной развертки формирует два выходных сигнала, которые представляют собой пару кадров, заключающих в себе выходное поле, которое должно быть создано. Затем эти кадры пропускаются через систему компенсации задержки в интерполятор. В нем после нормальной линейной интерполяции создается неясное, смешанное изображение из двух последовательных входных полей. Поскольку интерполятор с компенсацией движения должен сформировать изображение, промежуточное между двумя входными полями, каждое из них смещается на половину величины перемещения между ними ( $V/2$ ). Поэтому в интерполяторе наряду с видеоданными должны поступать векторы перемещений для каждого элемента изображения. Управляющий сигнал показывает, в какой момент входными полями должно быть создано выходное поле.

Формирование векторов перемещений — весьма сложный процесс. На первом шаге вычисляются значения векторов. Это осуществляется в ходе процесса согласования блоков и вычисления вектора движения. При согласовании блок размером  $16 \times 16$  элементов ищется внутри блока  $64 \times 48$  следующего кадра. Это позволяет определить диапазон движения в пределах  $\pm 24$  элемента по горизонтали и  $\pm 16$  элементов по вертикали. Различия между двумя блоками запоминаются для каждого из 1536 положений меньшего блока внутри большего. В результате формируется «поверхность корреляции» размером  $48 \times 32$  элемента.

При вычислении вектора движения определяются минимумы в пределах «поверхности корреляции», которые соответствуют максимальному согласованию перемещения в изображении. Однако бывает сложно точно определить единственный вектор движения. Для

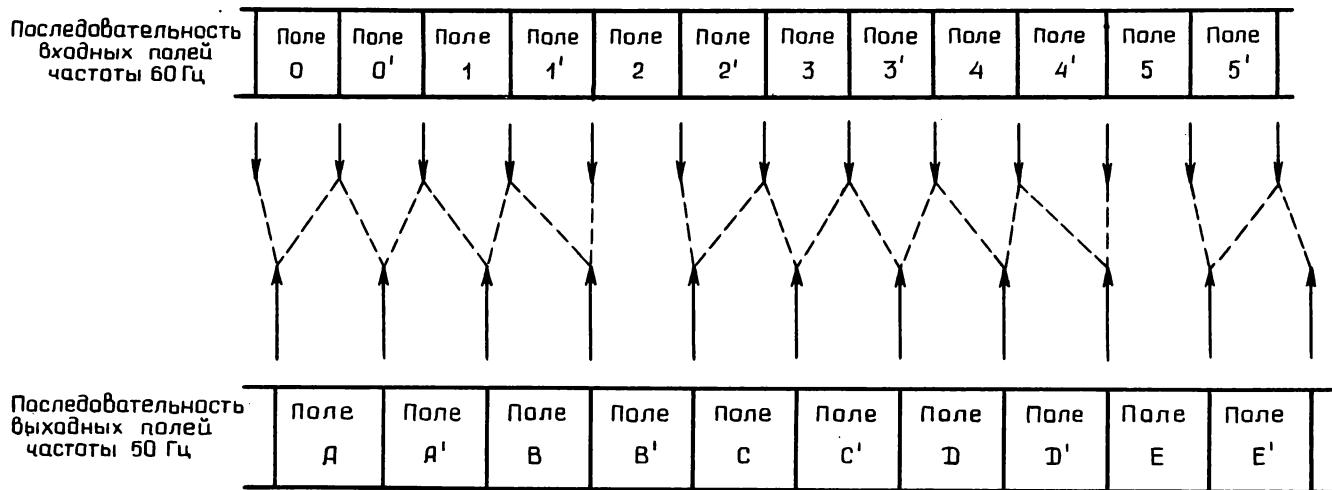


Рис. 7. Взаимосвязь последовательностей входных и выходных полей различной частоты

решения этой проблемы в ходе вычисления вектора применяется дополнительная обработка.

На следующей стадии процесса каждой точке присваивается один из 1904 векторов, вычисленных для каждого поля. Эта стадия состоит из первоначального уменьшения числа векторов, а затем выбора окончательного вектора. Схема уменьшения числа векторов уменьшает для каждого блока  $16 \times 16$  элементов число векторов до 4. Схема выбора вектора движения проверяет все 4 вектора для каждого элемента путем просмотра малых блоков в полях входных кадров в направлении каждого вектора. Будет выбран вектор, обеспечивающий максимальное согласование полей.

Последняя стадия определения вектора — послеобработка. Она основывается на уточнении выбранных для каждого элемента векторов с помощью специальных эвристических алгоритмов.

#### **Состав необходимого оборудования**

Основные компоненты оборудования показаны на рис. 8. Это процессор, преобразователь частоты кадров и послепроцессор. Функции препроцессора включают в себя выработку сигналов синхронизации и аналого-цифровое преобразование. Кроме того, он осуществляет преобразование прогрессивной развертки и преобразование с понижением частоты, в результате чего получается цифровой сигнал формата 625/60/1 : 1.

Прочие операции над векторами и интерполяция производятся в системе преобразования частоты кадров.

Послепроцессор формирует выходной сигнал с расположением на 625 строк в аналоговом или цифровом формате и с форматом кадра 16 : 9 или 4 : 3.

Система работает в двух режимах: в режиме реального времени и в автономном.

**Легкая ТВЧ камера с расположением на 1250 строк, подключаемая к ПТС с помощью триаксиального кабеля [9]**

В истории разработок цветных телевизионных камер можно выделить три основные вехи:

обеспечение возможности удаления камеры на расстояние до 1 км от передвижной телевизионной станции (ПТС);

- появление портативных камер;
- начало применения ПЗС.

Легкая переносная камера ТВЧ фирмы Thomson с расположением на 1250 строк HD 1250 обеспечивает такую же гибкость в работе, как и стандартная телекамера. Она присоединяется к ПТС триаксиальным кабелем, длина которого может быть более 1 км.

Рабочие характеристики ТВ камеры в основном зависят от:

- режима анализа;
- качества оптики и оптико-электронного сенсора;
- работы цепи обработки сигнала.

Теоретически для видеосигнала ТВЧ, предусмотренного стандартом ЕUREKA с расположением на 1250 строк и 50 полей с чеcесстрочной разверткой требуется ширина диапазона 27 МГц. Однако для европейского ТВЧ стандарта HD-MAC достаточно диапазона в 22 МГц. Чтобы уменьшить влияние шумов, специалисты решили ограничить диапазон величиной 20 МГц. Такое ограничение позволяет создать портативную камеру с размером датчика 2/3".

Конфигурация системы для легкой камеры ТВЧ та же, как и для обычной студийной камеры на базе электронной трубки. В ее состав входит головка камеры, устройство промежуточной обработки сигнала, устройство управления камерой и различные рабочие и установочные пульты.

#### **Описание головки камеры**

**Оптическая система.** Базовая модель камеры HD 1250 оснащена трубкой 2/3". Размер формируемого изображения — 9,6 × 5,4 мм.

В состав оптической системы входят:

- стандартный узел для присоединения тяжелых и легких объективов с возможностью макросъемки или фиксированной наводки на резкость;
- диск со светофильтрами;
- специальные фильтры: инфракрасный и фильтр с круговой поляризацией;
- светофильтр.

**Передающая трубка.** В камерах HD 1250 было решено использовать сатионовые трубы, которые дают разрешение в 43% на частоте 15 МГц при формате 2/3". Из них предпочтение отдано трубкам с электростатическим отклонением луча, при котором электроды развертки установлены на металлическом слое, покрыва-

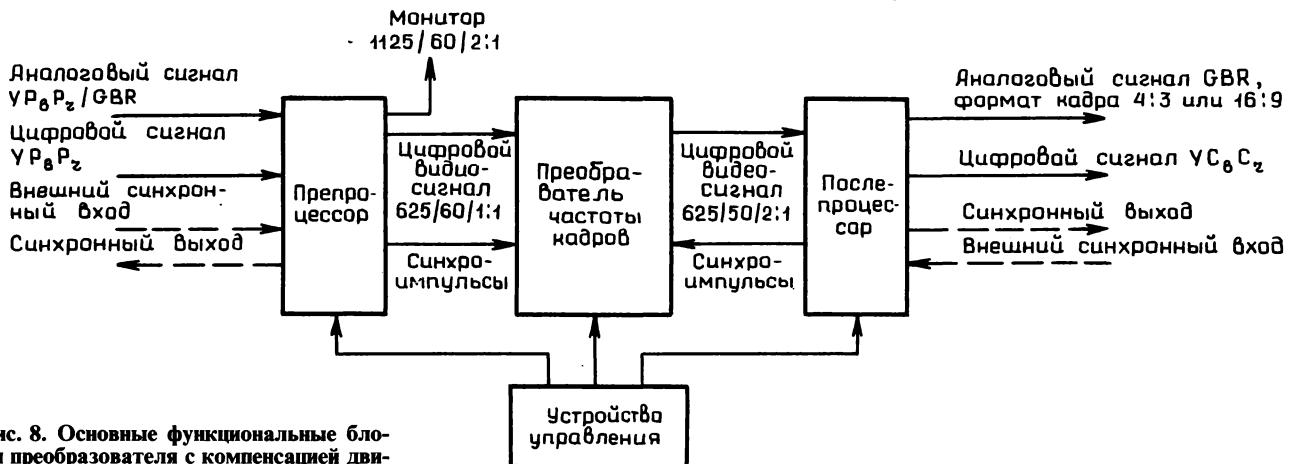


Рис. 8. Основные функциональные блоки преобразователя с компенсацией движения

ющем стеклянную колбу. Это гарантирует высокую стабильность размеров изображения. В таких трубках применены диодные электронные пушки.

*Развертка в трубке.* На отклоняющие пластины подается пилообразное напряжение с амплитудой порядка 250 В. Оно должно иметь следующие характеристики:

- очень хорошую линейность;
- отношение сигнал/шум более 80 дБ;
- исключительно высокую термическую стабильность;
- очень широкий диапазон для быстрого обратного хода луча (порядка 2 мкс).

Мощность, потребляемая схемой развертки, должна быть не более 5 Вт. В ней применены высоковольтные симметричные интеграторы, оснащенные операционными усилителями с рабочим напряжением 300 В, за которыми следует схема сумматора.

*Предварительные усилители.* Общее отношение сигнал/шум (и, следовательно, чувствительность камеры) в очень сильной степени зависит от характеристик предварительного усилителя. В камере HD 1250 используется обычный предусилитель с полным передаточным сопротивлением, преобразующий ток в трубке в напряжение, хотя для этого нужен диапазон в 30 МГц против 5 МГц для 625-строчного формата. При ширине диапазона 20 МГц, токе сигнала 250 нА и емкости 5 пФ отношение сигнал/шум для предварительного усилителя составляет примерно 45 дБ.

*Блок промежуточной обработки сигнала.* В системе видеообработки используется аналоговая технология.

На стадии препроцессора калибруются сигналы R, G, B и устраняются постоянные ошибки.

Функции системы видеообработки выполняются в следующем порядке:

- фильтрование (ограничение диапазона);
- коррекция постоянных ошибок в уровне черного;
- восстановление постоянной составляющей;
- переменное усиление для коррекции постоянных ошибок уровня белого («белых теней»);
- усиление с переменными коэффициентами в каналах R и B, позволяющее сбалансировать уровень сигнала в трех каналах в соответствии с цифровой температурой источника света (баланс белого).

*Коррекция контуров.* Это одно из принципиальных усовершенствований, реализованных в переносной камере HD 1250. Она включает в себя три операции.

*Коррекция анализа.* Призвана компенсировать потери разрешающей способности из-за несовершенства оптических и электронных компонентов.

*Уменьшение уровня шума в камере HD 1250* применяется по всем трем сигналам R, G и B. Шум уменьшается в среднем на 6 дБ.

*Физиологическая коррекция контуров.* Контурный сигнал получается в результате обработки сигнала коррекции анализа. Процесс коррекции включает динамическое уплотнение, пороговое уплотнение и стадию дистанционного управления уровнем коррекции. Схема динамического уплотнения понижает избыточный уровень контуров благодаря повышенным уровням освещенности. Схема пороговой компенсации балансирует белые и черные контуры.

*Постоянный уровень белого.* Эта функция изменяет уровень черного в сигнале, не затрагивая уровень белого. Управление диафрагмой и уровнем черного становится независимым.

*Матричная схема коррекции цветов.* Первичные сигналы R, G, B преобразуются в три новых сигнала R', G', B' с помощью линейной матрицы с шестью коэффициентами.

Коррекция цвета производится для обеспечения идентичности изображения, созданного несколькими камерами, работающими одновременно.

*Первичные и компонентные выходные сигналы.* По многожильному кабелю камера передает первичные сигналы R, G, B. По триаксиальному кабелю передаются компонентные сигналы Y, R-Y, B-Y. В связи с этим в «головке» камеры должна быть матричная схема, преобразующая первичные сигналы в компонентные. Эта схема реализует стандартные функции преобразования:

$$\begin{aligned}Y &= 0,59G + 0,30R + 0,11B, \\R - X &= 0,70R - 0,59G - 0,11B, \\B - Y &= 0,89B - 0,59G - 0,30R.\end{aligned}$$

*Фокусировка.* В камере HD 1250 размер окна видоискателя позволяет оператору точно выбрать точку, на которую он хочет навести резкость. Специальный маркер показывает уровень качества фокусировки.

*Триаксиальный кабель* позволяет передавать все необходимые сигналы и в то же время подводить напряжение питания к камере на расстояние до 2000 м. Надежность его исключительно высока.

Сигналы передаются с частотным уплотнением, верхняя граница частоты — 100 МГц.

В стандартных студийных камерах с разложением на 625 строк сигналы R, G, B передаются в диапазоне 6 МГц с амплитудной модуляцией и несущими частотами 30, 50 и 70 МГц.

Для ТВЧ камер три диапазона по 30 МГц не передаются по одному триаксиальному кабелю. Однако для

записи и передачи ТВЧ изображений могут использоваться более узкие диапазоны за счет передачи компонентных сигналов Y, C<sub>r</sub>, и C<sub>b</sub> вместо R, G, B, т. е. можно передавать:

- сигнал яркости Y с шириной диапазона 20 МГц;
- сигналы цветности C<sub>r</sub> и C<sub>b</sub> с шириной диапазона 7 МГц.

Для сигналов C<sub>r</sub>, C<sub>b</sub> и Y могут быть использованы несущие 30, 50 и 20 МГц.

*Устройство управления камерой* играет роль интерфейса между камерой и внешним миром, а также осуществляет питание камеры.

Основные функции устройства управления:

- матрицирование и распределение выходных сигналов;
- генерирование синхроимпульсов;
- взаимосвязь звуковых линий и внешних микрофонов;
- обмен сигналами дистанционного управления;
- питание «головки» камеры.

*Пульты дистанционного управления.* В систему входят как индивидуальные, так и централизованные пульты. Эта система позволяет управлять конфигурацией, включающей до 64 камер, работающих совместно. Ряд пультов предназначен для распределения заданий между разными операторами.

### Заключение

Процесс все более широкого распространения ТВЧ оказывает значительное влияние на производственное и монтажное телевизионное оборудование. При этом отчетливо прослеживается тенденция к использованию в составе этого оборудования уже имеющихся и функционирующих в настоящее время компонентов. Помимо технических и экономических соображений, это связано отчасти еще и с тем, что пока отсутствует единый производственный стандарт ТВЧ, согласованный в международном масштабе. Поэтому многие фирмы — производители аппаратуры основываются на частных стандартах, разработанных на базе Рекомендаций МККР 601, 656 и 667, например SMPTE-240M, либо создают свои собственные стандарты, как поступала, в частности, фирма Sony при разработке видеосистем высокой четкости.

Для вновь создаваемых образцов аппаратуры ТВЧ характерно все более широкое применение цифровых технологий, а также новейших БИС и СБИС, которые значительно уменьшают габариты, массу и стоимость новой техники.

## Телевидение

**Две цветные камеры фирмы Ikegami Electronics.** SMPTE, 1983, 92, № 11, 1240.

Фирма Ikegami Electronics (США) предложила две новые цветные ТВ камеры НК-322 и HL-79E. Модель НК-322 представляет собой универсальную камеру для ВВП и студийного производства, в которой могут использоваться различные 25,4- и 30-мм передающие трубы и целый ряд многожильных и триаксиальных кабелей. Централизованная цифровая система управ-

ления третьего поколения с единой панелью управления позволяет осуществлять индивидуальную настройку и работу до 24 камер одновременно или в последовательном режиме. В системе используются три типа регулировки: полностью автоматическая, ручная и ускоренный «автоконтроль». В режиме автоматической регулировки производится регулировка канала сигналов зеленого цветоделенного изображения. В ручном режиме на дисплее в цифровом виде воспроизводятся поправочные коэффициенты, подаваемые с преобразователя угол поворота-код. Камера HL-79E, выполненная вруч-

В связи с необходимостью совместимости разных стандартов существенное значение приобретает преобразование одних стандартов в другие, при котором по возможности не должно происходить снижения качества изображения. Эта проблема актуальна как для обычных ТВ и ТВЧ программ, так и для неподвижных телеизображений и компьютерной графики. Для ее решения применяются методы интерполяции, в частности двухмерная пространственная интерполяция при изменении размеров изображения и интерполяция с компенсацией движения при изменении частоты полей. При этом приходится применять специальные методы понижения уровня шумов, что особенно важно для ТВЧ изображения, требования к качеству которого значительно выше по сравнению с обычным ТВ.

Большое значение уделяется разработке новых моделей телекамер для ТВЧ. Для них характерно широкое применение ПЗС, особенно в портативных моделях, а также триаксиальных кабелей для связи камер с ПТС и другими производственными комплексами. Триаксиальный кабель позволяет подводить к камерам напряжение питания по тому же кабелю, по которому передаются видео- и звуковые сигналы, и обеспечивает широкий частотный диапазон.

### Литература

1. Dumont J. HD production: an original approach, the equipment and the result. 17 International Television Symposium, Montreux, Switzerland, 13—17 june 1991. Symposium record, Broadcast sessions, p. 497—502.
2. Thorp L. HDVS: Technologies and experiences converge in the evolution of a total production system. Там же, p. 503—537.
3. Geise H. HDTV equipment and systems for VISION 1250. Там же, p. 538—541.
4. Lees R. HDTV telecine design. Там же, p. 542—551.
5. Хесин А., Антонов А. Новые форматы кадра в телевидении накануне наступления эпохи ТВЧ. «Техника кино и телевидения», № 11, 1991, с. 70—75.
6. Rank B. Picture conversion for HD graphics. 17 International Television Symposium, Montreux, Switzerland, 13—17 june 1991. Symposium record, Broadcast sessions, p. 552—558.
7. Acker D. High definition still images with the HMC Multicam Series. Там же, p. 559—567.
8. Richards J.A motion compensated standards converter for down conversion of 1125/60/2:1 SMPTE 240M High Definition to 625/50/2:1 video. Там же, p. 568—580.
9. Delmas F., Tichit B. HD 1250 light camera in Triax version. Там же, p. 581—594.

А. Я. ХЕСИН, А. В. АНТОНОВ

## Коротко о новом

ной модификации, предназначена для ВЖ и ВВП. Модель отличается высокой чувствительностью 20 лк при Ø 1:1,4, имеет отношение сигнал/помеха 59 дБ, разрешающую способность в центре 650 строк и точность совмещения не хуже 0,05% по высоте изображения в зоне 1. Камера выполнена на трех стандартных малоемкостных 18-мм трубках типа плюмбикон и сатикон с диодным прожектором. Кроме того, в модели HL-79E предусмотрен 38-мм видоискатель с высокой разрешающей способностью.

Т. З.

## Системы спутниковой связи NEC

**NEC**

Первые системы спутниковой связи появились в начале 60-х годов. Они сразу же начали быстро развиваться и к настоящему времени получили исключительно широкое распространение, зарекомендовав себя как наиболее эффективное, надежное и экономичное средство связи. Очевидно, что прогресс в области спутниковых коммуникаций будет идти столь же быстрыми темпами и в дальнейшем.

Одним из основных разработчиков и производителей систем спутниковой связи является японская фирма NEC. Созданные ею системы действуют на всех континентах и во многих странах мира.

Среди основных технических новшеств следует отметить систему «Спейд» (ИКМ система с многостанционным доступом, предоставлением каналов по требованию и независимыми несущими для каждого канала), а также методы SCPC (использования одного канала на несущую) и повторного использования частоты. «Спейд» и SCPC разработаны с целью более эффективного использования частотных полос спутников-ретрансляторов ИНТЕЛСАТ серии V. У спутников ИНТЕЛСАТ серии V применен метод передачи с повторным использованием частоты для обеспечения двойной пропускной способности канала. Вслед за этим была создана система TDMA (с многостанционным доступом и временным разделением каналов). Спутники ИНТЕЛСАТ серии VI имеют многостанционный доступ с временным разделением каналов при бортовой коммутации (SS—TDMA), обеспечивающий высокий КПД передачи.

Фирма NEC проводит разработку наземных станций, а также исследования по реализации возможности обработки на борту спутника в будущем.

Следует отметить, что смена поколений спутников всегда сопровождалась повышением мощности и увеличением ширины полосы частот с целью обеспечения повышенной пропускной способности канала при сниженной себестоимости каждого.

Фирма NEC разработала комплексные технологии изготовления аппаратуры спутниковой связи, начиная с ее компонентов, которые позволяют выпускать самую широкую номенклатуру продукции — от антенн до различных подсистем связи. Ассортимент продукции фирмы включает в себя всю аппаратуру передачи и коммутации, необходимую для наземной станции. За счет технологий самого высокого уровня фирма занимает ведущее место среди поставщиков и координирует работы по постройке каждой необходимой подсистемы, включая земляные и строительные работы для создания наземной станции спутниковой связи.

Фирма NEC внесла существенный вклад в создание многих наземных станций различного назначения, в том числе для систем ИНТЕЛСАТ и спутников внутренней связи ДОМСАТ. Она участвовала в постройке более 1600 станций на условиях поставки целой системы и более 23 000 станций BCAT (на конец 1989 г.). С этого времени интенсивность работы фирмы все более возрастила. Так, например, системы и оборудование фирмы NEC работают почти на половине всех в мире наземных станций для ИНТЕЛСАТ.

Перечислим услуги, предоставляемые потребителям фирмой:

- изучение технико-экономических показателей;

- проектирование системы;
- изготовление электронной техники;
- изготовление аппаратуры;
- строительство комплексов наземных станций на условиях «под ключ»;
- техническая помощь в эксплуатации и техническом обслуживании.

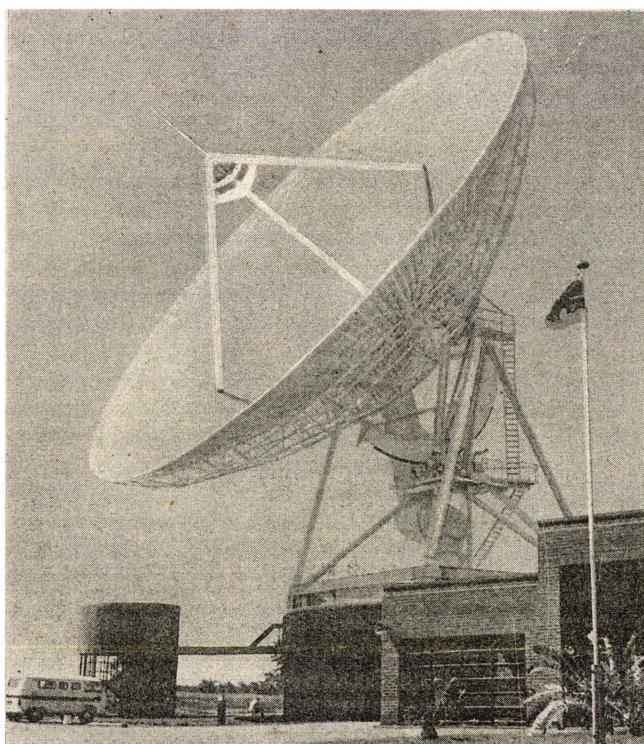
Основные виды продукции фирмы NEC:

- стандартные наземные станции ИНТЕЛСАТ;
- наземные станции региональной и внутренней спутниковой связи ДОМСАТ;
- оконечная аппаратура системы BCAT;
- береговые наземные станции и корабельная оконечная аппаратура ИНМАРСАТ/МАРИСАТ;
- подвижная оконечная аппаратура;
- переносные и подвижные наземные станции;
- наземные станции для TTC & M (системы слежения, телеметрии, управления и контроля);
- научные спутники и наземные станции;
- спутниковые ретрансляторы.

### НАЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ СТАНДАРТА А ИНТЕЛСАТ

Станция состоит из антенны, малошумящих усилителей, мощных усилителей и других аппаратов связи и управления, предназначенных для наземной станции стандарта А. Они будут подробно рассмотрены ниже. Наземная станция стандарта А, установленная в Зимбабве, показана на рис. 1.

Рис. 1. Наземная станция стандарта А в Зимбабве



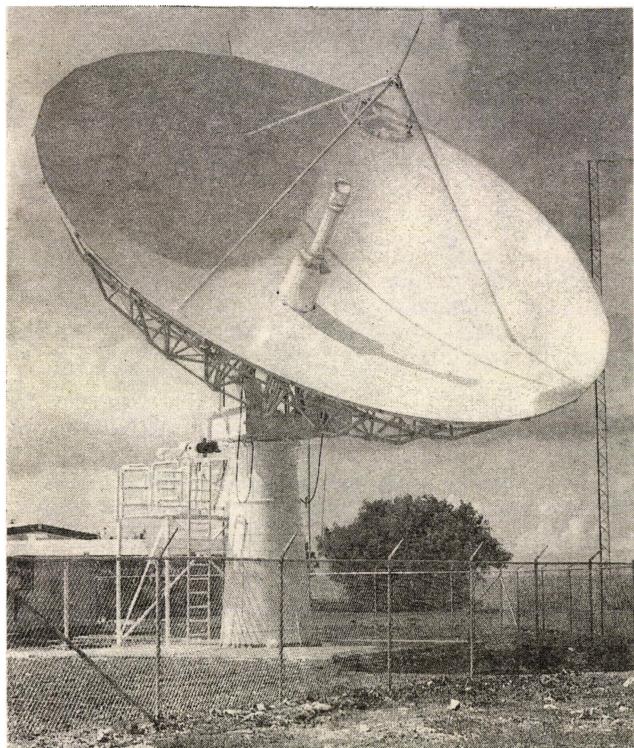
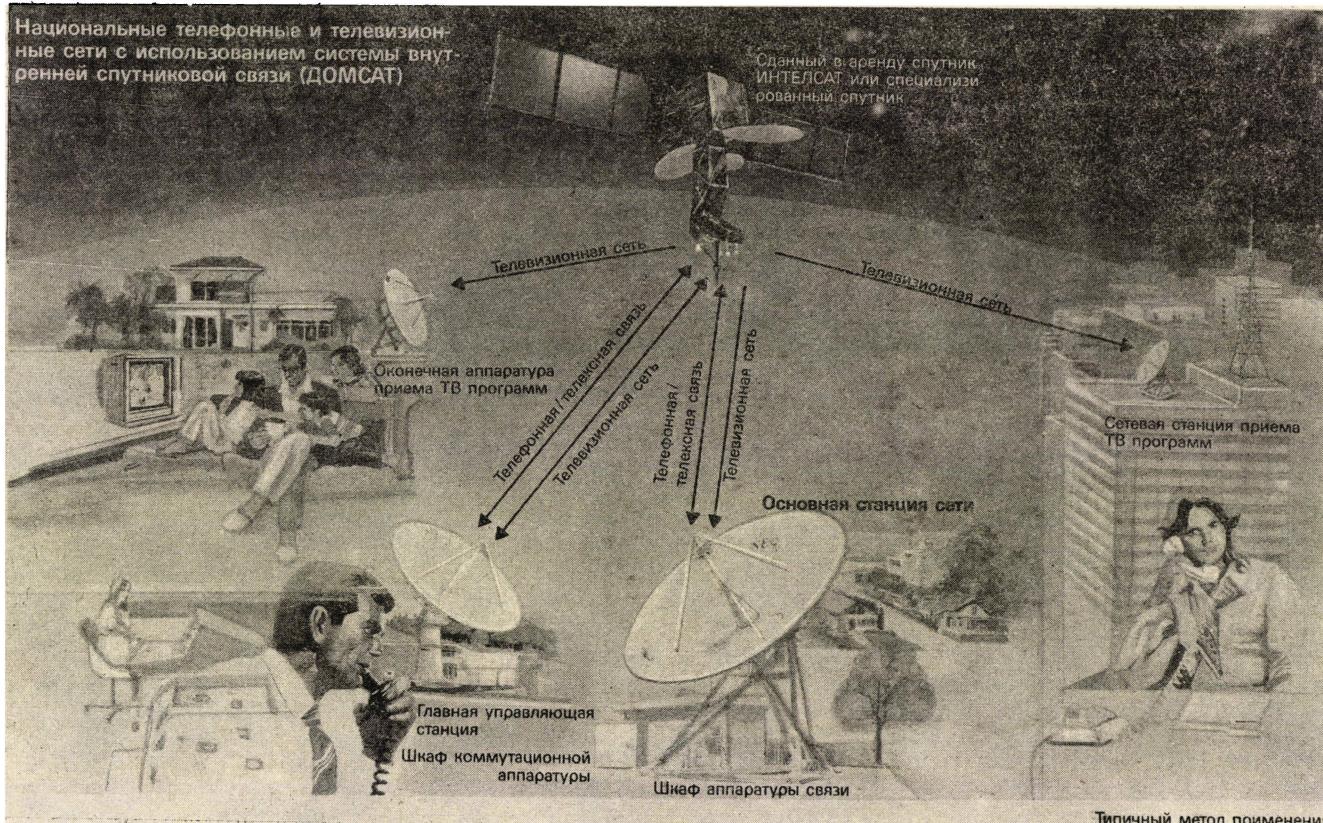


Рис. 2. Наземная станция стандарта В в Палау

Рис. 3. Функциональная схема типичного метода применения системы и станций ДОМСАТ



## НАЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ СТАНДАРТА В ИНТЕЛСАТ

Особенности станции стандарта В по сравнению со станциями стандарта А состоят в простой и компактной конструкции и малых эксплуатационных расходах. При этом обеспечиваются также легкость и удобство технического обслуживания. Здесь применена фазовая манипуляция с использованием одного канала на несущую. По требованию потребителя возможно также повторное использование частоты.

С целью минимизации капиталовложений, уменьшения занимаемой площади, сроков строительства, монтажа и настройки, а также капиталовложений потребитель может вначале построить станцию стандарта В, а затем перейти к внедрению наземной станции стандарта А по поэтапной программе.

Преимуществом станции стандарта А является ее транспортабельность. Защитные шкафы, спроектированные для транспортировки самолетом с одним багажным отсеком, обеспечивают быструю поставку станции и позволяют выполнить строительство и монтаж в короткие сроки. Наземная станция стандарта В, установленная в Палау (Каролинские острова), показана на рис. 2.

## СТАНЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СВЯЗИ ДОМСАТ

В последнее время возрастает спрос на аппаратуру внутренней и региональной спутниковой связи. Помимо применения для дальней связи, она стала использоваться для обучения, здравоохранения, развлечения, в правоохранительных органах и государственной безопасности. Первые две наземные станции системы ДОМСАТ были созданы фирмой NEC в 1975 г. для телефонной и телевизионной связи в западных и восточ-

ных районах Малайзии с использованием ранее установленного спутника-ретранслятора ИНТЕЛСАТ.

Станции и системы ДОМСАТ могут использоваться для дальней телефонной связи, радио- и телевещания, передачи телеграмм, телекса и телекоммуникаций, передачи данных с высокой скоростью, конференц-связи с помощью видеоаппаратуры, а также для обороны и госбезопасности.

Преимущества систем ДОМСАТ фирмы NEC — это высокая надежность и секретность связи, минимальные затраты на строительство и эксплуатацию, короткий срок ввода в эксплуатацию, разнообразие функций и возможность расширения системы.

На рис. 3 приведена функциональная схема типично-го метода применения стандартной системы ДОМСАТ:

- главная управляющая станция, передающая и принимающая телевизионные, телефонные и телексные сигналы с регулировкой;
- основная станция сети, передающая и принимающая телефонные, телексные и телевизионные сигналы;
- сетевая станция приема ТВ программ, принимающая телевизионные сигналы для вещания;
- оконечная аппаратура приема ТВ программ, принимающая телевизионные сигналы для просмотра программ в домашних условиях или для коллективного просмотра.

## СИСТЕМЫ ДОМСАТ, УСТАНОВЛЕННЫЕ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ МИРА

### *Сети высокоскоростной цифровой связи по спутниково-ым деловым системам SBS в США*

Спутниковая деловая система SBS позволила создать в США сеть внутренней связи через специализированные спутники. Построены наземные станции, позволяющие потребителям установить непосредственную связь между всеми наземными станциями в каждой сети. Помимо телефонной связи, эти сети обеспечивают передачу данных изображений с высокой скоростью, включая конференц-связь с помощью видеоаппаратуры.

Основные характеристики системы:

- работа в диапазонах 12/14 ГГц;
- станции без обслуживающего персонала устанавливаются на зданиях потребителей с комбинированными 5,5-м (или 7,5-м) антеннами, малошумящими усилителями на полевых транзисторах 183 Л и двумя мощными усилителями 250 Вт;
- в систему входят станции TTC & M (слежения, телеметрии, управления и контроля), состоящие из одной 12,5-м и четырех 7,6-м антенн (рис. 4);
- обеспечен коллективный доступ с временным разделением каналов (TDMA) для полностью цифровой интегрированной передачи обменных сигналов.

### *Региональные системы АРАБСАТ и ЕВТЕЛСАТ*

Арабская организация спутниковой связи АРАБСАТ является консорциумом 22 арабских организаций, находящихся на Ближнем Востоке и в Африке. Система АРАБСАТ, спроектированная и построенная с учетом экономической независимости этого региона, является наглядным примером быстрого развития региональной системы связи. Спутники АРАБСАТ должны обеспечивать международный телефонный обмен с использованием частотного уплотнения каналов частотной модуляции, а также обмен телевизионными программами между странами-абонентами и передачу телевизионных программ в диапазоне S для общественного пользования.

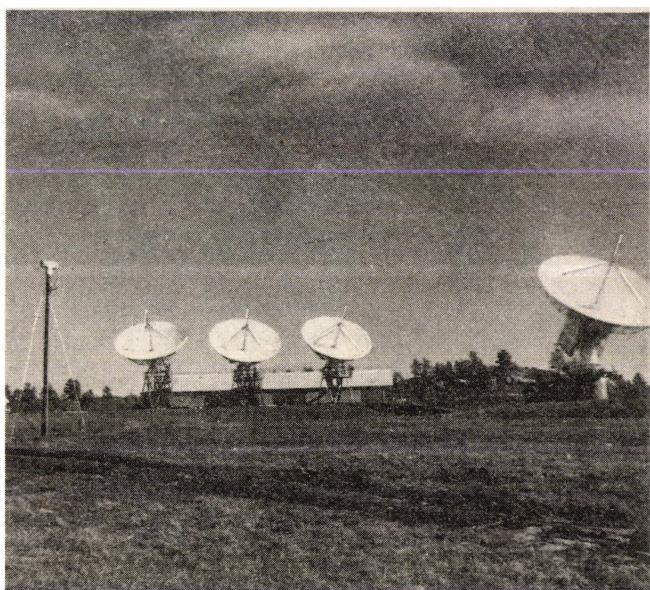


Рис. 4. Станции слежения, телеметрии, управления и контроля системы SBS

Кроме двух наземных станций TTC & M АРАБСАТ, установленных в Саудовской Аравии и Тунисе, фирма NEC поставила наземные станции связи АРАБСАТ в Алжир, Бахрейн, Иорданию, Марокко, НДРЙ, Катар, Судан, Сирию, Тунис и ОАЭ.

ЕВТЕЛСАТ является организацией спутниковой связи, в состав которой входят 26 стран — членов Европейской конференции по почте и связи. Первое поколение ЕВТЕЛСАТ обеспечивает международный телефонный обмен с использованием TDMA коллективного доступа с временным разделением/цифровой интерполяцией речи и обмен ТВ программами между членами Европейского союза радио- и телевещания, а также сдаваемые в аренду ретрансляторы для национального телевещания.

До настоящего времени фирма NEC поставила наземные станции ECS в Португалию, Австрию, Швейцарию и Турцию, а также подсистемы антенны и малошумящего усилителя в Бельгию. Кроме того, фирма поставила наземные станции ТВ линии связи Земля — спутник в Швецию, наземные станции SMS — в Норвегию и Данию, наземные станции ДОМСАТ — в Данию. Фирма NEC планирует также поставку наземных станций ECS в Югославию, SMS — в Испанию.

### *Наземная станция TTC & M (слежения, телеметрии, управления и контроля)*

Сеть управления спутниками SCN, созданная фирмой NEC, теперь предоставляет услуги по слежению, телеметрии, управлению и контролю. Она состоит из наземных станций TTC & M в городах Дираб, Эр-Рияд Саудовской Аравии и наземной станции TT & C (слежения, телеметрии и управления) в городах Дхила, Тунис Тунисской республики.

Эта сеть проводит анализ и обработку данных слежения за спутником и телеметрии. Она также дает команды и контролирует рабочее состояние спутников с доступом к наземным станциям, расположенным в 22 странах Арабского союза АРАБСАТ.

## БЕРЕГОВЫЕ НАЗЕМНЫЕ СТАНЦИИ ИНМАРСАТ/МАРИСАТ

Предназначены для глобальной связи высокого качества морским потребителям. Эти системы обеспечивают высокоскоростную связь между кораблями в море и береговыми наземными станциями или между платформами, находящимися далеко от берега, и береговыми базами. До 1982 г. фирма NEC выпускала системы ИНМАРСАТ, а затем начала выпуск систем МАРИСАТ. 17 береговых наземных станций были поставлены в СССР, Сингапур, Кувейт, Бразилию, Польшу, Египет, Турцию, Данию и Иран.

Глобальная связь высокого качества предусматривает следующие виды связи: дуплексную телефонную, высокоскоростную передачу данных, факсимильную, дуплексную телеграфную и симплексную телеграфную (включая радио- и телевещание).

Высокоскоростная связь обеспечивается по направлениям корабль — берег, берег — сооружения вдалеке от берега, корабль — берег — корабль, а также передача сигналов SOS и аварийную связь.

Особенностями систем являются автоматический прием простой и надежной при эксплуатации корабельной оконечной аппаратурой, предусматривающей эксплуатацию без участия персонала, круглосуточную работу и автоматический прием по телеграфу.

## ПОДВИЖНЫЕ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ И ПОДВИЖНЫЕ ОКОНЕЧНЫЕ АППАРАТЫ

Фирмой NEC разработана технология передачи в полевых условиях речевого сигнала, данных и сообщений между подвижными оконечными аппаратами и наземными станциями. При этом использовался японский спутник ETS-V. Универсальные, гибкие и надежные оконечные аппараты спутниковой связи выполняются в подвижном, переносном и фиксированном исполнениях.

На рис. 5 показан переносной оконечный аппарат, а на рис. 6 — фиксированный оконечный аппарат.

У этих систем и аппаратов следующие особенности:

- охват всего мира системой спутников;
- возможность связи в любое время, на любом месте с помощью коммутатора АТС общего пользования;

Рис. 5. Переносной оконечный аппарат подвижной системы спутниковой связи



□ интегральная передача сообщений (телекс, телетекст и телекоммуникации);

□ экстренный вызов с помощью средств усиленного группового вызова EGC для морских и сухопутных станций;

□ возможность расширения до уровня полностью дуплексной связи;

□ модульное исполнение на основе концепции слоя взаимодействия открытых систем OSI позволяет легко расширить систему путем дополнительного применения модулей с требуемыми техническими характеристиками;

□ оконечные аппараты, имеющие малые габариты, массу и потребляемую мощность, позволяют использовать их на малых кораблях и сухопутных транспортных средствах, для диспетчерского контроля и сбора данных SCADA и работы в переносных условиях.

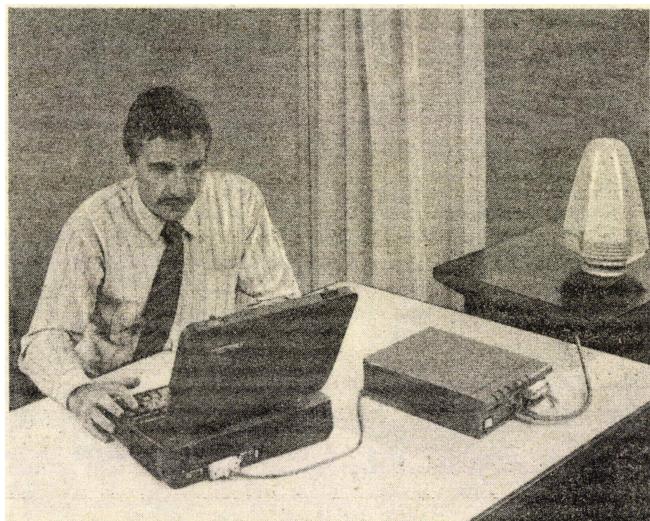
## СИСТЕМА NEXTAP™

Система является новейшей сетью BCAT, спроектированной для обеспечения передачи данных и речевого сигнала с высокой скоростью и односторонней видеосвязью между центральным постом и широко распределенными наземными станциями с антеннами диаметром 1,2—2,4 м в сети со звездообразной структурой.

Система NEXTAP™ может содержать несколько тысяч рабочих станций в разных местах при управлении несколькими сотнями спутников дистанционной сети BCAT за счет одной несущей с использованием системы доступа, специально разработанной фирмой NEC, типа системы с аддитивным разделением, коллективным доступом и временным разделением (AA/TDMA). Обеспечиваются простые и надежные конфигурации систем на основе использования современной электронной техники и передовой технологии связи.

На рис. 7 приведена функциональная схема сети BCAT. От датчиков информации (главная ЭВМ, факсимильный аппарат, монитор, видеокамера, телефонный аппарат) она поступает на наземную станцию центрального поста и через антенну на спутник. Прием информации по нескольким каналам производится антеннами небольшого диаметра, а за-

Рис. 6. Фиксированный оконечный аппарат подвижной системы спутниковой связи



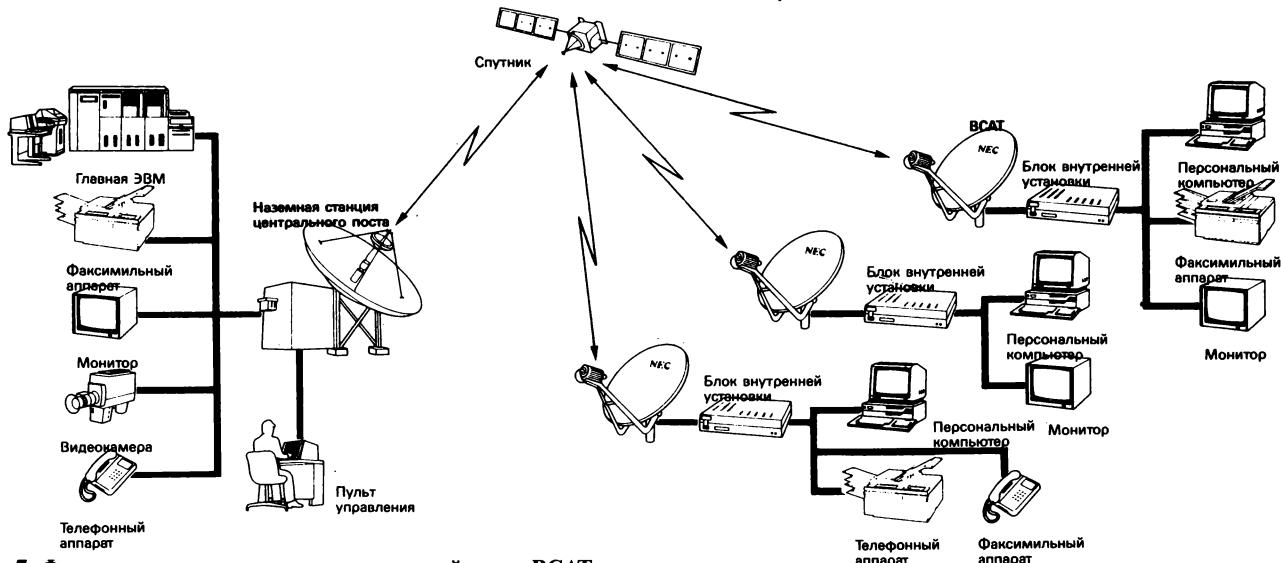
**Сеть BCAT**

Рис. 7. Функциональная схема сети спутниковой связи BCAT

тем она распределяется на персональные компьютеры, мониторы, телефонные и факсимильные аппараты.

**Функциональные возможности данных антенн:**

- селекция по поляризации высокой степени;
- использование компактного облучателя с ребристым коническим рупором и двойной поляризацией позволило обеспечить коэффициент эллиптичности 1,06;
- высокий КПД и низкая температура шумов;
- конфигурация по схеме Кассегрена обеспечивает оптимизацию отношения коэффициента усиления антенны к температуре шумов;
- низкие боковые лепестки полностью соответствуют Рекомендации № 580-1 МККР;
- антenna имеет широкий обзор по азимуту и боль-

шой диапазон угла, поэтому обеспечивает широкую зону обслуживания;

- работа в двойных диапазонах С/К<sub>u</sub> обеспечивает реализацию системы связи с высоким показателем по критерию «стоимость — эффективность»;
- простое конструктивное оформление привело к удобствам и облегчению эксплуатации и технического обслуживания.
- удобство при транспортировке и легкость сборки, что обусловлено конструированием;
- антенны диаметром 4,5 м или менее могут транспортироваться без разборки, антенны диаметром выше 4,5 м следует разбирать при транспортировке, все блоки легко собираются без регулировки;
- конструкция антенн обеспечивает удобство эксплуатации и технического обслуживания;

Таблица 1. Антенны для станций стандартов А/В/С/Д/Е/Ф INTELSAT и ДОМСАТ/региональной связи

Назначение	Частота, ГГц	Диаметр антенны, м
Наземная станция стандарта А ИНТЕЛСАТ	4/6	13 18 16 21
Наземная станция стандарта В ИНТЕЛСАТ	4/6	11 13
Наземные станции стандартов D/F ИНТЕЛСАТ, наземные станции ДОМСАТ/региональной связи	4/6	3,0 9,2 4,5 11,0 6,0 13,0 7,6
Наземные станции стандарта С ИНТЕЛСАТ, ЕВТЕЛСАТ	2/14	11 13
Наземная станция стандарта Е ИНТЕЛСАТ, наземные станции ДОМСАТ/региональной связи	12/14	1,2 5,5 1,8 6,4 2,4 7,0 3,0 7,6 3,3 9,2 3,6 11,0 4,5 13,0
Наземная станция стандартов А (или В) и С ИНТЕЛСАТ	4/6/12/14	7,6 13,0 9,2 16,0 11,0 1,2 5,0 1,8 7,6 3,0 9,2
Станция японского ДОМСАТ	20/30	9,2

Таблица 2. Антенны для подвижных наземных станций

Частота, ГГц	Диаметр антенны, м				
4/6	3,0	4,5	6,0	11,0	
12/14	1,2	1,8	2,5	4,5	
20/30	1,0	1,2	1,8	2,0; 2,7	

Таблица 3. Малошумящие усилители LNA на полевых транзисторах

Тип	Частота, ГГц	Температура шумов, К
С термоэлектрическим охлаждением	Диапазон С 3,625—4,2	32/37/42/47/55/70/ 80
Без охлаждения	Диапазон К <sub>u</sub> 10,95—17,7 12,25—12,75 10,95—12,75 11,7—12,2 11,7—12,75 Диапазон К <sub>a</sub> 17,6—19,5	120/150/180 200/250/300



Рис. 8. 1,2-метровая подвижная антенна спутниковой связи в диапазоне  $K_U$

□ антенны имеют достаточно жесткие конструкции, даже при сильном ветре обеспечивают хорошие и устойчивые характеристики и точность наведения.

На рис. 8 показана 1,2-м подвижная антенна для диапазона  $K_U$ , установленная на крыше легкового автомобиля.

Особенности усилителей:

- низкая температура шумов;
- возможность выбора технических характеристик в широком диапазоне;
- длительное применение полевых транзисторов  $GaAs$  с низким уровнем шумов;
- проверенное на практике качество (тысячи малошумящих усилителей находятся в эксплуатации на наземных станциях во всем мире);
- простота монтажа, компактность, легкость и совместимость с любым типом антенны;
- применение герметичного кожуха для неохлаждаемых усилителей;
- применение твердотельной модульной схемы с высокой надежностью, не требующей технического обслуживания и периодической профилактики.

## ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ

Фирма NEC выпускает различные усилители мощности, применяемые в качестве промежуточных и конечных усилителей мощности для малых наземных станций внутренней спутниковой связи мощностью до 100 Вт в диапазоне 6 ГГц и до 20 Вт — в диапазоне 14 ГГц.

### Подсистемы наземных станций спутниковой связи

Наземная аппаратура связи GCE выпускается в диапазонах частот 4/6, 11/14 и 12/14 ГГц. Содержит повышающий/понижающий преобразователь с синтезатором частот, малым шагом и низким уровнем фазового шума (по заказу может поставляться устройство компьютеризированной автоматической регулировки частоты/регулировки усиления); модулятор/демодулятор видеосигнала (по заказу — модулятор/демодулятор поднесущий звукового сигнала); общий блок с переключателем «ВЧ/ПЧ/основная полоса», усилителем ВЧ и регулятором уровня.

Таблица 4. Мощные усилители (НРА)

Тип усилителя	Частота	Выходная мощность
<b>Мощные усилители на лампах бегущей волны (ЛБВ)</b>		
С нагруженной спиралью	5850—6425 МГц	150; 400; 700 Вт / 1,3 кВт
Со связанными резонаторами		15; 40; 100; 250; 500 Вт
С нагруженной спиралью	14—14,5 ГГц	15; 40; 100; 250; 500 Вт
Со связанными резонаторами		1,3 кВт
С нагруженной спиралью	В диапазоне 30 ГГц	20; 40 Вт
Со связанными резонаторами		500 Вт
<b>Клистронные мощные усилители</b>		
	5850—6425 МГц	1,5; 3 кВт
	14—14,5 ГГц	2; 3 кВт
	В диапазоне 30 ГГц	500 Вт

Особенностями подсистемы являются гибкость при интеграции и расширении системы, компактность, малая потребляемая мощность, высокая надежность и возможность поставки (по заказу) средств цифрового управления.

### Компьютеризованная система управления станцией CSMS

Основные ее особенности:

- мощная распределенная обработка данных микропроцессорами;
- высокоскоростная обработка данных при использовании ЗУ с большой плотностью записи;
- централизованный контроль и управление наземной станцией при составе аппаратуры для многоточечной линии передачи данных высокого уровня;
- протокол управления каналом данных высокого уровня, объединенный с высокоточным детектированием ошибок и прозрачностью данных;
- логическая схема автоматического резервирования питания;
- новейшие периферийные устройства — быстродействующий цветной графический дисплей для ввода команды и плазменный дисплей для аварийной сигнализации и индикации параметров;
- записанное в ПЗУ программное обеспечение операционной системы, действующее в реальном масштабе времени;
- использование стандартно-модульного языка программирования Си;
- программа самодиагностики;
- поставляемые по заказу средства регистрации данных с печатью на принтере и средства наращивания системы для модификации и расширения.

Оконечная аппаратура для использования одного канала на несущую SCPC имеет два варианта:

- оконечная аппаратура для использования одного канала на несущую SCPC/фазовой манипуляции (PSK), конструктивно дающая возможность расширения до 136 канальных блоков, обладающая большей гибкостью состава аппаратуры и работающая в разных режимах;
- оконечная аппаратура для использования одного канала на несущую SCPC/ЧМ с компандированием (CEM), предназначенная для сетей международной, ре-

гиональной и национальной спутниковой связи с малой или средней нагрузкой обмена, имеющая пропускную способность до 175 каналов (с помощью расширительных шкафов/отсеков и внешнего интерфейса ПЧ) и обеспечивающая передачу данных со скоростью 9600 бит/с путем применения внешнего модема.

### *Оконечная аппаратура системы «Спейд»*

Фирма NEC начала выпуск аппаратов в 1971 г. В различные страны поставлено 29 аппаратов. Система «Спейд» второго поколения — «Спейд II», более компактная, имеющая лучшие технические характеристики и надежность, начала выпускаться с 1981 г.

Ее особенности: компактность конструкции, совместимость программного обеспечения «Спейд» и «Спейд II», совместимость с оконечной аппаратурой SCPC, простота технического обслуживания за счет применения многих БИС и микропроцессоров, легкость монтажа, терморегуляция.

### *Система с многодистанционным доступом и временным разделением каналов TDMA*

Фирма NEC проводила работы по разработке TDMA, являющейся неотъемлемой технологией для цифровой спутниковой связи, более 20 лет. Организации KOM-SAT были поставлены входящие в TDMA кодеры-декодеры ИКМ-системы и модемы фазовой манипуляции со скоростью 50 Мбит/с, а затем модемы фазовой манипуляции со скоростью 1 Гбит/с.

В 1982 г. она была выбрана организацией ИНТЕЛСАТ в качестве поставщика 16 эталонных оконечных аппаратов. Запущенный в последнее время спутник ИНТЕЛСАТ VI имеет аппаратуру эталонной наземной станции с возможностью TDMA на борту спутника (SS—TDMA).

Фирма выпускает также оконечные аппараты TDMA с низкой и средней скоростью, предназначенные для систем ДОМСАТ. Модемы выпускаются в диапазоне скоростей от 1 Мбит/с до 1 Гбит/с, что отвечает полностью разнообразным требованиям систем связи, включая требования системы ДОМСАТ.

### *Аппаратура для деловых услуг для спутников ИНТЕЛСАТ IBS/многоцелевой службы, спутников SMS и передачи данных с промежуточной скоростью IDR*

Для удовлетворения новых требований по услугам фирма NEC разработала повышающий/понижающий преобразователь, работающий в диапазонах С и К<sub>u</sub>, и цифровые модемы в диапазоне скоростей от 64 кбит/с до 8,448 Мбит/с. В них применены преимущественно специальные БИС разработки фирмы NEC с малой потребляемой мощностью.

Вся аппаратура IBS/SMS/IDR оснащена цифровым интерфейсом высокого качества для дистанционного контроля и управления аппаратурой из главной управляемой станции.

Особенности повышающего/понижающего преобразователя:

- быстрые изменения частоты синтезаторами с малым шагом и низким фазовым шумом (то же и для цифровых модемов);
- возможность использования промежуточной частоты 140 или 70 МГц;
- способность работы с множественными несущими (повышающий преобразователь);

□ компьютеризованная АРУ/АРЧ возможна при низком отношении сигнал несущей/шум (понижающий преобразователь);

- современное жидкокристаллическое табло для контроля и управления.

Особенности цифровых модемов:

□ возможность применения модемов как с постоянной, так и с регулируемой скоростью (до 2,048 Мбит/с) для IBS/SMS;

- наличие функций АРУ/АРЧ (демодулятор);

□ дистанционное управление для регулировки уровней отдельных несущих (модулятор);

- возможна коммутация с резервированием;

□ жидкокристаллическое табло высокого качества для контроля и управления.

### *Спутники*

Фирма NEC — пионер в освоении космического пространства и работает в этой отрасли начиная с 1971 г. Выпускает геостационарные метеорологические спутники, спутники-ретрансляторы и спутники для наблюдения за акваториями Земли.

Спутники — ретрансляторы связи «Сакура-2а, -2в, -3, и -3в» были первыми в мире действующими спутниками в диапазоне Ка (30/20 ГГц). Фирма участвовала в разработке многих международных спутниковых программ и оснастила передовой ретрансляционной аппаратурой спутники серии ИНТЕЛСАТ-IV, -IV-A и -VI. Она поставляет большую номенклатуру ретрансляторов, работающих в широком интервале частоты — от диапазона L до диапазона Ка — с выходной мощностью до 230 Вт для спутников непосредственного ТВ вещания DBS. NEC поставляет также модемы и спутниковые коммутаторы для многолучевых спутников с большой пропускной способностью. Все основные компоненты и устройства, включая СВЧ полупроводники и лампы бегущей волны, разрабатываются и выпускаются самой фирмой.

Япония в 1989 г. успешно вывела на орбиту геостационарный метеорологический спутник «Химавари-4» (GMS-4). Он проводит круглосуточные метеонаблюдения над Японией и соседними странами, охватывая зону с радиусом 6000 км. Фирма NEC сыграла важную роль в разработке и изготовлении спутника и построила наземные системы связи: центр метеорологического спутника MSC, который осуществляет обработку данных, станцию приема команд и данных CDAS, станцию для радиолокации вокруг Земли TARS, позволяющую определить положение спутника методом трехточечного измерения, средне- и маломасштабные станции использования данных M/S DUS, осуществляющие прием факсимильных сигналов изображения облачного покрова со спутника: MDUS принимает сигналы с наибольшей разрешающей способностью, SDUS — с невысокой.

В 90-х годах фирма NEC планирует создать следующее поколение спутников, основанное на новых технологиях многократного использования частоты на идиообразном главном лепестке и бортовой коммутации. Одновременно с этим идет процесс сочетания технологии ЭВМ и спутниковой связи, в результате чего создается возможность мгновенной обработки данных и информации на региональной или глобальной базе.

По материалам фирмы NEC  
А. Я. ХЕСИН

## Коротко о новом

### Телевидение

**Телевидение Великобритании в 90-е годы.** Image Technology, 1991, 73, № 12, 476—478.

Mark Oliver, консультант BBC в области деловой политики, считает, что на производство и эксплуатацию телевидения Великобритании в 90-е годы будут влиять следующие факторы:

сокращение общего финансирования программ, которое скажется на их объеме и бюджетных отчислениях независимых компаний;

увеличение степени риска при производстве в коммерческом секторе, которое приведет к необходимости использования более универсальных, а возможно даже и временных, работников;

переход от централизованного планирования и вертикальной интеграции структур производитель — источник средств к более простым торговым отношениям между создателями программ и финансирующими организациями;

появление новых технических средств и новых ТВ форматов. Побудительными мотивами введения каких-либо новшеств будут являться экономическая эффективность и сокращение трудозатрат, а не увеличение объема производства, как было раньше.

90-е годы — время растущей конкуренции различных систем телевидения.

Предполагается, что к 2000 г. 98% населения страны будет иметь цветные телевизоры, 85% — видеомагнитофоны, каждые четыре из десяти семей будут пользоваться спутниковым телевидением, одна из трех семей будет являться абонентом платного канала, некоторые будут иметь широкоэкранные приемники.

Следующие несколько лет будут особенно трудными для традиционных вещательных компаний. Так, увеличение платы за лицензию приведет к тому, что до 1995 г. ежегодный рост реального дохода BBC не будет превышать 0,5%, к 2000 г предполагается отсутствие роста.

За период 1990—1991 гг. сократились на 18% доходы от ТВ рекламы. Ожидаемый после 1991 г. темп роста — 2% в год (в 80-е годы — 7%).

Независимому телевидению (ITV) придется конкурировать со спутниковой системой ТВ вещания.

В 1989—1990 гг. общие эксплуатационные расходы телевидения Великобритании составили 2,5 млрд ф. ст. Из них 1,261 млрд приходится на сеть ITV, 820 млн — на BBC и 516 млн — на спутниковое ТВ. Увеличение расходов ITV (по отношению к BBC) началось еще в 80-е годы, но с 1986 г. они стабилизировались, в то время как расходы BBC постоянно росли.

Увеличение налогов, колебания курсов акций многих компаний ITV и инфляционный спад привели к тому, что ITV было вынуждено сократить расходы на создание программы и увеличить прибыли и резервные средства.

При продолжающейся рецессии и необходимости ежегодных 200-млн отчислений в казну эксплуатационные расходы ITV в ближайшие годы, возможно, сократятся, а BBC — стабилизируются.

Маловероятно, что в ближайшем будущем система спутникового ТВ будет в состоянии финансировать создание программ, поэтому она будет использовать повторные материалы.

Традиционные вещательные компании для создания программ, скорее всего, будут привлекать средства других компаний, а также пользоваться услугами независимых продюсеров, согласных на пониженную оплату, но с условием расширенных прав на продукцию. При этом самый важный вопрос для независимых продюсеров — будет ли развиваться в стране вторичный рынок, компенсирующий снижение оплаты. Кроме того, посчитает ли кто-нибудь такое трехстороннее финансирование неизбежным для оправдания первоначальных убытков.

Производство в 90-е годы станет рискованным делом, особенно для коммерческого ТВ. Для некоторых компаний ITV будут отменены квоты и гарантии.

Производственная база, особенно вне BBC, станет случайной. Никто в коммерческом секторе не захочет финансировать крупные стационарные производственные подразделения при отсутствии гарантии занятости.

Независимые продюсеры должны иметь право выхода на внешний и любой внутренний рынок в стране, так как только в этом случае можно получить прибыли, компенсирующие увеличение риска.

Как и многие компании ITV, в последнее время BBC видит определенные преимущества в предоставлении продюсерам права распоряжаться бюджетом самостоятельно. Продюсеры сами решают, где можно получить экономию и какую технику использовать. В результате создатели программы отделяются от материальной базы; централизованно планируемое обеспечение заменяется договорными отношениями.

Характеризуя 90-е годы как эпоху коммерческую, когда определяющим фактором является экономическая эффективность, автор считает, что в Великобритании в это время будет принята система широкоэкранного ТВ, а не ТВЧ.

В настоящее время телевидение находится как бы в заколдованным круге: никто не хочет вкладывать средства на создание программ ТВЧ из-за отсутствия достаточной аудитории; никто не хочет покупать оборудование из-за отсутствия достаточного объема программ, и, наконец, никто не хочет выпускать оборудование, пока не обеспечено вещание. Немаловажным препятствием является неопределенность стандартов ТВЧ, неразрешенность вопроса о том, сможет ли ТВЧ приносить прибыль и когда.

Отмечается, что система спутниково-

го телевидения формировалась в такой ситуации: прежде чем она стала прибыльной, убытки составили около 1,5 млрд ф. ст.

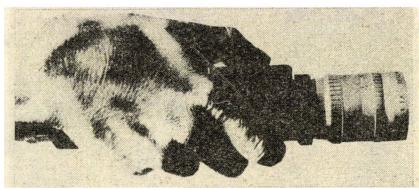
Проблемы, связанные с высокой стоимостью и громоздкостью приемников для ТВЧ, возможно, будут существовать по крайней мере еще 10 лет. Выпускаемые японские приемники стоят около 10 000 ф. ст (предполагается, что к 2000 г. цена снизится до 2 000 ф. ст.).

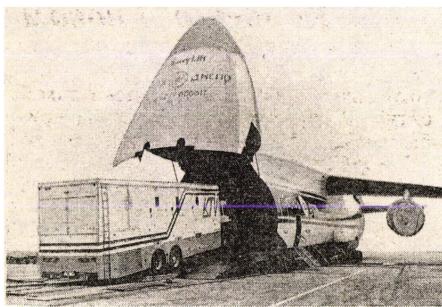
Телевизоры широкоэкранного формата стандартов MAC и PAL в настоящее время стоят 3 500 ф. ст. Предполагается, что через 3 года цена снизится до 2 000 ф. ст. При достаточном объеме программ уже в середине 90-х годов образуется довольно значительный рынок. Наиболее перспективными представляются программы новостей и передачи кинофильмов. Воспроизведение фильмов в новом ТВ формате может принести значительные доходы.

Н.Т.

**Видеосистема Aaton.** Проспект фирмы Aaton Video System.

Фирма Aaton (Франция) разработала для телевизионных репортажей и интервью портативную систему Aaton 30, состоящую из миниатюрной видеоголовки с объективом и встроенным микрофоном, которая легко удерживается в руке (рис. 1), блока управления с монитором на пояссе оператора и видеомагнитофона, устанавливаемого с помощью кабеля на расстоянии до 12 м. Видеоголовка (ВГ) CX-30 по размерам немногим больше установленной в ней 18-мм передающей ТВ трубки, выглядит, как микрофон. Благодаря схеме предварительного усиления FET светочувствительность трубы Newvicon 4075 чрезвычайно высока: лампы 60 Вт под потолком, 1 лк на мишени, достаточно для получения качественного изображения всего происходящего в студии. Четкость изображения находится на уровне бытовых черно-белых телевизоров. Потребление ВГ энергии незначительно. Связь ВГ с блоком управления осуществляется 19 жильным кабелем. Такая техника и технология телевизионной съемки обеспечивают оператору-репортеру мобильность,





свободу выбора позиций и, поскольку снимаемый не видит перед собой «ящика» телевизионной камеры, не испытывает скованности, существенно улучшают атмосферу интервью.

**Технические характеристики ВГ**  
Диаметр 36 мм, общая длина 157 мм, масса 300 г. Трубка 18-мм. Печатные схемы отклонения электронного луча. Печатная схема предварительного усиления сигнала. Дистанция заднего фокального отрезка объектива в оправе «С» 17,54 мм. Микрофон по выбору пользователя. Блок управления может быть удален от видеоголовки на расстояние до 12 мм. Малые габариты блока предоставляют возможность совмещать его с современной кино- и видеоаппаратурой — укреплять на киносъемочном аппарате, видеомагнитофоне, даже самолете. Электронные схемы блока содержат регулируемый преобразователь тока луча, синхрогенератор, усилители развертки изображения и аналоговую схему обработки сигнала. Надежность работы блока обеспечивается устойчивыми в работе силиконовыми транзисторами, tantalовыми конденсаторами, цифровыми схемами СМО. При первом подключении блока необходимо установить переключателем стандарт сканирования: 625 строк / 50 Гц, или 525 строк / 60 Гц, либо 625 строк / 48 строк (кино), отрегулировать амплитуду сканирования, фокусировку электронного луча и уровень черного. Будучи отрегулированными, эти режимы работы блока в дальнейшем не нуждаются в корректировке, поскольку поддерживаются автоматически самоуправляющейся гистерезисной петлей. Для питания блока применяется постоянный ток от 10 до 28 В в зависимости от используемой модели видеомагнитофона.

#### Видеомонитор KW 159

##### Технические характеристики

Масса 820 г, размеры 170 × 115 × 68 мм. Диагональ экрана 70 мм. Питание от 12 до 15 В. Потребление тока 500 мА. Разрешение по горизонтали 400 твл. Диапазон рабочих температур от -20 до +50° С.

Примечание: видеомонитор может быть использован для наблюдения за снимаемым кадром и контроля видеозаписи.

#### Aaton 30 — телевизионный визир для киносъемочного аппарата

Видеосистема Aaton 30 первоначально была разработана как телевизионный визир киносъемочного аппарата и является составной частью комплек-

та узкопленочного аппарата Aaton 16. Впоследствии видеоголовка CX 30 стала устанавливаться на профессиональных 35-мм камерах 35 BL, Panaflex и с помощью незначительных модификаций может быть приспособлена к большинству 16-мм камер. Возможность свободного выбора одного из трех телевизионных стандартов: 525 строк — 30 кадр./с; 625 строк — 24 кадр./с; 651 строка — 24 кадр./с — обеспечивает совместимость системы с любым типом киносъемочной аппаратуры. Позитивное и негативное воспроизведение изображения открывают другие возможности использования Aaton 30.

Отмечается немигающее изображение на экране монитора, поскольку световой пучок, прошедший через объектив, падает непосредственно на светочувствительную мишень трубы ТВ визира и не прерывается врачающимся зеркалом обтюратора, как это происходит в киносъемочных аппаратах с выходом на ТВ тракт.

Широкие возможности применения видеосистемы Aaton 30 в науке и промышленности стимулировали конструкторов фирмы Aaton на разработку новых дополнительных принадлежностей: видеоводов, авиационных установок и т. д. Высокая чувствительность трубы, четкость изображения, надежность электронных схем и малые размеры аппаратуры делают систему пригодной для выполнения большинства научных задач. Так, например, видеоголовки CX 30 и CX 34 могут служить логическим продолжением существующих приборов оптических исследований и контроля эндоскопов, микроскопов либо для осмотра объектов в жестко ограниченных пространствах буровых скважин или деталей машин.

Стандартная видеоголовка CX 34 оснащена ТВ трубкой 2/3 дюйма Newvicon 4075. По специальному заказу может быть поставлена трубка, чувствительная к инфракрасным лучам, — Newvicon 4113. К видеоголовке с эндоскопическим объективом поставляется генератор тока для источника освещения в эндоскопе. Одна из областей применения этого оборудования в авиационной промышленности — инспекция лопаток турбин, исключающая необходимость разработки двигателей.

#### Состав аппаратуры Aaton 30:

videоголовки CX 30, CX 34, VR 30 — адаптер для объективов в оправе «С»; блоки управления CTU 10-20 и UCV 9000 (авиационный);

дополнительное оборудование: блоки ввода сигналов времени;

единный агрегат с блоком управления, монитором и блоком ввода сигналов времени RX 34;

панель регулировки (настройки) системы: регулировка уровня черного, четкости изображения, геометрии изображения, регулировка фокусного расстояния объектива;

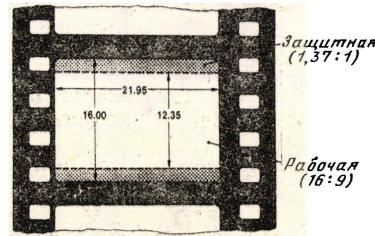
дополнительные принадлежности: батарея 1,4 А·ч, устройство заряда батареи, устройство питания системы от сети, чехлы для подвески на оператор-

ском поясе блока управления, монитора и батареи.

А.Ю., А.М.

**ПТС фирмы Sony для Кувейта.** Экспресс-информация корпорации Sony. Корпорация Sony Broadcast & Communications (SBC) использовала авиацию для перевозки шестикамерной ПТС в Кувейт. Этот заказ на 2,1 млн долл. от министерства информации является частью программы переоснащения, нацеленной на восстановление полной вещательной службы национального телеканала Кувейт ТВ.

Новая 11,8-м ПТС массой 19 т при полном оснащении была сконструирована и построена отделом вещательных применений SBC в г. Басингстоке. Проект, составление которого заняло всего три месяца, включил все стадии от одобрения технической документации до доставки.



ПТС основана на шасси Mercedes-Benz 2635 и имеет три рабочие зоны: видеорежиссерская аппаратная, звуко-режиссерская аппаратная и техническая аппаратная.

Камеры — четыре системы BVP-370P и две системы BVP-70ISP, дополненные БУК и пультами дистанционного управления, — были доставлены с треногами Vinten и объективами Canon и Fujipon. Сзади ПТС находится специальный отсек, обеспечивающий прямой доступ к моторизованным барабанам с камерными кабелями.

Аппаратная видеорежиссера оснащена видеомикшером PAL GVG-200 фирмы Grass Valley с блоком видеоЭффектов Abekas A-53 и знакогенератором арабского шрифта Aston 3B Arabic и стеной видеомониторов Sony. Видеозапись и простой внереактивный монтаж обеспечиваются четырьмя видеомагнитофонами BVW-75P Betacam SP в конфигурации с блоками управления BVW-75.

Аппаратная звукорежиссера оснащена звукомикшером Sony MXP-2926 с полным комплектом модулей для mono- и стереоканала и групп. Имеется также стереомагнитофон с временным кодом на центральной дорожке APP-50003 и большой выбор проводных и радиомикрофонов.

Укомплектованная ПТС была направлена прямо в Кувейт с аэродрома Stansted на самолете-гиганте, созданном авиационным Конструкторским бюро Антонова, единственным коммерческим транспортным самолетом, годным для перевозок очень тяжелых грузов.

Т.Н.

**Создание программы для широкоэкранного телевидения.** Image Technology, 1992, 4, № 1, 9—12. Появление и предполагаемое распространение систем широкоэкранного телевидения с форматом кадра 16:9 (системы ТВЧ и 625/50), возможно, внесет изменения в процесс создания телепрограмм.

Специалисты в области телевидения Max Rothaler (Германия) и Anders Orting (Швеция), исходя из того, что кинопленка — наиболее предпочтительный исходный материал для создания ТВ программ, анализируют, в какой степени существующие методы съемки фильмов и программ обеспечивают возможность показа на телеэкранах форматов 4:3 и 16:9.

На протяжении более 50 лет совместного существования между кинематографом и телевидением происходила борьба за зрительскую аудиторию. За это время сформировалась почти общепринятая точка зрения, что кинофильмы теряют свое значение и, возможно, скоро перестанут сниматься вообще. Но именно при появлении новых систем телевидения совершенно неожиданно изменилось отношение к кинопленке. Авторы считают, что настоящее время можно назвать периодом «минивозрождения» кинопленки как в телевидении, так и в кинематографе. Это объясняется потребностью в большем количестве программ, обусловленной увеличением числа телевизионных каналов и объема вещания, расширением международного обмена программами, а также отсутствием единых стандартов систем ТВЧ. Кинопленка, как известно, стандартизована на международном уровне, фильмы могут демонстрироваться в кинотеатрах и воспроизводиться любой телевизионной системой, в том числе и ТВЧ.

Согласно общему мнению экспертов, по крайней мере на начальной стадии существования будущей системы широкоэкранного телевидения, кинопленка будет являться основным средством для создания программ. Высококачественные кинофильмы, имеющиеся в распоряжении государственных и частных киноархивов, в вещательных компаниях,—это уже готовый программный материал для широкоэкранного телевидения, а сама кинопленка обеспечивает техническую и творческую возможности создания программ широкого формата 16:9, обусловленные опытом производства широкоэкранных фильмов различных форматов.

Для показа на телеэкране формата 4:3 широкоэкраных фильмов с различными форматами кадра существует целый ряд рекомендаций и методов относительной съемки, печати и телекинопреобразования.

Появление формата 16:9 может усложнить проблемы показа, так как возникает необходимость сокращения условий совместимости формата кинофильма с обоими ТВ форматами (ТВ приемники формата 4:3 будут существовать еще не менее 10—15 лет). При несоответствии этих трех форматов может произойти значительное сокращение (со всех сторон) площади изображения на телеэкране.

В настоящее время в Европе рассматриваются как возможные для передачи программы широкоэкранного телевидения системы с разложением на 625 и 1250 строк и форматом кадра 16:9. Необходимо решить вопрос, какие форматы кинопленки и съемочного кадра оптимально подходят для показа на телеэкранах форматов 16:9, 4:3 и в кинотеатрах.

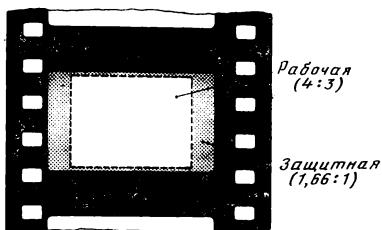
Сравнительные испытания показали, что качество ТВ изображения, полученного с 35-мм кинофильма (особенно с негатива), выше или по крайней мере идентично качеству изображения, сформированному системой ТВЧ (1125 и 1250 строк). Качество изображения с 16-мм фильма не удовлетворяет требованиям системы ТВЧ: малая площадь кадра, из-за увеличения изображения при развертке возникают проблемы с неустойчивостью, царапинами, загрязнением. Широкоэкранный формат Super 16 (1,66:1), имеющий площадь кадра на 40% больше обычного 16-мм кадра, обеспечивает ТВ изображение 16:9 более высокого качества. Высказывается мнение, что Super 16 может применяться для широкоэкранной ТВ системы с разложением на 625 строк. Применение новых высококачественных 16-мм кинопленок для создания программ и результаты преобразования последних телекинопроектором ТВЧ изменили существующее ранее отрицательное отношение к Super 16 некоторых европейских вещательных компаний. Так же заинтересовались форматом многие независимые компании, создающие программы и кинофильмы и считающие его вполне перспективным для ТВЧ и, естественно, более экономичным, чем 35-мм кинопленка.

При выборе формата кадра 35- или 16-мм кинофильма, предназначенного для показа на телеэкране 16:9, следует учитывать необходимость показа и на экране 4:3.

Для широкоэкранных ТВ программ стандарта 625/50 наиболее эффективное с экономической точки зрения решение — это использовать при съемке 16-мм киносъемочным аппаратом стандартное кадровое окно (1,37:1) и кашетировать его по высоте до соотношения 16:9. Для показа программы на телеэкране 4:3 при компоновке кадра следует иметь в виду, что площадь сюжетно важной части должна быть общая для обоих форматов. Если основная цель — широкоэкранное ТВ изображение, то формат Super 16 — лучший вариант, но требуется изменение положения объектива аппарата (из-за смещения центра кадра).

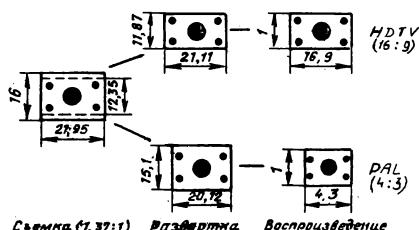
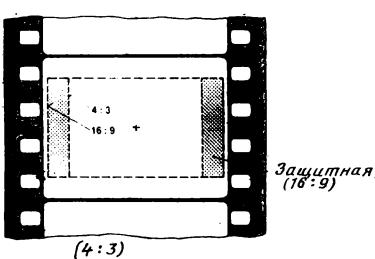
Чтобы гарантировать возможность передачи программ на кинопленке будущей системой ТВЧ и также учитывая тот факт, что вещательные компании в настоящее время постоянно увеличивают вложение средств в совместное производство фильмов для кинопроката, 35-мм пленка — идеальное средство. В связи с тем, что многие европейские вещательные компании не располагают комплексом 35-мм оборудования, предлагается его арендовать, как это довольно часто практикуется в США.

Если основная задача — показ на телеэкране формата 16:9, то рекомендуется вести съемку с явным кашетированием. Размеры кадрового окна (21,95 × 12,35 мм) соответствуют размерам изображения, установленным ЕВ для перезаписи программ ТВЧ на 35-мм пленку. При воспроизведении такого фильма на телеэкранах формата 4:3 происходят потери изобразительной информации и разрешающей способности по вертикали.



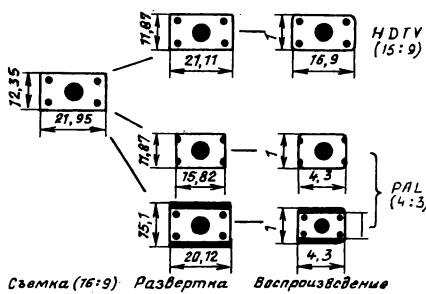
Фильмы или программы, снятые по методу скрытого кашетирования, при котором используется так называемая концепция shot and protect (съемка и защита), широко применяется в США, наиболее подходит для показа на телеэкранах обоих форматов. При съемке по этому методу оператор, учитывая все возможные варианты демонстрации, располагает основное действие в центре кадра (основная съемочная зона) и предусматривает некоторое свободное пространство (защиту) вокруг этой зоны, в которое не должны попадать микрофоны, осветители и т. п.

При использовании кадрового окна академического формата (1,37:1) композиция кадра осуществляется для соотношения 16:9 и предусматривается свободное пространство сверху и снизу съемочной зоны. Фильмы, снятые таким образом, обеспечивают показ на экранах обоих форматов. Необходимость значительного удаления микрофонов, верхнего света, рельсовых путей от объекта съемки для исключения их



попадания в кадр является недостатком варианта.

При съемке с кадровым окном 1,66:1, широко применяемым в Европе, возможно более удобное расположение упомянутых элементов. Композиция кадра должна осуществляться для соотношения 4:3, для 16:9 следует предусматривать защитное пространство по обеим сторонам съемочной зоны. Уменьшение площади изображения, предназначенные для воспроизведения на телекране 4:3, компенсируется при телекинопреобразовании.



В настоящее время некоторые крупные компании США также заняты изучением вопроса, обеспечивает ли существующая практика создания программ на кинопленке возможность их воспроизведения будущей системой ТВЧ. Существует тенденция вести съемки в формате Super 35, композиция осуществляется для соотношения 4:3, защита для 16:9. Площадь изображения, необходимая для воспроизведения на телекране любого формата, устанавливается в процессе телекинопреобразования.

Авторы рекомендуют уже в настоящее время снимать ТВ фильмы и программы на 35-мм пленку, учитывая при выборе формата кадра и композиции возможность воспроизведения на телекранах обоих форматов. Значительные (по сравнению с 16-мм форматом) производственные расходы оправдываются качеством изображения и компенсируются демонстрацией фильмов в кинотеатрах и увеличением объема продаж программ за границу.

Н. Т.

**Аппаратная монтажа с последовательным цифровым интерфейсом.** Экспресс-информация корпорации Sony. 28 апреля 1992 г. в ведущем испанском видеосентре Atanor открылась вторая аппаратная монтажа, оснащенная последовательным цифровым интерфейсом.

Рассчитанная на производство коммерческих и вещательных программ, новая аппаратная в Мадриде оснащена последовательным цифровым коммутатором DVS-8000C, цифровой системой видеоЭФФЕКТОВ DME-5000, пультом монтажа BVE-9100 и пятью видеомагнитофонами формата D-1 второго поколения DVR-2100 вместе с видео-

монитором BVM-2010 (51 см) и четырьмя видеомониторами BVM-1415 (36 см).

Являясь одним из первых испанских центров, использующих компонентное цифровое оборудование D-1, Atanor доказал, что будущее за последовательными цифровыми устройствами, когда он открыл первую в Европе аппаратную монтажа, полностью основанную на SDI. Аппаратная была оснащена комплектом видеомагнитофонов DVS-8000C/DME-500, пультом монтажа BVE-9000, двумя моделями DVR-1000 и тремя моделями DVR-2100 видеомагнитофонов с системой динамического слежения, матричным видеокоммутатором DVS-V3232 SDI и некоторыми видеомагнитофонами Betacam SP BVW-75 с цифровым выходом. Успех первой аппаратной среди клиентов заставил Atanor открыть новую аппаратную.

Полностью цифровая концепция второй аппаратной обеспечивает большую экономию времени по сравнению с обычными аппаратными монтажами, что позволяет вводить в реальном масштабе времени видеосигналы от телекинодатчика в цифровом виде, видеозаписи формата D-1, полученные от студийной камеры, и машинную графику с превосходным качеством. До изобретения фирмой Sony студийной инфраструктуры, основанной на SDI, нужно было обязательно переходить в аналоговую область в процессе сложной компоновки программ.

Технический директор центра Atanor Луис Пуло отметил среди преимуществ полностью цифровой аппаратной такие качества, как возможность многократной перезаписи и удобство в эксплуатации. Используя последовательный цифровой интерфейс, нет необходимости менять видеоленты из-за свободного распределения записывающих и воспроизводящих аппаратов.

Т. Н.

**Консорциум по цифровому ТВ.**  
Int. Broadcasting, 1992, 15, N2, 9.

Консорциум вещательных организаций и электронных компаний пытается воздействовать на членов Исполнительного комитета с целью предоставления фондов для разработки системы цифрового наземного ТВ вещания (ЦНТВ) для Европы.

Быстрый рост цифровых разработок в США, связанный с испытаниями ТВЧ, проводимыми ФКС, обеспокоил европейских исследователей, которые боятся остаться позади в случае, если не будут выделены фонды.

На заседании в Брюсселе представитель европейской комиссии подтвердил, что она изучает планы поддержки проекта ЦНТВ, в котором среди прочих участвуют компании RAI, IRT, BBC, фирмы-изготовители Philips и Thomson.

В то время как действующий панъевропейский проект VADIS разрабатывает системы кодирования изображений для цифрового ТВ, члены проекта

ЦНТВ надеются разработать цифровые устройства модуляции передачи по эфиру, используя алгоритмы типа экспериментальной системы компании Spectre.

Проект ЦНТВ обретет жизнь, когда вещательная индустрия узнает о разработках, выполненных совместным предприятием Zenith и AT & T по передаче цифровых сигналов ТВЧ и аналоговых сигналов NTSC на одной и той же частоте.

Детали этой системы, названной ТВЧ с совместимым цифровым спектром, были обнародованы на консорциуме при обсуждении вопроса об испытаниях этой системы в качестве стандарта ТВЧ.

Сначала система ЦНТВ будет исследовать использование технологии сжатия с распределением частоты, разработанной для цифрового звукового вещания (ЦЗВ), которая позволяет использовать несколько передатчиков на одной частоте, но создает проблемы многопутного приема. Для того чтобы сигнал ЦНТВ вошел в избыточную часть аналоговой передачи, требуется дополнительные способы сжатия, например технология компенсаций движения. Британские фирмы NTL и ITG уже занимаются исследованием этой технологии наряду с проектом Spectre с 1990 г.—испытательные передачи планируются на конец этого года.

Проблемы аналого-цифровой совместимости были частично преодолены путем уменьшения силы цифрового сигнала, и в проекте ЦНТВ планируется разработать новую партию ИС, которые могут сжимать сигнал 34 Мбит/с и 12 Мбит/с для передачи. Другие ИС будут восстанавливать сигнал для показа по телевизору.

Члены проекта ЦНТВ стремятся ввести в действие жизнеспособную систему вещания для наземного использования в 1998 г.

Т. Н.

**Новая система видеомонтажа.** SMPTE, 1983, 92, № 11, 1238.

Фирма EECO (США) выпустила информационную систему видеомонтажа IVES, характерными особенностями которой являются система управления (Video Master) для переключения скорости движения ленты (7 скоростей) и предварительного просмотра при монтаже, прямое копирование (Copy) на ленту с воспроизводящего на записывающий видеомагнитофон и обратно при нажатии одной клавиши, автоматическая запись сигналов непрерывного временного кода SMPTE, управляющих сигналов и видеосигнала черного поля, звуковой микшер и монитор, которые позволяют объединять сигналы, поступающие с микрофонного входа и дополнительного гнезда звукового канала, с сигналами на звуковой дорожке воспроизводящего видеомагнитофона для записи на звуковую дорожку записывающего видеомагнитофона.

Т. З.



TKT продолжает знакомить своих читателей с реферативной информацией из английского журнала *Screen Digest* (SD), весьма оперативно публикующего наиболее интересные сведения в области кинематографии, телевидения и видеотехники, а также новости, касающиеся производственной деятельности фирм, техники и культурной жизни различных стран. Редакция TKT получила от главного редактора SD г-на Джона Читтоу любезное согласие на регулярную публикацию в TKT подборки материалов из этого журнала в несколько сокращенном виде. Сегодня мы публикуем ряд рефератов из майского и июньского номеров SD. Напоминаем нашим читателям, что *Screen Digest* широко известен в научном мире и распространяется только по подписке более чем в 40 странах. Выяснить условия подписки и получить образец журнала можно по следующему адресу: *Screen Digest, 37 Gower Street, London, WC1E 6HH, England*, тел. +44/71-580 2842, факс +44/71-580 0060.

## По страницам журнала screendigest

### Японская видеосеть для бизнесменов

Крупнейшая японская компания в области связи Nippon Telegraph and Telephone (NTT) планирует предоставить высококачественную связь в Японии, используя волоконно-оптическую сеть, по которой будут передаваться цифровые сигналы. Компания планирует сдать линии связи в аренду по крайней мере 100 бизнесменам в течение следующих пяти лет. Система, как указывает компания, обеспечит пользователей связью, по качеству соответствующей телевизионной. Ежемесячная аренда составит 98 тыс. иен, но NTT считает, что это более дешевая альтернатива спутниковым линиям связи при коротких расстояниях.

### Philips проявляет интерес к системе Videoguard

Впервые система Philips официально занялась системой скремблирования Videoguard для вещания D2-MAC вместо Eurocrypt, которая до сих пор считалась единственным стандартом скремблирования для европейской системы D2-MAC. Тем самым Philips порывает с другим сторонником Eurocrypt — France Telecom. Videoguard — доработка системы скремблирования Videocrypt, в которой используется специальная, встраиваемая в телевизор плата, известная как smart card. Videocrypt была разработана фирмами News Datacom и Thomson для кодирования программ спутникового вещания British Sky Broadcasting (BSkyB). Специалисты в области программного обеспечения фирмы Philips провели совместно с компаниями BSkyB и News Datacom испытания передач в формате 16:9 через спутник Astra с использованием декодеров D2-MAC/Videoguard, изготовленных фирмой Pace. Philips намеревается продавать приемное оборудование Videoguard, по-видимому, когда BSkyB начнет регулярные передачи по системе D2-MAC в формате 16:9.

### Первая частная станция спутникового вещания в Европе

BrightStar Communications строит в Лондоне крупную наземную передающую станцию с 9-м параболической антенной, которая будет направлена на спутник

Intelsat K. BrightStar арендует четыре канала транспондеров. Передачи можно будет принимать во всей Европе, Северной и Южной Америке. Начало вещания намечено на июль 1992 г.

### ТВЧ в США будет в середине 90-х годов

Как заявила Федеральная комиссия связи США, вещание ТВЧ начнется в июле 1995 — июне 1996 г., несмотря на задержку в программе испытаний, в связи с чем выбор системы будет сделан только к февралю 1993 г. (Первоначально крайним сроком был сентябрь 1992 г.) Последней системой, которая подвергнется испытаниям, будет ATVA-P (General Electric/MIT). Ее испытания должны начаться 24 июля 1992 г. и завершиться 18 сентября 1992 г. Отчет по результатам испытаний должен быть представлен 4 декабря 1992 г.

### Thorn EMI продаёт лицензию на технологию ЖК дисплея

Технология производства цветного ферроэлектрического ЖК дисплея (FLCD), разработанная английской фирмой Thorn EMI, видимо, будет передана японским производителям в недалеком будущем. В настоящее время FLCD-дисплеи используются главным образом в портативных компьютерах типа lap-top. Однако экраны большого размера, изготовленные из ряда небольших FLCD-панелей, могут стать решением проблемы создания легких домашних систем ТВЧ. Английская фирма GEC объявила о разработке монохромной FLCD-панели размером A4 с числом элементов 1280 x 800.

### Смелые предсказания об объеме продаж телевизоров 16:9 в Европе

Philips предсказывает, что в Великобритании в 1992 г. будет продано 10 тыс. широкоэкраных телевизоров, а всего в Европе — 100-150 тыс. шт. В Великобритании это составит 5% рынка телевизоров с размером экрана 26 дюймов, а в масштабе европейского рынка — более 10%. Philips намеревается завоевать 50% европейского рынка телевизоров 16:9, но пока их удалось продать чуть больше 7000 шт.

### Fox заглядывает в будущее

Fox Television Stations Inc. заключила контракт с Harris Corp. на установку передатчиков ТВЧ, как только вещательный стандарт ТВЧ будет принят Федеральной комиссией связи США. Fox является первой американской компанией, проявившей практический интерес к ТВЧ. Первые передатчики будут установлены в Лос-Анджелесе, Нью-Йорке и Вашингтоне, а затем в Чикаго, Хьюстоне, Далласе и Солт-Лейк-Сити. Стоимость передающего оборудования каждой станции оценивается в 2 млн долл.

### Philips и Grundig объединяются для производства видеотехники

Совместное предприятие по разработке и производству видеотехники и компонентов видеомагнитофонов создано фирмами Philips и Grundig (на долю Philips приходится 32%). Предприятие будет производить видеоголовки, БВГ в сборе и лентопротяжные механизмы на уже существующем заводе Philips в Вене. Совместно разработанные изделия будут продаваться под разными марками.

Grundig уже имеет СП по производству видеотехники с фирмами Matsushita и Sony.

### Интерес к видеомагнитофонам в США не угасает

Проведенное в США исследование распространения видеомагнитофонов показало, что они имеются у 82% семей, а если брать только семьи с высокими доходами, то у 92%. Несмотря на рост числа владельцев видеомагнитофонов, спрос на кассеты в видеотеках остается неизменным: в среднем каждая семья смотрит в год 21 видеопрограмму. Только 40% опрошенных заявили, что они часто используют видеомагнитофон для записи ТВ программ.

### Спрос на НТВ в Японии все еще больше, чем в других странах

Ежемесячное увеличение числа японских семей, приобретающих параболические антенны и становящихся пользователями сети НТВ компании NHK, все еще выше,

чем где-либо в мире. Только в январе 1992 г. число абонентов возросло на 165 тыс. (в связи с зимними Олимпийскими играми). Наибольший прирост числа абонентов спутникового ТВ в Великобритании был в декабре 1991 г. — 116 тыс. К концу января 1992 г. общее число владельцев спутниковых систем в Японии составило 3 524 964.

### **TDK и Sony увеличили длительность записи 8-мм камкордеров**

Максимальное время записи для 8-мм камкордеров в системе PAL доведено фирмой TDK до 120 мин благодаря выпуску новой ленты толщиной 8,2 мкм (ранее минимальная толщина составляла 10 мкм). Производство ленты в объеме 200 тыс. кассет в месяц уже началось, и она в ближайшее время появится в продаже в Европе.

Sony Recording Media Company также разработала новую 2-часовую видеоленту для формата Hi-8. В ее производстве используется технология напыления металла.

### **Конвертер для преобразования телетекста в компьютерный текст**

Информация, предоставляемая службами телетекста, теперь может быть загружена в IBM-совместимый компьютер благодаря разработанной английской компанией Digihirst новой плате и пакету программ Windows, получившему название MicroEye TV1. Информация хранится в виде текстовых файлов, что позволяет обрабатывать эти материалы, пользуясь текстовым редактором, хотя часто такая возможность исключается по причине того, что информация защищается авторским правом, которое не допускает никаких манипуляций с текстом.

### **Новое поколение ТВ камер для покадровой съемки**

Фирмы Sony и Canon предполагают выпустить в этом году ТВ камеры для покадровой съемки, обеспечивающие повышенную четкость. Pro Mavica фирмы Sony будет содержать три ПЗС с числом элементов 410 тыс., что обеспечивает четкость по горизонтали 500 твл. Камера имеет встроенный монитор и большой набор оптики, включая 10x вариообъектив. Эта модель на 20% компактнее и легче предыдущих моделей Mavica (масса камеры всего 1,4 кг). Появление ее на японском рынке ожидается 1 июля 1992 г. Предполагаемая стоимость камеры Pro Mavica — 1,65 млн. иен (12 220 долл.). Последняя модель фирмы Canon RC570 будет стоить 357 тыс. иен и обеспечит горизонтальную четкость 450 твл. В камере предусмотрена возможность ввода изображений в компьютер через интерфейс.

### **Великобритания выпускает видеофоны для индивидуальных пользователей**

Два варианта видеофонов для индивидуальных пользователей, разработанных GEC-Marconi, появятся на рынке Великобритании к концу 1992 г. Их розничная цена — 399 ф.ст. British Telecom и Amstrad будут выпускать модели с 3-дюймовым цветным экраном и миниатюрной камерой, расположенной сверху. Аппараты подключаются к стандартной телефонной розетке. Сигналы могут передаваться как по аналоговым, так и по цифровым линиям. Смена кадров с частотой 10 кадр./с не позволяет обеспечить резкость при быстрых движениях пользователя, но в целом достигается хорошее качество изображения.

### **Интерактивное ТВ в Европе**

Интерактивная ТВ система, которая внедряется в Европе американской фирмой ISI, специализирующейся на разработке программных средств, обеспечит доступ к таким службам, как игровые шоу и образовательные программы. В системе используется технология Veil (Video Encoded Invisible Light), которая позволяет кодировать цифровые данные и вводить их в видеосигнал. Дому пользователю необходимо иметь интерактивный ТВ приемник с декодером. ISI заявила, что она уже приобрела лицензии в Португалии и Испании.

### **Новые телевизоры формата 4:3 вступают в конкуренцию с широкоэкранными**

Конкуренция для широкоэкранных моделей ТВ приемников становится более серьезной с появлением новых моделей телевизоров формата 4:3 с большим экраном, например:

- Toshiba представила на рынке Великобритании две модели с размером экрана 29 (850 ф.ст.) и 33 дюйма (1300 ф.ст.). Они обе имеют улучшенную систему звукоизвлечения Dolby Surround sound).
- Sony начинает поставлять телевизоры на своей новой трубке HiBlack Trinitron: 29 (900 ф.ст.) и 34 дюйма (2000 ф.ст.).
- Panasonic представил 28-дюймовый телевизор (800 ф.ст.) с улучшенным кинескопом.
- Mitsubishi подготовила для английского рынка 32-дюймовую модель стоимостью 1700 ф.ст.

### **Увеличивается число широкоэкраных моделей**

В 1992 г. на рынках Великобритании и других стран Европы появятся разнообразные модели телевизоров по цене от 1100 до 3500 ф.ст.:

- Philips выпускает с мая 1992 г. 28-

дюймовую модель (1400 ф.ст.) в дополнение к уже имеющемуся на рынке 36-дюймовому телевизору. В обоих аппаратах имеется схема удвоения частоты кадров. В скором времени ожидается выпуск 32-дюймовой модели.

— Thomson/Ferguson предполагает начать выпуск 32- (1800 ф.ст.) и 28-дюймовой (1500 ф.ст.) моделей с сентября 1992 г. Оба телевизора рассчитаны на стандарт 625/50, хотя фирма уже выпустила 36-дюймовый аппарат (3500 ф.ст.) с удвоением строк.

— Nokia выпускает три новые модели 16:9 как под своей маркой, так и под маркой Finlux, имеющие размер экрана 28 (1100 ф.ст.), 32 (1600 ф.ст.) и 36 дюймов (2350 ф.ст.).

— Grundig продает 36-дюймовый 100-Гц телевизор формата 16:9 за 3500 ф.ст., а также четыре 100-Гц модели формата 4:3 по цене от 1330 (27 дюймов) до 5000 ф.ст. (46 дюймов).

### **Philips начинает массовый выпуск телевизоров без мельканий изображения**

Philips внедряет в следующее поколение своих телевизоров высшего класса форматов 4:3 и 16:9 новую технологию обработки видеосигнала, которая позволяет полностью устранить межкадровые мелькания и межстрочные мерцания при приеме 50-Гц сигналов PAL и SECAM. Первые телевизоры этой фирмы с удвоением частоты кадров появились в начале 1991 г., а к концу года из всех моделей высокого класса, проданных в Европе, на долю 100-Гц приходилось 50%. Philips надеется, что новая, улучшенная цифровая развертка позволит еще увеличить объем продажи телевизоров. В базовой 100-Гц системе Philips каждое поле записывается в память и затем считывается дважды — с удвоенной частотой. Этим устраняются мелькания "на большой площади", но остаются межстрочные мерцания на подвижных сюжетах вследствие применения чересстрочной развертки, так как на долю каждого поля, повторяемого дважды, все равно приходится 50 Гц. Чтобы устранить этот недостаток, был разработан сложный алгоритм обработки с применением схемы детектора движения. Кроме цифровой развертки, фирма разработал также цифровую схему шумоподавления, которая обнаруживает и подавляет небольшие колебания сигнала, вызываемые шумом, и цифровую схему коррекции цветовых переходов, которая увеличивает резкость цветного изображения.

### **Интерактивные компакт-диски в Европе и Японии**

Первые проигрыватели интерактивных компакт-дисков фирмы Philips появились в продаже в Великобритании 27 апреля

1992 г. по цене 599 ф.ст. К началу продажи было выпущено 32 программы, и ожидается, что каждый месяц их число будет увеличиваться на 3-5 (к декабря 1992 г. оно должно достичь 70-80). На других европейских рынках эта аппаратура появится осенью 1992 г. Предполагают, что интерес к интерактивным видеокомпакт-дискам будет несколько ниже, чем к обычным звуковым, хотя каждый покупатель проигрывателя в среднем приобретет 6-8 программ.

Как и в США и Японии, проигрыватели будут обеспечивать возможность воспроизведения нормального подвижного ТВ изображения, хотя и после установки дополнительных картриджей ("за приемлемую цену"), когда начнется выпуск декодеров по стандарту MPEG. Первые такие видеопрограммы должны появиться к 1993 г. Philips начала продавать проигрыватели в Японии по цене 140 тыс. иен (1053 долл.). Ожидается, что к 1995 г. там будет продано около 1 млн аппаратов. В США, где проигрыватели можно приобрести уже с октября 1991 г., их продано 25 тыс. шт.

### **Sharp расширяет производство видеомагнитофонов и телевизоров**

Несмотря на общее падение спроса на потребительском рынке электроники, Sharp Corp. инвестирует 40 млрд иен (77,5 млн долл.) в расширение своего предприятия по производству телевизоров и видеомагнитофонов в Малайзии. Объем годового выпуска видеомагнитофонов в 1994 г. возрастет с 1,2 до 2 млн., причем будут преобладать модели класса hi-fi. Производство телевизоров возрастет на 33% и составит в 1994 г. 2 млн. Часть аппаратуры будет поставляться на европейский рынок.

### **Philips создает крупную базу для производства телевизоров в Китае**

Philips планирует затратить 80 млн долл., чтобы приобрести 51% акций китайского предприятия по производству телевизоров, с целью проникновения на региональный потребительский рынок Дальнего Востока. Завод Philips в Шанхае уже начал производство комплектов телевизионных ИС для этого нового предприятия, где будут выпускаться аппараты с размером экрана 14, 21 и 25 дюймов. Компания уже затратила около 200 млн долл. на приобретение других ТВ предприятий, включая завод по производству кинескопов и отклоняющих систем с объемом выпуска 1,5 млн цветных трубок в год. Philips вкладывает такие же большие суммы в свои предприятия в Нидерландах, где ведется подготовка к массовому выпуску дисплеев с плоским экраном. В ближайшее время Philips станет их единственным производителем в Европе.

### **Toshiba присоединяется к цифровой ТВЧ-группе в США**

Toshiba собирается войти в состав консорциума American TV Alliance (ATA), разрабатывающего цифровую систему ТВЧ, которая рассматривается как одно из предложений по стандартизации вещательной системы ТВЧ, представленных Федеральной комиссией связи США. Уже около 8 мес Toshiba разрабатывает совместно с фирмой GI бытовой видеомагнитофон ТВЧ, прототип которого был представлен на NAB-92. ATA недавно "в принципе" заключила соглашение о "доле риска и вознаграждения" при разработке систем ТВЧ с конкурирующим консорциумом Zenith/AT&T. Если одна из трех систем, разрабатываемых этими двумя группами, будет принята в качестве стандарта, то доходы от продажи лицензий они поделят между собой. В дальнейшем группы объединят свои усилия по разработке аппаратуры, работающей в утвержденном комиссией стандарте.

### **Nokia готовится к выпуску кинескопов 16:9**

Новая линия по производству кинескопов формата 16:9 должна вступить в строй в Германии в 1993 г. Nokia Display Technics (Эсслинген) выделила 24 млн ф.ст. на модернизацию линий и освоение производства широкозеркальных трубок. Nokia собирается снабжать своей продукцией японских производителей, заинтересованных в поставке широкозеркальных телевизоров в Европу.

### **Итальянская фирма приобретает ПТС ТВЧ**

Итальянская компания Videoart, планирующая подготовку специальных программ ТВЧ (основные направления — спорт и искусство), заказала BTS ПТС стоимостью 9,2 млн долл. ПТС будет оснащена тремя камерами LDK 9000, тремя видеомагнитофонами ТВЧ BCH1000 HD и видеомикшером RMH1000. В новых камерах ТВЧ используются три ПЗС с кадровым переносом и числом элементов 1920 x 1250. Масса камеры 6,8 кг. Для ее подключения используется либо многожильный кабель длиной до 300 м, либо ВОЛС длиной до 2000 м.

### **Еще один стандарт ТВЧ?**

Как заявил М. Рау, старший вице-президент по науке и технике Национальной вещательной ассоциации США, после принятия вещательного стандарта ТВЧ появится и новый студийный стандарт. Он отметил, что до сих пор уделялось мало внимания специфической для США проблеме, связанной с одновременным вещанием программ в форматах 16:9 и 4:3. Две из пяти вещательных систем, рассматриваемых как претенденты на стандарт США, базируются на

чересстрочном формате 1050 строк. Однако системы, предложенные Zenith и MIT, имеют в своей основе прогрессивный формат 787,5 строк. Прототип камеры для этого стандарта до сих пор демонстрировался только фирмой Zenith.

### **Matsushita начинает выпуск цифровых магнитофонов**

Matsushita объявила, что она начнет выпуск цифровых магнитофонов на компакт-кассете DCC в сентябре 1992 г. Стоимость аппарата будет 135 тыс. иен (1015 долл.). Хотя Matsushita вложила более 20 млн долл. в разработку своих собственных тонкопленочных головок — ключевого компонента технологии DCC, в первых образцах магнитофонов будут, вероятно, стоять головки Philips. Ожидается, что в 1993 г. производство тонкопленочных головок освоят TDK и Sharp.

Sony, вероятно, начнет выпуск проигрывателей мини-дисков в ноябре 1992 г. Их стоимость предположительно будет 5-10 тыс. иен (376-752 долл.). К 1995 г. фирма намеревается продать 10 млн проигрывателей. Matsushita же предполагает продать во всем мире 0,5 млн магнитофонов DCC в 1993 г. и 2 млн в 1994 г. Вначале объем их выпуска составит 1000 шт. в месяц, но к концу текущего года он будет доведен до 60 тыс.

### **Новый завод по производству кинескопов в Китае**

Matsushita Electronics строит в Китае новый завод по производству цветных кинескопов размером 29 и 19 дюймов производительностью 700 тыс. шт. в год. Matsushita уже построила завод, производящий 21-, 19- и 14-дюймовые трубы с годовой производительностью 1,78 млн шт. Новый завод вступит в строй в июле 1993 г. Он должен удовлетворить возросший в Китае спрос на телевизоры с большим размером экрана.

### **Наращивание производства проигрывателей видеодисков**

Производство проигрывателей видеодисков имеет наибольшие темпы роста среди изделий бытовой электроники. Предполагается, что в период с 1991 по 1996 г. годовой рост выпуска составит 20,6%, а объем выпускаемой продукции увеличится с 1,46 млн в 1991 г. до 3,73 млн. шт. в 1996 г.

Рост производства видеомагнитофонов, несмотря на большое число разнообразных моделей, продолжается, но идет гораздо меньшими темпами — 4,4%, и объем их производства в 1996 г. составит 48,65 млн шт.

## **Цифровая информационная служба в Великобритании**

Великобритания получила доступ к европейской информационной службе и компьютерным программам, передаваемым через спутник Astra 1A. Эта служба, получившая название Videodat, разработана компанией Wiegand Video Data Systems. Информация передается во время кадрового гасящего импульса, как в наземной системе телетекста. Прием осуществляется на персональный компьютер с использованием декодера, распространяемого в Великобритании Cambridge Computer. С момента организации Videodat в 1991 г. в Европе было продано более 25 тыс. декодеров.

## **Kodak выпускает программу для стыковки проигрывателей фотокомпакт-дисков с ЭВМ**

Kodak предлагает с июня 1992 г. программу для ввода высококачественных изображений с фотокомпакт-дисков в компьютер. Стоимость программы 695 ф.ст. Она подготовлена в вариантах DOS/Windows 3.0, Macintosh, Unix и OS/2. Дополнительная программа стоимостью 100 ф.ст. позволит владельцам компьютеров производить различные манипуляции с изображениями. Применение фотокомпакт-дисков позволит исключить необходимость в пользовании дорогими высококачественными цветными сканерами. Специальная система сжатия Photo YCC уменьшает объем цифровой информации для каждого снимка с 18 до 6 Мбайт. Сжатие производится на стадии преобразования изображений, снятых с видеонегативов или слайдов на 35-мм фотопленку, в цифровую форму для последующей записи на фотокомпакт-диск. Стоимость всего комплекса оборудования для обслуживания фотолюбителей 74 тыс. ф.ст.

## **Система видеозаписи быстропротекающих процессов**

Система для регистрации на видеоленту быстропротекающих процессов, предназначенная для проведения различных производственных испытаний, разработана японской фирмой Nac. Запись производится на стандартную видеокассету S-VHS со скоростью до 500 кадр/с.

## **Выпуск проигрывателей интерактивных компакт-дисков**

Sony начинает с июня 1992 г. выпуск в Японии портативного проигрывателя интерактивных компакт-дисков со встроенным 4-дюймовым ЖК дисплеем. Модель IVO/V10 стоимостью 198 тыс. иен (1478 долл.) предназначена для деловых/

образовательных целей. Осенью 1992 г. Sony и Matsushita предполагают начать выпуск моделей стоимостью 140 тыс. иен (1050 долл.), которые составят конкуренцию Philips CDI-205 и позволят воспроизводить движущиеся изображения.

## **Копика уменьшает размеры одноразовой фотокамеры**

Konica рекламирует свою новую модель как самую маленькую одноразовую фотокамеру в мире. Ее размеры 10 x 6 x 2 см. Масса 120 г со вспышкой и 75 г без нее. Стоимость камеры 1800 иен (7,65 ф.ст.). В прошлом году в Японии было продано 50 млн одноразовых фотокамер.

## **Плазменные ТВ дисплеи**

На конференции по информационным дисплеям, проходившей в Бостоне в мае 1992 г., были представлены новые разработки ряда фирм:

– Matsushita Electronics представила прототип 26-дюймового цветного плазменного дисплея формата 16:9, имеющего 512 x 896 элементов, 256 градаций яркости и контраст 50:1. – Texas Instruments продемонстрировала 25-дюймовый цветной дисплей, разработанный совместно с Oki Electronic Industry и NHK. Он имеет 512 x 768 элементов, 256 градаций яркости и контраст 50:1 при внешней освещенности 500 лк. Разрабатывается 44-дюймовый вариант.

– Photronics Imaging сообщила, что опытные образцы телевизионного монитора с 19-дюймовым плазменным дисплеем будут выпущены к концу 1992 г. Он будет иметь следующие параметры: 640 x 480 элементов, 64 градации яркости, 250 тыс. цветовых оттенков. Фирма также планирует выпустить к концу 1993 г. 30-дюймовый дисплей с числом элементов 1024 x 868; ведутся разработки 55-дюймового дисплея ТВЧ.

– Fujitsu, показав 31-дюймовый дисплей, содержащий 640 x 480 элементов, сообщила, что к концу 1993 г. предполагается начать выпуск 40-дюймового цветного плазменного дисплея. Она также разработала систему управления дисплеем ТВЧ, которая обеспечит получение 256 градаций яркости и разрешающую способность по горизонтали 100 твл на экране размером 50-60 дюймов.

## **Дисплей фирмы Thomson**

Thomson Tubes Electronicques начала разработку цветных плазменных дисплеев пять лет назад. В 1991 г. она продемонстрировала первый опытный образец 23-дюймового дисплея с числом элементов 512 x 512 и шагом 0,8 мм. Ведутся разработки дисплея ТВЧ большего размера с сохранением того же расстояния между элементами.

## **Прогресс в ЖК технологии**

Краткие сообщения о разработке ЖК дисплеев.

– Самый большой тонкопленочный транзисторный (TFT) ЖК дисплей с размером экрана 15 дюймов и числом элементов 1152 x 900 разработан Matsushita Electric для портативного компьютера Sparc.

– GEC и Selecо в рамках программы European Esprit разработали телевизионный монохромный ферроэлектрический ЖК дисплей с числом элементов 1280 x 800.

– Hitachi разработала систему управления, позволяющую воспроизводить на 10-дюймовых компьютерных TFT ЖК дисплеях также и ТВ изображения.

– Французские фирмы CNET и Sagem разработали упрощенную технологию производства ЖК дисплеев, позволяющую снизить затраты почти на 50%.

– Новый TFT ЖК дисплей фирмы Sharp с акриловым покрытием имеет в 4 раза большую яркость и работает без обратной подсветки.

– Sony разработала 7-дюймовые цветные ЖК видеокаталы высокого разрешения (34 тыс. эл.) для камкордеров.

## **Японские коммерческие компании вкладывают средства в ТВЧ**

Японские коммерческие компании Fuji Television, Asahi National Broadcasting и Nippon Television Network недавно установили у себя оборудование для монтажа программ ТВЧ, а Tokyo Broadcasting System (TBS) приобрела камеры ТВЧ и другое оборудование. Основные программы ТВЧ в настоящее время готовят NHK, а коммерческих выпускается 2-3 в месяц. TBS использует для передач своей наземный канал и формат letter-box.

## **Matsushita объединяет приемник ТВЧ и компьютер**

Matsushita, поставив перед собой цель разработать "многофункциональный домашний компьютер", планирует выпустить мощную компьютерную систему ТВЧ. Она базируется на центральном процессоре Sun Microsystems. Система позволит смотреть программы ТВЧ в стандарте Hi-Vision и пользоваться разнообразным программным обеспечением, разрабатываемым Sun.

## **Передача ТВЧ по ВОЛС**

BBC разработала систему цифровой передачи сигналов ТВЧ для ТВ студий. При потоке 40 Гбит/с по ВОЛС можно передавать 256 сигналов PAL или 128 компонентных видеосигналов, или 30 сигналов ТВЧ.

О.Н.

# Приложения к журналу "Техника кино и телевидения" Они вам нужны

*Наш журнал выпускает серию приложений, пользующихся  
популярностью.*

*Напоминаем, что это:*

ТКТ ВИДЕО	Видеоприложения к журналу тиражируются в формате VHS на импортных кассетах фирмы Polaroid в стандарте SECAM или PAL. Уже выпущены и распространяются:	Фильм о новом оборудовании, показанном в Москве на выставке "Связь 91". Представители и специалисты ведущих фирм рассказывают о новинках	ТКТ ВИДЕО 5
ТКТ ВИДЕО 1	Первый в стране серийный тест-видеофильм содержит секции электронных испытательных таблиц, типовых сюжетов и звуковых испытательных сигналов, тираж тест-видеофильма - рекордный для нашей страны и уже превысил 4000 экземпляров	Фильм приглашает на видеоЭкскурсию по выставке телевideoоборудования в Монтере, Швейцария, очень популярной в среде специалистов и одной из самых крупных в мире.	ТКТ ВИДЕО 6
ТКТ ВИДЕО 2	Это фильмы-репортажи с выставки "Телекинорадиотехника", в них можно познакомиться с лучшим видеооборудованием зарубежных фирм, сопровождаемым комментариями разработчиков, с выступлениями президента и вице-президента Международного общества инженеров кино и телевидения	Это первая в стране измерительная звуковая лента с ЧХ до 18 кГц, предназначена для контроля, настройки и ремонта магнитофонов	ТКТ АУДИО
ТКТ ВИДЕО 3	Фильм-репортаж с одной из самых популярных в мире выставок техники кино и телевидения - Photokina, проводимой раз в два года в Кельне, ФРГ	Информационное приложение к журналу. Уже выпущены и распространяются обзоры "Кабельное телевидение" и "Вещательное телевидение", они составлены по материалам симпозиума в Монтере	ТКТ ИНФОРМ
ТКТ ВИДЕО 4		Электронная картотека-справочник предприятий, организаций и физических лиц, специализирующихся в области разработки, производства, эксплуатации и технологии кино, телевидения, видео и информатики	КТО ЕСТЬ КТО WHO IS WHO

Журнал принимает заказы на изготовление различных полиграфических изданий, включая многоцветную печать с высоким качеством.

Сожалеем, что вынуждены постоянно корректировать цену. Просим перед оформлением заказа связаться с редакцией, чтобы уточнить условия оформления и расценки. Благодарим за сотрудничество с нами.

Пожалуйста, обращаясь в редакцию, не забудьте вложить в письмо конверт с обратным адресом.

Наш адрес: 125167, Москва, Ленинградский пр. 47, ТКТ  
Контактные телефоны: 158 62 25, 158 61 18, Факс 157 38 16



## Наука и техника

### Синтез систем вибропоглощения для киноаппаратуры

М.Ю. ЛИБЕРМАН

(Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

Как известно [1, 2], при работе механизмов киносъемочных и кинопроекционных аппаратов возбуждаются изгибные колебания (вибрации) платы механизма, обусловленные соударениями в кинематических парах. Вибрации передаются с платы механизма на корпус аппарата через крепежные элементы, и вибрирующие корпусные элементы излучают интенсивный структурный шум. В соответствии с изложенным одним из наиболее эффективных способов снижения уровня шума аппаратов является вибропоглощение механизма от корпуса аппарата [3, 4] (в сочетании с вибропоглощением в корпусных элементах и в элементах механизма).

Однако проектирование систем вибропоглощения для киноаппаратуры связано со значительными трудностями, обусловленными необходимостью одновременного выполнения всего набора предъявляемых к ним противоречивых требований. В частности, для повышения эффективности вибропоглощения следует уменьшать жесткость вибропоглощающих упругих элементов, а для улучшения качества получаемого на киноленте изображения надо использовать более жесткое крепление механизма к корпусу; для повышения эффективности вибропоглощения целесообразно увеличить массу основания (фундамента), на котором установлены вибропоглощающие элементы, однако при этом увеличивается масса аппарата (т. е. ухудшаются его эксплуатационные характеристики). При проектировании системы вибропоглощения необходимо выбрать вибропоглощающие элементы (структуру системы вибропоглощения и параметры упругих элементов) таким образом, чтобы обеспечить одновременное выполнение всех требований, предъявляемых к системе вибропоглощения. Исходя из этого к проектированию систем вибропоглощения киноаппаратов целесообразно подходить как к задаче многокритериального синтеза системы вибропоглощения из типовых элементов.

При проектировании (синтезе) систем вибропоглощения для киноаппаратуры необходимо обеспечить выполнение следующих требований (которые можно рассматривать как критерии при синтезе).

1. Статические  $a_c$  и динамические  $a_d$  смещения механизма относительно корпуса аппарата не должны превышать предельно допустимых значений соответственно  $a_{c\text{ доп}}$  и  $a_{d\text{ доп}}$ . Эти значения

приведены, в частности, в работе [3], причем значения  $a_{c\text{ доп}}$ ,  $a_{d\text{ доп}}$  зависят от конструктивной схемы аппарата, а именно от места крепления объектива аппарата: на корпусе аппарата либо на плате механизма.

2. Амплитуда колебательной скорости (виброскорости)  $v_{ki}$  при изгибных колебаниях корпусных элементов аппарата в каждой третьоктавной (или октавной) полосе частот не должна превышать предельно допустимого значения  $v_{k\text{ доп}}$ . Это значение определяется исходя из предельно допустимых уровней структурного шума  $L_{i\text{ доп}}$  в каждой  $i$ -й полосе частот с помощью выражения

$$v_{k\text{ доп}} = \left[ (\rho_0 c_0 S_k)^{-1} \cdot 10^{0.1 L_{i\text{ доп}}} \right]^{\frac{1}{2}},$$

где  $\rho_0$  — плотность воздуха;  $c_0$  — скорость звука в воздухе;  $S_k$  — площадь корпусного элемента аппарата.

3. Масса и габариты системы вибропоглощения не должны превышать предельных значений, определяемых исходя из ограничений, накладываемых на массу и габариты аппарата (в соответствии с требованиями кинооператоров). При синтезе систем вибропоглощения следует исходить из принципа минимизации их массы и габаритов.

Для построения систем вибропоглощения применяются стандартные вибропоглощающие элементы, состоящие из массы (инерционного элемента) и элемента упругости. Эти вибропоглощающие элементы используются для крепления механизма к корпусу аппарата. В случае применения в аппарате однокаскадной системы вибропоглощения механизм аппарата (нагрузка) крепится к корпусу (основанию системы вибропоглощения) с помощью упругих элементов. Эффективность такой системы вибропоглощения вычисляется матричным методом [4]. Она зависит от массы механизма  $M$ , массы  $M_\Phi$  и жесткости  $C_\Phi$  корпусного элемента (на котором установлены вибропоглощающие элементы), жесткости упругих элементов  $C$ , коэффициентов потерь колебательной энергии в упругих элементах  $\eta_C$ , корпусных элементах  $\eta_\Phi$  и в плате механизма  $\eta_M$ .

Чтобы повысить эффективность вибропоглощения, согласно [4—6], необходимо уменьшить акустическое сопротивление (импеданс) упругих элементов (за счет уменьшения их жесткости) и увеличить акустическое сопротивление корпуса

ного элемента (фундамента), на котором установлены виброизолаторы, посредством увеличения его жесткости и массы (поскольку в качестве фундамента используется пластина ограниченных размеров, а ее импеданс зависит от массы и жесткости). В соответствии с изложенным для повышения эффективности систем вибродемпинга в киноаппарате следует использовать основание системы вибродемпинга (фундамент) с ребрами жесткости или с дополнительными массами [5, 6], закрепленными в местах установки вибродемпторов, чтобы увеличить перепад импедансов на границе упругий элемент — основание системы вибродемпинга. Кроме того, для повышения эффективности вибродемпинга в области низких частот целесообразно использовать в качестве основания системы вибродемпинга цилиндрический или сферический сегмент [6], поскольку жесткость таких сегментов в области низких частот выше жесткости пластины (следовательно, увеличивается импеданс фундамента).

С целью повышения эффективности вибродемпинга в области средних и высоких частот целесообразно применять в аппаратах двухкаскадные системы вибродемпинга. В этом случае при вычислении эффективности системы вибродемпинга в матричное уравнение (расчетную модель, описывающую распространение волн в системе вибродемпинга) вводятся две дополнительные (по сравнению с однокаскадной системой вибродемпинга) матрицы, соответствующие двум дополнительным элементам: упругому элементу второго каскада вибродемпинга и промежуточному инерционному элементу, расположенному между упругими элементами двух каскадов [7]. Из выражения, используемого для расчета эффективности двухкаскадной системы вибродемпинга, следует, что для повышения эффективности вибродемпинга необходимо прежде всего увеличить импеданс промежуточного инерционного элемента [7]. В связи с этим рекомендуется в качестве промежуточного инерционного элемента использовать две пластины, соединенные между собой ребрами жесткости. Тогда импеданс этого элемента возрастает не за счет увеличения массы, а за счет увеличения его жесткости (так как жесткость такого элемента пропорциональна высоте ребер жесткости), поэтому обеспечивается существенное повышение эффективности вибродемпинга (по сравнению с однокаскадной системой) без значительного возрастания массы системы вибродемпинга [7].

Повышение эффективности вибродемпинга обеспечивается также при уменьшении собственной частоты  $\omega_0$  подвеса механизма относительно корпуса аппарата. Однако уменьшение собственной частоты (и жесткости) подвеса приводит к увеличению статического смещения механизма относительно корпуса, поэтому минимальное значение собственной частоты  $\omega_{0\min}$  должно выбираться таким образом, чтобы выполнялось соотношение  $a_c \leq a_{\text{доп}}$ . Это соотношение должно выполняться для статических смещений как вдоль вертикальной, так и вдоль горизонтальной

оси, поскольку при вертикальном панорамировании статические смещения механизма вдоль оптической оси объектива, превышающие  $a_{\text{доп}}$ , приведут к расфокусировке изображения в плоскости филькового канала. Исходя из этого минимальная жесткость  $C_{\min}$  упругих элементов определяется с помощью выражения

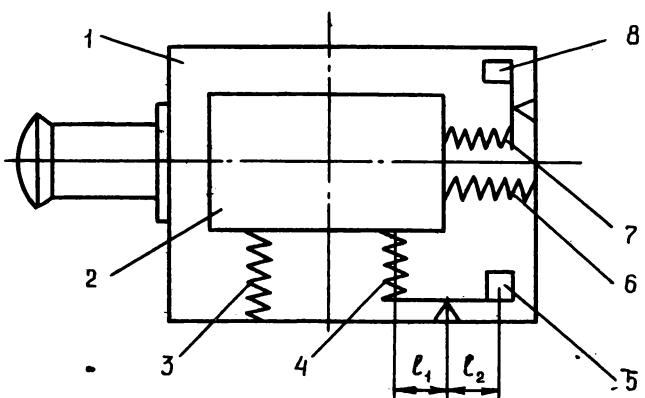
$$C_{\min} = Mg/a_{\text{доп}}, \quad (1)$$

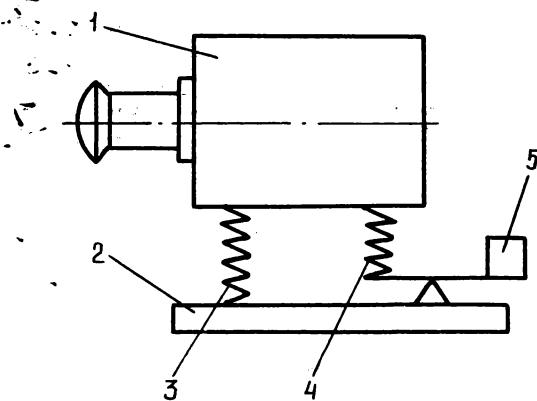
где  $M$  — масса механизма аппарата;  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .

Для того чтобы уменьшить значение собственной частоты  $\omega_0$  (и за счет этого повысить эффективность вибродемпинга) и одновременно обеспечить выполнение соотношения для  $a_c$ , целесообразно использовать в аппарате систему вибродемпинга с компенсацией [8] или с уравновешиванием [9] веса механизма с помощью дополнительной массы. В этом случае в систему вибродемпинга вводится либо компенсатор [8], состоящий из рычага и противовеса, закрепленного на одном из концов рычага (причем ось рычага крепится к плате механизма через эксцентрик), либо рычажные весы [9] (рис. 1), на одном из плеч которых закреплена масса, а другое плечо соединено с платой механизма с помощью дополнительного упругого элемента с жесткостью  $C_2$ . Рычажные весы обеспечивают компенсацию поворотных перемещений корпуса аппарата относительно вертикальной и горизонтальной осей (т. е. в этом случае перемещения механизма аппарата значительно меньше, чем перемещения корпуса) с помощью компенсирующих элементов соответственно  $mC_2$  и  $m'C'$ , где  $m, m'$  — дополнительные массы;  $C_2, C'$  — жесткости дополнительных упругих элементов. С помощью такой системы вибродемпинга с уравновешиванием можно компенсировать повороты корпуса относительно двух осей при киносъемке с рук или с плеч, при вертикальном панорамировании, а также тогда, когда съемка выполняется с транспортного средства. Использование в аппарате системы вибродемпинга с уравновешиванием позволяет снизить жесткость

Рис. 1. Подвеска механизма киносъемочного аппарата относительно его корпуса с помощью двух систем вибродемпинга с уравновешиванием:

1 — корпус аппарата; 2 — механизм аппарата; 3, 4 — упругие элементы соответственно  $C_1$  и  $C_2$ ; 5, 8 — дополнительные массы соответственно  $m$  и  $m'$ ; 6, 7 — упругие элементы соответственно  $C'$  и  $C''$





**Рис. 2. Подвеска киносъемочного аппарата относительно штатива с помощью системы виброизоляции с уравновешиванием:**  
1—киносъемочный аппарат; 2—опорная плита штатива; 3, 4—упругие элементы соответственно  $C_1$  и  $C_2$ ; 5—дополнительная масса

жесткость подвески механизма к корпусу (по сравнению с системой виброизоляции без уравновешивания), поскольку в этом случае минимальная жесткость подвески механизма определяется из соотношения

$$C_{\Sigma \min} = C_1 + C_2 = (M - mn) g / a_{\text{доп}}, \quad (2)$$

где  $n = l_2/l_1$ ;  $l_1, l_2$  — плечи рычага. Из сопоставления выражений (1) и (2) следует, что  $C_{\Sigma \min} < C_{\min}$ , т. е. в этом случае уменьшается динамическая жесткость подвеса механизма при неизменной статической жесткости подвеса (поскольку уменьшение жесткости упругих элементов компенсируется рычагом с уравновешивающей массой  $m$ ). За счет этого уменьшается собственная частота подвеса механизма  $\omega'_0$  ( $\omega'_0 < \omega_0$ , где  $\omega_0 = \sqrt{C_{\min}/M}$ ;  $\omega'_0 = \sqrt{C_{\Sigma \min}/M}$ ) и повышается эффективность виброизоляции.

Систему виброизоляции с уравновешиванием можно также использовать для компенсации поворотных смещений аппарата (системы объектив — кинопленка) относительно объекта съемки, обусловленных движением транспортного средства, на котором находится кинооператор [10]. Если аппарат крепится к штативу с помощью системы виброизоляции с уравновешиванием (рис. 2), то смещения аппарата при поворотных смещениях основания, на котором установлен штатив, можно существенно уменьшить.

Таким образом, для синтеза систем виброизоляции киносъемочных аппаратов могут быть использованы: виброизолирующий элемент, состоящий из массы (инерционного элемента) и упругого элемента; основание (пластина ограниченных размеров) с дополнительными массами или ребрами жесткости; уравновешивающий элемент, состоящий из рычага, массы и упругого элемента, или компенсирующий элемент, состоящий из рычага и противовеса. Для синтеза системы виброизоляции киносъемочного аппарата из этих элементов необходимо следующее.

1. Определить требуемую эффективность сис-

темы виброизоляции в третьоктавных полосах частот исходя из значений  $v_{\text{кидоп}}$  и значений амплитуд виброскорости на плате механизма  $v_{\text{pi}}$ , вычисленных с помощью приведенной в [1] методики, посредством соотношения

$$\Pi_{\text{тр}i} \geq 20 \lg \frac{v_{\text{pi}}}{v_{\text{кидоп}}},$$

где  $\Pi_{\text{тр}i}$  — перепад виброскоростей на виброизоляторах в  $i$ -й третьоктавной полосе частот.

2. Рассчитать значения минимальной жесткости и минимальной собственной частоты системы  $C_{\min}, \omega_{0 \min}$  (эти значения зависят от места крепления объектива: на корпусе или на плате механизма).

3. Вычислить эффективность однокаскадной системы виброизоляции (перепад виброскоростей на виброизоляторах) с помощью приведенного в [4, 6] выражения:  $\Pi = f(\omega/\omega_0, C_F/C, M_F/M, \eta_c, \eta_F, \eta_m)$ .

4. Если во всем рабочем диапазоне частот аппарата выполняется соотношение  $\Pi_i \geq \Pi_{\text{тр}i}$ , то можно ограничиться этой однокаскадной системой виброизоляции: исходя из значения  $C_{\min}$  определить параметры упругих элементов, используемых в системе виброизоляции, и на этом закончить расчет.

5. Если во всем рабочем диапазоне частот аппарата или в каких-либо третьоктавных полосах частот действует соотношение  $\Pi_i < \Pi_{\text{тр}i}$ , то следует либо увеличить акустическое сопротивление основания (фундамента) системы виброизоляции с помощью дополнительных масс или ребер жесткости (можно также заменить плоское основание на цилиндрический сегмент), либо увеличить число каскадов виброизоляции, либо ввести в систему виброизоляции уравновешивающий элемент и за счет этого уменьшить жесткость и собственную частоту подвеса механизма. Кроме того, можно изменить конструктивную схему аппарата: переместить объектив с корпуса аппарата на механизм либо использовать мягкую подвеску корпуса аппарата относительно механизма, установленного на штативе или рукоятке [5] (объектив в этом случае закреплен на механизме), и за счет этого снизить собственную частоту системы виброизоляции  $\omega_0$ .

Исходя из результатов расчета эффективности нескольких систем виброизоляции, выбирается система виброизоляции, обеспечивающая выполнение соотношения  $\Pi_i \geq \Pi_{\text{тр}i}$  во всем рабочем диапазоне частот при минимальной массе и габаритах системы либо при минимальных статических и динамических смещениях механизма относительно корпуса аппарата. Можно при выборе системы виброизоляции исходить из требования обеспечения максимальной эффективности виброизоляции при выполнении ограничений, накладываемых на предельное значение статических и динамических смещений механизма относительно корпуса.

Таким образом, при синтезе систем виброизоляции киносъемочных аппаратов определяется структура системы виброизоляции (для выбран-

ной конструктивной схемы аппарата): число виброизолирующих элементов (состоящих из инерционного и упругого элементов), наличие компенсирующих или уравновешивающих элементов, дополнительных масс или ребер жесткости (закрепленных на фундаменте). Кроме того, определяются параметры элементов системы вибродемпфирования: массы и жесткости элементов, коэффициенты потерь колебательной энергии в них. К проектированию системы вибродемпфирования можно подходить как к задаче оптимального синтеза системы, к которой предъявляются противоречивые требования: уменьшение амплитуды виброскорости на корпусных элементах аппарата (благодаря повышению эффективности системы вибродемпфирования) ограничивается вследствие увеличения смещений механизма относительно корпуса (из-за уменьшения жесткости подвеса), а уменьшение смещений механизма приводит к увеличению амплитуды виброскорости на корпусных панелях (вследствие уменьшения эффективности вибродемпфирования при увеличении жесткости подвеса). В этом случае задача оптимального синтеза сводится к определению условного экстремума для одного из двух вариантов: минимизация амплитуды виброскорости на корпусных элементах при ограничении смещений механизма относительно корпуса либо минимизация смещений механизма относительно корпуса при ограничении амплитуды виброскорости на корпусных элементах. Для решения этой задачи вводится обобщенный критерий  $K$  ( $K = B + \bar{\rho}A$ , где  $A$ ,  $B$  — функционалы соответственно от виброскоростей на корпусных элементах аппарата и от смещений механизма относительно корпуса;  $\bar{\rho}$  — весовой множитель) либо  $K'$  ( $K' = A + \bar{\rho}B$ ). Затем для ряда значений  $\bar{\rho}$  минимизируется обобщенный критерий  $K$  и определяются оптимальные значения функционалов  $A$  и  $B$ . Используя полученную зависимость оптимальных значений функционалов от  $\bar{\rho}$ , можно, задавая ограничение для одного из функционалов, найти оптимальное значение другого функционала и соответствующее значение  $\bar{\rho}$  [11]. Таким образом, оптимальный синтез системы вибродемпфирования киносъемочного аппарата обеспечивает либо оптимальную эффективность вибродемпфирования (при ограниченных смещениях механизма), либо оптимальные смещения механизма относительно корпуса (при ограниченной эффективности вибродемпфирования).

## Выводы

- Задача синтеза системы вибродемпфирования киносъемочного аппарата сводится к формирова-

нию ее структуры из стандартных вибродемпфирующих элементов (выбирается число каскадов), компенсирующих или уравновешивающих элементов, дополнительных масс и ребер жесткости. Кроме того, определяются параметры элементов, из которых состоит система вибродемпфирования. В результате синтеза обеспечивается выполнение требований, предъявляемых к эффективности системы вибродемпфирования и смещениям механизма относительно корпуса аппарата. Синтез позволяет минимизировать один из этих двух параметров при ограниченном другом параметре.

2. Системы вибродемпфирования с уравновешиванием можно использовать в киносъемочных аппаратах для уменьшения смещений механизма при поворотных смещениях корпуса аппарата, повышения эффективности вибродемпфирования (за счет уменьшения жесткости подвеса механизма) и подвески аппарата относительно штатива с целью стабилизации положения аппарата при съемке, выполняемой с транспортного средства.

## Литература

1. Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю., Скрипкин В. В. Метод расчета уровня структурного шума излучаемого киносъемочным аппаратом. — Техника кино и телевидения, 1989, № 4, с. 3—9.
2. Исследование шумовых и вибрационных характеристик кинопроекторов/Э. Л. Виноградова, Ю. Я. Козлов, М. Ю. Либерман, М. И. Френк. — Техника кино и телевидения, 1987, № 6, с. 18—22.
3. Раев О. Н. Требования к параметрам систем вибродемпфирования механизма киносъемочного аппарата. — Техника кино и телевидения, 1985, № 7, с. 10—15.
4. Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю. Расчет эффективности систем вибродемпфирования киносъемочных аппаратов. — Техника кино и телевидения, 1986, № 5, с. 13—18.
5. Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю. О перспективах применения систем вибродемпфирования в киносъемочных аппаратах. — В сб.: Тезисы докл. Восьмой Всесоюз. науч.-техн. конференции «Техника фильмопроизводства», с. 42—44. — М.: ОНТИ НИКФИ, 1985.
6. Либерман М. Ю. Разработка метода расчета акустических характеристик киносъемочных аппаратов с пониженным уровнем шума. Дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук. — М.: ЦООНТИ НИКФИ, 1990.
7. Виноградова Э. Л., Либерман М. Ю. Об эффективности двухкаскадных вибродемпфаторов с небольшой промежуточной массой. — В сб.: Борьба с шумом и звуковой вибрацией, с. 94—98. — М.: МДНТП, 1984.
8. Баузэр Ф. Киносъемочный аппарат. Патент Австрии № 368299, кл. G 03 B 17/02, 1982.
9. Генкин М. Д., Елезов В. Г., Яблонский В. В. Методы управляемой виброзащиты машин. — М.: Наука, 1985.
10. Торочкин В. Ю. Компенсация колебаний киносъемочного аппарата. Обзорная информация НИКФИ, вып. 7(57). — М.: ОНТИ НИКФИ, 1982.
11. Динамические свойства линейных виброзащитных систем. — М.: Наука, 1982.



**Обычная, хорошо известная всем фотография имеет много достоинств. Однако в наше время стали особенно ощутимы и некоторые ее недостатки. Прежде всего такие, как относительная длительность процесса получения фотоснимка и связанный с этим процессом расход серебра. Отсюда возникла проблема получения фотоснимков новыми методами с применением регистрирующих материалов, не содержащих серебра, т. е. проблема фотографии без серебра.** Заметим, что такое наименование проблемы условно, поскольку речь идет не только о замене обычных галогеносеребряных фотографических материалов бессеребряными, но и о создании фотографических материалов и методов съемки с высоким быстродействием, не требующих относительно длительной многоступенчатой обработки. В предлагаемом вниманию читателей обзоре рассматриваются возможности решения этой проблемы, достигнутые результаты и перспективы развития регистрирующих материалов для бессеребряной и электронной фотографии.

## Состояние и перспективы развития регистрирующих материалов для бессеребряной и электронной фотографии

Ю. А. ВАСИЛЕВСКИЙ, Л. И. ЗЕЛЕНИНА  
(АО Ниихимфотопроект)

Появление и развитие бессеребряных регистрирующих материалов было связано с решением двух задач.

Первая задача заключалась в том, чтобы создать фотографический материал, заменяющий галогеносеребряный материал в тех случаях, когда на первый план выдвигаются требования оперативности или низкой стоимости при массовом применении, когда не требуются высокие светочувствительность и градационные характеристики, и фотографический материал можно экспонировать ультрафиолетовым светом. Была усовершенствована или разработана вновь целая линейка таких материалов: электрофотографических, фототермопластических, диазотипных, везикулярных, термографических, фотохромных и др. Эти материалы выгодно отличаются от галогеносеребряных материалов простотой или даже отсутствием обработки. Например, обработка везикулярного материала состоит только в его нагреве до температуры 80—100° С. В настоящее время эти бессеребряные фотографические материалы нашли широкое применение в микрофильмировании, полиграфии, микроэлектронике, копировальной технике, в различных системах оперативного отображения информации (системы СОМ — Computer Output Microfilm, голограммическая интерферометрия и др.), реализуя в этих областях применения фотографию без серебра. Уникальное сочетание свойств у некоторых бессеребряных фотографических материалов — быстродействие, радиационная стойкость, многократность использования — делает их труднозаменимыми в ряде специальных применений, как, например, в аэрокосмической съемке.

Таким образом, первая задача была решена.

Вторая задача состояла в том, чтобы найти бессеребряный фотографический материал, который по своим свойствам был бы эквивалентен

галогеносеребряному, т. е. позволял бы, например, заменить галогеносеребряную фотопленку в обычном фотографическом аппарате в условиях дневной съемки. Было затрачено много сил и средств на поиск таких бессеребряных материалов, проведены широкие теоретические исследования, изучены предельные свойства фотографических материалов, но вторая задача осталась нерешенной. Эквивалент галогеносеребряным фотографическим материалам пока не найден, прежде всего из-за относительно низкой светочувствительности всех известных бессеребряных фотографических материалов.

Таким образом, полностью решить проблему фотографии без серебра посредством «лобовой атаки», т. е. используя традиционную или несколько видоизмененную технику фотосъемки и заменяя лишь фотографический материал, не удалось.

И все-таки фотография без серебра, включая прямую фотосъемку не только при дневном освещении, но и ночью, возможна. Однако такая возможность реализуется на базе новой, нетрадиционной техники, появившейся в начале 80-х годов. Имеются в виду электронные способы фотосъемки. Процесс собственно регистрации изображения в этих способах разбивается на два этапа (если не говорить о воспроизведении изображения или о получении фотоснимка на бумаге): на этап оптико-электронного преобразования и на этап записи полученного электрического сигнала на носитель информации.

Если в обычной фотографии сигнал в виде скрытого изображения регистрируется непосредственно на носитель — фотопленку, которая затем подвергается многоступенчатой обработке, то в электронной фотографии носитель никак не обрабатывается — многоступенчатой обработке подвергается записываемый сигнал. При этом ис-

пользуется хорошо разработанная техника электронной обработки информации.

Светочувствительность и разрешающая способность в электронных методах фотосъемки определяются оптико-электронным преобразователем. По светочувствительности электронная фотография находится на уровне или превосходит галогеносеребряную, однако пока уступает ей по разрешающей способности.

Запись электрического сигнала, несущего информацию об изображении, может происходить как в аналоговой, так и в цифровой форме. Для аналоговой записи применяют магнитные носители, а для цифровой — как магнитные носители, так и носители оптической записи — оптические диски и ленты.

Запись на оптических носителях осуществляется лучом лазера с чрезвычайно высокой плотностью — до  $10^6$  бит/м<sup>2</sup>. Разработаны три основные группы таких носителей: только для воспроизведения записи, для однократной записи и воспроизведения (нестираемые носители) и для многократной записи и воспроизведения (стираемые носители).

Для записи информации на оптических носителях используется широкий круг физических и химических явлений, происходящих в носителях под действием луча лазера.

Это может быть изменение намагниченности или фазового состояния носителя, прожигание или деформация рабочего слоя, изменение его цвета и др. В настоящее время предложены и отчасти реализованы десятки различных процессов и носителей оптической записи.

Рассматривая появление новых методов и материалов для регистрации изображений, иногда приходится слышать об обязательной полной замене традиционных материалов новыми материалами. С такой точкой зрения нельзя согласиться. Новые методы и материалы — бессеребряные,

электронные, цифровые, оптические — расширяют возможности фотографии, делают ее более приспособленной для решения современных задач, но отнюдь не заменяют одни другими и тем более не заменяют полностью галогеносеребряную фотографию. В обозримом будущем, по крайней мере до 2010 г., все известные методы регистрации изображений будут существовать, выполняя каждый свою роль, так сказать, по принципу «кесарю кесарево...»

В Научно-исследовательском и проектном институте химико-фотографической промышленности проведена научно-исследовательская работа по оценке состояния и перспектив развития регистрирующих материалов для бессеребряной и электронной фотографии. Подробный отчет по этой работе состоит из двух крупных разделов.

Первый раздел включает краткое описание основных бессеребряных фотографических процессов и материалов: электрофотографического, фототермоластического, диазотипного, везикулярного, термографического, фотохромного, свободнорадикального, фотополимерного и фоторезистивного, анализ их достоинств и недостатков; оценку светочувствительности и возможные направления ее повышения, прогноз развития бессеребряных фотографических материалов.

Во втором разделе дано общее представление об электронной фотографии, современное состояние и характеристики электронных методов фотосъемки, перспективы развития регистрирующих материалов для электронной фотографии.

**Организации и отдельные лица, заинтересованные в приобретении отчета НИИХИМФОТОПРОЕКТА, в котором оцениваются состояние и перспективы развития регистрирующих материалов для бессеребряной и электронной фотографии, могут обратиться в редакцию журнала «Техника кино и телевидения» по адресу: 125167, Москва, Ленинградский проспект, дом 47 и по телефону 157-38-16.**

## О построении систем автоматической фокусировки ТВ камер с использованием активной системы измерения расстояния

В. Е. ДЬЯЧКОВ, В. Ф. КРЫЛКОВ, А. А. ШАТАЛОВ (ЛИАП, ВНИИТ)

Современные светосильные вариообъективы, высокочувствительные передающие ТВ трубы и камеры на ПЗС позволяют получить удовлетворительное изображение даже при плохих условиях освещения. Однако применение объективов с большим относительным отверстием и фокусным расстоянием настолько уменьшает глубину резкости изображения, что точное его фокусирование обычными средствами, особенно при панорамировании и слежении за движущимися объектами, становится затруднительным. Поэтому одно из основных направлений совершенст-

вования телекамер — автоматизация операции наводки на резкость.

Известные системы определения расстояния до снимаемого объекта, применяемые в устройствах автоматического фокусирования изображений, могут быть подразделены на пассивные и активные [1].

В статье рассматриваются вопросы применения активных импульсных дальномеров, работающих в инфракрасной (ИК) области спектра электромагнитных волн для автоматической фокусировки телевизионных камер и их характеристик.

## Оптимальный алгоритм обработки сигналов дальномера на фоне шумов

Диапазон ИК волн выбран для работы дальномера в связи с тем, что он находится вне области частот видимого диапазона, используемого для работы ТВ камерой, и по этой причине не оказывает влияния на качество изображения. При прохождении ИК излучения через земную атмосферу и отражении от объекта фокусировки происходит его ослабление за счет рассеяния и поглощения молекулами водяного пара, углекислого газа и озона. Туман и облака сильно рассеивают излучение и по существу непрозрачны для ИК лучей, но через дождь, например, они проходят свободно. Поэтому ИК системы не могут рассматриваться как средства наблюдения при любой погоде, и каждый раз необходимо определять, для решения каких конкретных задач они используются [2]. Создание систем автоматической фокусировки, использующих активные методы измерения расстояния с помощью ИК дальномера, невозможно без всестороннего учета свойств принимаемых сигналов. В этих условиях успех анализа и синтеза системы в целом в значительной мере определяется тем, насколько полно построена модель сигналов и помех, действующих на систему. Это диктуется также требованиями повышения точности и помехозащищенности ИК лазерной локации при работе в реальных условиях земной атмосферы. Кроме того, влияние оказывает также то, какими источниками и приемниками излучения пользуется разработчик.

Импульсным источником ИК излучения служит лазерный полупроводниковый диод, работающий от генератора импульсных сигналов. Приемники излучения могут быть одноэлементными и многоэлементными. Одноэлементный приемник, помещенный в плоскость изображения, реагирует на среднюю облученность изображения в пределах участка, занимаемого чувствительной поверхностью приемника. Многоэлементный приемник позволяет получить изображение локализованного объекта.

Для упрощения аппаратуры и ее удешевления в активных системах фокусировки обычно применяют одноэлементный приемник, снаженный линзовой или зеркальной оптической системой.

Учитывая указанные особенности построения ИК дальномера, рассмотренные выше, опишем модели сигналов и шумов, излучаемых и принимаемых системой.

В зависимости от длины волны излучаемых колебаний, размеров, дальности действия дальномера и ширины диаграммы направленности сигналы, отраженные от объектов, могут соответствовать точечным и протяженным объектам, простым и сложным целям. В разрабатываемой ИК системе автоматической фокусировки дальность действия составляет от 10 см до 50 м, ширина главного луча диаграммы направленности должна быть 1°, размеры составляют сотни,

а иногда тысячи длин волн, что и соответствует протяженным сложным целям. Поэтому основной достаточно реалистической моделью принимаемого сигнала является модель цели с рассеянием по дальности. В этом случае этот сигнал представляет суперпозицию ряда отраженных сигналов со случайными фазами, амплитуду которых можно моделировать как рэлеевскую случайную величину (СВ). Поскольку ориентация и композиция элементов объекта, которые участвуют в формировании эхо-сигнала, изменяются во времени, отражение можно моделировать как случайный процесс (СП):

$$S(t) = \sqrt{E} e^{j2\pi f_d t} \int_{-\infty}^{+\infty} g(t-\lambda) b_R(\lambda) dx, \quad (1)$$

где  $b_R(\lambda)$  — выборочная функция комплексного гауссовского СП с нулевым средним, независимая переменная которого является пространственной величиной  $\lambda$ ;  $g(t-\lambda)$  — огибающая излученного сигнала;  $E$  — энергия излученного сигнала.

Предполагается, что цель нефлуктуирующая, протяженная по дальности и ее средняя протяженность равна

$$m = (2\sigma)^{-2} \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda S_R(\lambda) d\lambda. \quad (2)$$

Цель движется с постоянной скоростью, соответствующей доплеровскому сдвигу  $f_d$ . Корреляционная функция сигнала равна

$$K_S(t, u) = M[S(t) S^*(u)] = E(t) e^{j2\pi f_d(t-u)} \times \\ \times \int_{-\infty}^{+\infty} f(t-\lambda_1 - m) S_{R0}(\lambda_1) f^*(u-\lambda_1 - m) dx, \\ -\infty < t, u < \infty, \quad (3)$$

где  $S_{R0}(\lambda) = S_R(\lambda - m) = m[|b_k(\lambda - m)|^2]$  — функция рассеяния по дальности. Предполагается, что отражающая поверхность имеет грубые неровности и эхо-сигналы с различных дальностей статистически независимы. Звездочкой обозначена комплексная сопряженная СВ.

Аддитивный шум  $w(t)$  является выборочной функцией стационарного гауссовского СП с нулевым средним, статистически независимого от процесса отражения и имеющего равномерный спектр с плотностью  $N_0/2$  в полосе частот, более широкой по сравнению с шириной спектра интересующих нас сигналов. Тогда

$$M[w(t) w^*(u)] = N_0 \delta(t-u).$$

Таким образом, на вход приемника ИК излучения поступает либо только шум  $\xi(t) = w(t)$  в случае отсутствия сигнала  $S(t)$ , либо совокупность  $\zeta(t) = S(t) + w(t)$  сигнала и шума.

В задачу дальномера входит обнаружение сигнала от объекта и оценка его параметров  $f_d$  и  $m_R$ . Рассмотрим ее решение, используя результаты, приведенные в [3], для случая полностью известных статистических характеристик сигналов и шумов.

При обнаружении сигнала, приходящего с известной дальности, оптимальная обработка состоит в формировании достаточной статистики  $I$ , определяемой выражением

$$I(f_d, m_k) = \frac{1}{N_0} \int_{-\infty}^{+\infty} \int \xi^*(t) h_{0u}(t, u, f_d, m_d) \xi(u) dt du, \quad (4)$$

и сравнении ее с соответствующим порогом  $\gamma$ . Величина  $\gamma$  определяется стоимостными и априорными вероятностями в случае применения критерия Байеса и требуемой вероятностью ложной тревоги  $P_f$  в испытании по критерию Неймана-Пирсона. При этом считается, что  $f_d$  и  $m_k$  полностью известны. Входящая в (4) функция  $h(t, u, f_d, m_d)$  — импульсная характеристика фильтра, осуществляющая оценивание сигнала  $S(t)$  по критерию минимума среднего квадрата ошибки (СКО). Функция  $h(t, u, f_d, m_d)$  удовлетворяет следующему интегральному уравнению:

$$\begin{aligned} N_0 h(t, u; f_d, m_d) + \int_{-\infty}^{+\infty} h(t, v; f_d, m_d) k_S(v, u; f_d, m_d), \\ dv = k_S(t, u, f_d, m_d), \\ T_1 \leq t \leq T_2, \end{aligned} \quad (5)$$

правая часть которого определяется выражением (3).

Реализация обработки (4) может быть осуществлена в трех вариантах: 1) оптимальный приемник строится по схеме оценителя коррелятора; 2) оптимальный приемник выполняется по схеме фильтр — квадратор — интегратор; 3) оптимальный приемник осуществляется по схеме оптимального реализуемого фильтра.

Для практической реализации наибольший интерес представляет схема оптимального приемника, выполненного по схеме оценителя — коррелятора.

В задачу оценки параметров сигнала входит оценка доплеровского сдвига  $f_d$  и средней дальности  $m_d$  до объекта с рассеянием по дальности. Для ее решения необходимо воспользоваться выражением, определяющим функцию правдоподобия процесса при наличии сигнала, и продифференцировать его по параметрам  $f_d$  и  $m_d$ . Чтобы построить функцию правдоподобия, необходимо решить уравнение (5) для множества значений  $f_d$ ,  $m_d$ , соответствующих области на плоскости «дальность — скорость», в которой может находиться объект. Оценки максимального правдоподобия получают в результате отыскания такой точки плоскости на  $f_d$ ,  $m_d$ , в которой функция  $I(f_d, m_d)$  имеет максимум.

Для дальнейшего изложения наиболее целесообразно представить (4) с помощью соотношения

$$\hat{S}(t, f_d, m_d) = \int_{-\infty}^{+\infty} h(t, u, f_d, m_d) \xi(u) du \quad (6)$$

в виде следующего корреляционного интеграла:

$$e(f_d, m_d) = \frac{1}{N_0} \int_{-\infty}^{+\infty} \xi^*(t) \hat{S}(t, f_d, m_d) dt. \quad (7)$$

Из (4) — (7) непосредственно следует, что основной операцией, которую должен выполнять ИК дальномер системы автоматической фокусировки ТВ камер при обнаружении и оценке параметров, является формирование оценки сигнала  $\hat{S}(t, f_d, m_d)$  по критерию минимума СКО. В условиях, когда статистические характеристики сигналов и шумов полностью известны, эта операция сложности не вызывает.

При практической реализации дальномера указанная информация отсутствует, и поэтому приходится применять методы адаптации для того, чтобы реализовать обработку вида (6).

### Адаптивное формирование оценки сигнала по критерию минимума СКО

Предположим, что передаваемый сигнал  $g(t)$  имеет симметричный относительно несущей частоты и ограниченный по ширине спектр

$$F\{g(t)\} = 0 \quad \text{при } |w| > w_b.$$

Поскольку ширина спектра функции  $g(t)$  ограничена, а интервал наблюдения бесконечен, то принимаемый СП  $\xi(t)$  может быть разложен в ряд с использованием теоремы отсчетов. Аналогично можно представить  $S(t)$  и  $w(t)$ . Приближенно число слагаемых в каждой из полученных таким образом сумм можно ограничить конечным числом  $N$ . Возможность подобного представления описана в [3]. С учетом сказанного можно записать приближенные равенства:

$$\begin{aligned} \xi(t) &\cong \xi^{*\tau} \Phi(t) \cong S^{*\tau} \Phi(t) + W^{*\tau} \Phi(t), \\ S(t) &\cong S^{*\tau} \Phi(t), \\ W(t) &\cong W^{*\tau} \Phi(t), \end{aligned} \quad (8)$$

где  $\xi^{\tau} = (\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_N)$ ;  $S^{\tau} = (S_1, S_2, \dots, S_N)$ ;  $\Phi^{\tau}(t) = (\Phi_1(t), \Phi_2(t), \dots, \Phi_N(t))$ ;  $W^{\tau} = (W_1, W_2, \dots, W_N)$ ;  $\Phi^{\tau}(t)$  — функции вида  $\sin t/t$ , для которых

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \Phi_i(t) \Phi_j(t) dt = \delta_{ij}, \quad \delta_{ij} — \text{символ Кронекера.}$$

Оценку сигнала  $\hat{S}(t)$  также можно искать в виде

$$\hat{S}(t) = \hat{S}^{*\tau} \Phi(t).$$

Представление (8) устанавливает изометрическую связь между случайными процессами  $\xi(t)$ ,  $S(t)$ ,  $W(t)$  и соответствующими им векторами  $\xi$ ,  $S$ ,  $W$  [4]. Это означает, что скалярному произведению процессов  $(\xi(t), S(t))$  соответствует скалярное произведение  $(\xi, S) = \xi^{\tau} S$  векторов. Поэтому оценке  $\hat{S}(t)$  соответствует оценка  $\hat{S}$ , формируемая с помощью следующей линейной матричной операции:

$$\hat{S} = H \xi, \quad (9)$$

где  $H$  — матрица весовых коэффициентов фильтра, осуществляющего оценивание вектора  $S$  по критерию минимума СКО, который применительно к (9) имеет следующий вид:

$$t_r \{ M [(S - H\xi)(S - H\xi)^{*T}] \} \rightarrow \min, \quad (10)$$

где  $t_r$  означает след матрицы в скобках. Из (10) можно найти значение матрицы  $H_o$ , обеспечивающей выполнение условия (10):

$$H_o = K_S K_\xi^{-1} = [(K_S + K_W) - \\ - K_W] K_\xi^{-1} = I - K_W K_\xi^{-1}, \quad (11)$$

где  $K_S = M [SS^{*T}]$ ,  $K_\xi = M [\xi \xi^{*T}] = K_S + K_W$ ,  $K_W$  — диагональная матрица.

Непосредственное использование выражения (11) невозможно, поскольку  $K_S$ ,  $K_W$ ,  $K_\xi$  неизвестны. И в данном случае необходимо воспользоваться методом расширенного пространства оценок, применяемого для адаптивного оценивания в условиях параметрической неопределенности. Суть метода в данном случае состоит в том, что неизвестные матрицы  $K_W$  и  $K_\xi$  заменяются в (9) и (11) соответствующими оценками  $\hat{K}_W$  и  $\hat{K}_\xi$  максимального правдоподобия, сформированными по классифицированным выборкам СП с помощью метода прямых вычислений

$$\hat{K}_\xi = \frac{1}{n} \sum_{K=1}^n \xi(K) \xi^{*T}(K), \quad (12)$$

где  $n$  — объем обучающей выборки;  $\xi(K)$  — вектор совокупности сигнальной составляющей и шума в  $K$ -й момент времени (если же это классифицированная выборка шума, то (12) будет оценкой  $K_W$ ).

Обращение матрицы  $\hat{K}_\xi$  выполняется с помощью одного из известных вычислительных методов, например Гаусса.

Такой метод обработки обеспечивает высокую эффективность. Закон распределения величины потерь в коэффициенте подавления сигнальной составляющей по сравнению с оптимальным значением описывается выражением

$$F(\rho) = \{n! / [(n-2)!(n-N+1)!]\} (1-\rho)^{N-2} \rho^{n-N+1}.$$

Среднее значение потерь определяется формулой

$$M(\rho) = (n-N+2)/(n+1), \quad n \geq N.$$

При  $n \approx 2N$  средние потери составляют 3 дБ.

Основным достоинством процедуры является то обстоятельство, что скорость сходимости средних потерь при  $n \rightarrow \infty$  не зависит от обусловленности матрицы  $K_\xi$  [4].

Поскольку реализация адаптивной обработки во временной области в соответствии с описаненным выше адаптивным алгоритмом осуществляется с помощью специализированного вычислителя, выполняющего операции с фиксированной запятой, на качество обработки будет существенно влиять эффект конечной разрядности чисел. Он будет проявляться в виде появления дополнительных шумов округления за счет квантования входного сигнала, квантования коэффициентов фильтра  $H$  по конечному числу разрядов, квантования результатов арифметических операций и, как следствие, уменьшения вероятности правильного обнаружения  $P_d$ , ухудшения качества оцениваемых параметров [5].

Чтобы по возможности избежать указанных недостатков, целесообразно использовать несколько иной вид обработки. Он состоит в следующем. Вслед за процедурой квантования (8) выполняется прямое теоретико-числовое преобразование Ферма (ТЧПФ), затем проводится оценка матриц преобразованного вектора  $\xi_T$  по модулю выбранного числа Ферма  $F_\Phi$

$$\hat{K}_{\xi T} = \left[ \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \xi_T(k) \xi_T^*(k) \right] \bmod F_\Phi \quad (13)$$

по классифицированным выборкам шума и сигнала с шумом.

Обращение матрицы также осуществляется с помощью следующего матричного соотношения по модулю  $F_\Phi$

$$\hat{K}_{\xi T}^{-1} : \hat{K}_{\xi T} \equiv I \bmod F_\Phi$$

Аналогично выполняется и умножение двух матриц  $\hat{K}_W$  и  $\hat{K}_{\xi T}^{-1}$  по модулю  $F_\Phi$

$$H_T = [I - \hat{K}_W \hat{K}_{\xi T}^{-1}] \bmod F_\Phi$$

и формирование оценки

$$\hat{S}_T = [H \xi_T] \bmod F_\Phi.$$

Заметим, что вместо (13) можно использовать процедуры рекуррентного вычисления  $\hat{K}_{\xi T}$ , рекуррентного обращения  $\hat{K}_{\xi T}$  по модулю  $F_\Phi$ .

ТЧПФ обладает следующими преимуществами перед обычным БПФ: 1) для некоторых из них не требуются операции умножения; 2) используется арифметика целых чисел; 3) нет ошибок округления. Поэтому его применение оказывается целесообразным при построении адаптивных устройств обработки.

С помощью предложенных процедур можно сформировать оценку вектора  $S$ , которая включает в себя всю необходимую информацию о доплеровской скорости объекта и его средней дальности. Она может быть извлечена с помощью алгоритма БПФ или ТЧПФ, примененного к вектору  $\hat{S}$  или же вектору выборок, компонентами которого являются величины  $\hat{S}_i^* \xi_i$ ,  $i = 1, \dots, N$ . Оценку средней дальности можно определить по вектору  $\hat{S}$  как оценку центра тяжести сигнала  $\hat{S}(t)$ .

Выходным сигналом ИК дальномера является цифровой сигнал, определяющий задержку между излученным импульсом и центром тяжести сигнала, протяженного по дальности, отраженного от объекта. Этот сигнал управляет приводом объектива телевизионной камеры.

### Заключение

В статье авторы уделили основное внимание вопросам построения адаптивного фильтра, осуществляющего оценивание протяженного по дальности сигнала по критерию минимума СКО, так как эта операция является ключевой и во многом определяет качество оценивания дальности до объекта фокусировки.

Вопросы автоматического сопровождения сигналов от объекта и вопросы спектрального анализа сигналов с помощью БПФ в статье не

рассматривались, так как они подробно описаны в литературе.

## Литература

1. Автоматическая наводка на резкость в кино- и видеокамерах. Обзор зарубежной техники.—Техника кино и телевидения, 1986, № 6, с.65—69.

2. Хадсон Р. Инфракрасные системы: Пер. с англ./Под ред. Н. В. Васильченко—М.: Мир, 1982.
3. Ван Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции.—М.: Советское радио, 1978.
4. Шаталов А. А., Пономарев В. А., Шагулин И. В. Адаптивный алгоритм пространственной винеровской фильтрации.—Радиотехника и электроника, 1989, 3, с. 530—535.
5. Рабинер Л., Гоулд В. Теория и применение цифровой обработки сигналов.—М.: Мир, 1988.

# Нелинейная рекурсивная фильтрация в ТВ системе с линейным предсказанием и ограничением

Б. У. БУЛЕШЕВ, В. С. МИРАХМЕДОВ  
(институт кибернетики УзНПО «Кибернетика»)

В связи с тем, что в ТВ системе с линейным предсказанием и ограничением мы фактически имеем дело с сигналами дискретного времени, естественно для описания процессов в ней воспользоваться аппаратом разностных уравнений. В случае дискретных во времени систем разностные уравнения выполняют такую же роль, какую дифференциальные в случае непрерывных во времени систем.

Запишем при двухмерном предсказании и произвольном числе элементов, участвующих в предсказании, систему разностных уравнений для сигнала  $y_d(i, j)$  на выходе кодирующего устройства (КУ). Рассмотрим 100%-ное вычитание без остаточного сигнала. Включение в рассмотрение остаточного сигнала, не изменяя общего характера разностных уравнений и их решений, делает последние громоздкими.

В общем виде такое описание может быть представлено следующим образом:

$$y_n(i, j) = \begin{cases} x(i, j) - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1); \\ x(i, j) - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1) < \frac{1}{m}; \\ \frac{1}{m} \left[ x(i, j) - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1) \right]; \\ x(i, j) - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1) \geq \frac{1}{m}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $x(i, j)$ —сигнал на входе КУ;  $i, j$ —номера элементов, участвующих в предсказании, соответственно вдоль и поперек строк,  $m$ —уровень ограничения;  $a_{ij}$ —весовые коэффициенты;  $N, K$ —число элементов, участвующих в предсказании;  $y_d(i, j)$ —сигнал в точке восстановления  $d$  КУ, в данном случае совпадает с сигналом на выходе ДУ (рис. 1).

Сигнал в точке восстановления  $d$  КУ будет выглядеть следующим образом:

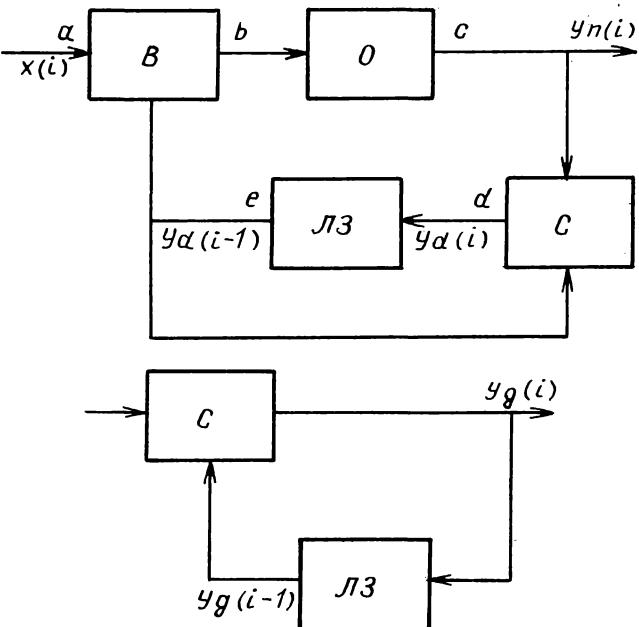
$$y_d(i, j) = \frac{1}{m} \left[ x(i, j) - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1) \right] + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1). \quad (2)$$

Окончательно разностное уравнение, связывающее входной сигнал  $x(i, j)$  с выходным восстановленным сигналом  $y_d(i, j)$ , имеет вид:

$$y_d(i, j) + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1) - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K a_{ij} y_d(i-1, j-1) = \frac{1}{m} x(i, j). \quad (3)$$

Как видно из уравнения (3), процесс декодирования представляет собой нелинейную рекурсив-

Рис. 1. Структурная схема ТВ системы с линейным предсказанием и ограничением



ную фильтрацию, при которой сигнал на выходе декодирующего устройства зависит от соотношения размаха сигнала ошибки (разностного сигнала) и уровня ограничения  $m$ . В частности, из (3) следует, что при отсутствии ограничения ( $m=1$ )

$$y_d(i, j) = x(i, j), \quad (4)$$

т. е. в этом случае сигнал на выходе декодирующего устройства в точности совпадает с входным сигналом  $x(i, j)$ .

Согласно теории разностных уравнений [1], решение состоит из общего решения однородного уравнения и частного решения неоднородного уравнения. Решения однородных разностных уравнений представляют собой суммы дискретных во времени экспонент, частное же решение неоднородного уравнения можно подобрать непосредственно исходя из вида правой части, т. е. из вида внешнего воздействия.

Приведем разностное уравнение и его решение при предсказании по одному элементу и передаче характерного случая: скачка напряжения амплитудой  $I$ , соответствующего черно-белому перепаду в изображении.

Разностные уравнения для точки восстановления  $d$  кодирующего устройства (см. рис. 1) будут выглядеть следующим образом:

$$y_d(i) = \frac{1}{m} \left[ x(i) - y_d(i-1) \right] + y_d(i-1), \quad (5)$$

$$y_d(i) + \frac{y_d(i-1)}{m} - y_d(i-1) = \frac{1}{m} x(i). \quad (6)$$

Так же, как и (5), будет описываться сигнал на выходе декодирующего устройства  $y_d(i)$ .

Ищем сначала решение однородного уравнения (реакция при нулевом входном воздействии), когда  $x(i)=0$ . В этом случае

$$y_d(i) + \frac{y_d(i-1)}{m} - y_d(i-1) = 0. \quad (7)$$

Согласно теории разностных уравнений [1], решение ищем в виде  $y_d(i) = A\alpha^i$ .

Уравнение (7) в этом случае

$$A\alpha^i + \frac{A}{m}\alpha^{i-1} - A\alpha^{i-1} = 0,$$

$$A\alpha^{i-1}(\alpha + 1/m - 1) = 0. \quad (8)$$

Поскольку  $A\alpha^{i-1} \neq 0$  по условию, то

$$\alpha + 1/m - 1 = 0. \quad (9)$$

Чтобы решение было устойчивым, необходимо, чтобы  $\alpha \leq 1$ . Это условие выполняется. Таким образом, решение однородного уравнения:

$$y_d(0) = A(1 - 1/m)^i. \quad (10)$$

Найдем теперь частное решение неоднородного уравнения. Скачок напряжения амплитудой  $I$  можно описать следующим образом:

$$x_{-1}(i) = \begin{cases} 1, & i > 0 \\ 0, & i \leq 0. \end{cases} \quad (11)$$

Этой входной последовательности будет соответствовать многочлен, у которого нулю не равен

только свободный член, который обозначим  $D$ . Тогда частное решение можно представить в виде  $y_d(i) = D$ . Уравнение (6) при этом примет вид

$$\begin{aligned} D + D/m - D &= 1/m, \\ D &= 1. \end{aligned} \quad (12)$$

Решение полного уравнения

$$y_d(i) = y_d(0) + y_{d_1}(i), \quad (13)$$

или

$$y_d(i) = A(1 - 1/m)^i + 1. \quad (14)$$

Определим  $A$ , воспользовавшись начальными условиями ( $y_d(0) = 0$ ). Тогда из (14) следует:  $A + 1 = 0$ ;  $A = -1$ .

Окончательно

$$y_d(i) = 1 - (1 - 1/m)^i. \quad (15)$$

Таким образом, при действии на входе кодирующего устройства скачка напряжения амплитудой  $I$  на выходе декодирующего устройства восстановленный сигнал будет описываться соотношением (15). Задавшись кратностью ограничения в КУ  $m$ , по формуле (15) мы можем для любого такта  $i$ , т. е. для любого момента времени  $t$ , определить восстановленный сигнал. Кроме того, по корню характеристического уравнения  $\alpha$  можно судить об устойчивости КУ. Аналогичным образом можно описать процесс восстановления черно-белого перепада. Полученное соотношение подтверждает также данные построения времязимпульсных диаграмм [2]: чем больше кратность ограничения, тем медленнее восстанавливается сигнал.

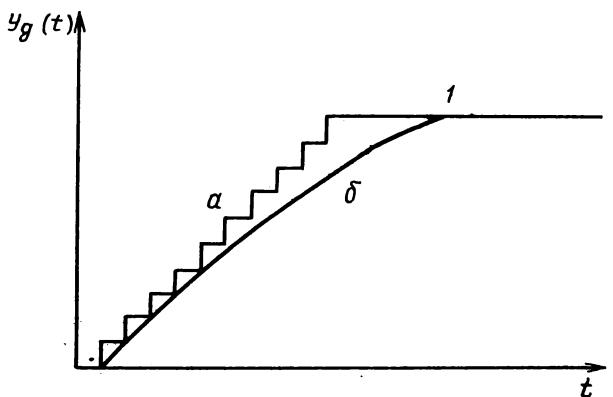
На рис. 2 показаны восстановленные сигналы в случае передачи П-импульса амплитудой  $I$ , полученные путем построения ВИД- $\alpha$  и на основании соотношения (15)— $\delta$ , при одинаковой кратности ограничения ( $m=10$ ).

Составив и решив разностное уравнение в случае присутствия остаточного сигнала, обозначив его как 1-е, можно показать, что выражение для восстановленного сигнала будет иметь вид

$$y_d(i) = 1 - [e(1 - 1/m)]^i. \quad (16)$$

Как и следовало ожидать, восстановление сиг-

Рис. 2. Временная диаграмма восстановления П-импульса амплитудой  $I$  в декодирующем устройстве



нала в этом случае происходит быстрее при одинаковых с (15)  $m$ .

Еще один важный случай связан с передачей плавных переходов яркости и цветности в изображении, поскольку, как показывает изучение статистики изображений [3], они наиболее вероятны. На основе построения ВИД можно показать, что плавные переходы в ТВ системе с линейным предсказанием и ограничением передаются точно, без каких-либо искажений. Покажем это более строго с помощью аппарата разностных уравнений. Опишем плавный переход в изображении с помощью выражения вида  $x(i)=ki$ , где  $k$  — любое целое число.

Будем искать только частное решение разностного уравнения, так как общее решение однородного уравнения для КУ не зависит от вида внешнего воздействия и остается без изменения. Оно имеет вид (10).

В случае действия на входе КУ напряжения пилообразной формы частное решение ищем в виде  $y_u(i)=bi$ , где  $b$  — любое целое число.

Тогда уравнение (6) примет вид  $bi+bi/m-bi=ki/m$ ,  $b=k$ . Соответственно  $y_d(i)=ki$ . Сумма общего и частного решений  $y_d(i)=-A(1-1/m)^i+ki$ . Определим  $A$ , воспользовавшись начальными условиями ( $y_d(0)=0$ ). Тогда  $A=0$ . Окончательно  $y_d(i)=ki$ .

Таким образом, в случае передачи плавного перехода яркости выходной сигнал декодиру-

ющего устройства в точности совпадает с входным сигналом КУ, что подтверждает полученный ранее вывод о том, что плавные переходы в ТВ системе с линейным предсказанием и ограничением передаются без искажений.

## Выводы

Применение к ТВ системе с линейным предсказанием и ограничением аппарата разностных уравнений позволяет математически описать процессы, происходящие в ней.

Кроме того, по корням характеристического уравнения можно судить об устойчивости системы.

Полученные в результате решения разностных уравнений соотношения достаточно точно отражают процесс восстановления сигнала в декодирующем устройстве, что подтверждается близостью временных диаграмм восстановления сигнала.

## Литература

- Гельфонд А. О Исчисление конечных разностей.— М.: Наука, 1967.
- Атаканов Г., Булеев Б. У. Эффективность предсказания и корректирования на основе линейного предсказания при формировании сигнала СЕКАМ.— Техника кино и телевидения, 1982, № 9, с. 47—49.
- Pirsch, Stenger. Statistical analysis and coding of color video signals.— Acta Electronica, 1976, **19**, p. 277—287.



Акционерное общество  
«Пультек»

*разрабатывает и производит следующие виды профессиональной*

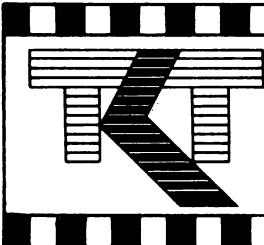
### ЗВУКОТЕХНИКИ:

- микшерные пульты для дублирования, речевого и шумового озвучивания в кинопроизводстве; от 6 до 12 входов, 2 выхода,
- двухканальный студийный компрессор-лимитер нового поколения,
- анализатор спектра для измерения акустических частотных характеристик звуковоизпроизводящих систем непосредственно в залах с целью дальнейшей коррекции,
- 28-полосный программируемый корректор — новое слово в отечественной студийной технике;

### ОПЕРАТОРСКОЙ ТЕХНИКИ:

- складная операторская тележка с пневматическими колесами и комплектом роликов для рельсового хода
- различные приспособления для операторов.

193024, Санкт-Петербург, пр. Бакунина, 5, тел/факс 277-42-66



## Экономика и производство



### Новое предприятие, продолжающее старые, но добрые традиции

Среди довольно многочисленных петербургских МП, СП, ТОО, выпускающих звукотехническую и кинотехническую продукцию, все более заметную роль начинает играть акционерное общество закрытого типа «Пультекс». Оно существует чуть более года, но уже хорошо знакомо многим потребителям. Каким образом появился «Пультекс»? Как сумел в короткий срок развернуть производство изделий, необходимых киностудиям и телекомпаниям? Какие планы на завтра, на более далекую перспективу? Обо всем этом рассказали корреспонденту ТКТ **Я.Бутовскому** руководители общества — директор **М.Копейкин**, заместитель директора по техническим вопросам **С.Сидоров**, руководители двух основных направлений работы «Пультекса» **Э.Тарасов** и **В.Маслачков**.

Начал разговор хорошо известный специалистам-звукотехникам

**Эдуард Тарасов.** История создания звуковой техники для кино в нашем городе идет еще от завода «Кинап», на базе которого было затем организовано и ЦКБ киноаппаратуры. История эта прошла через многие этапы; один из них больше всего повлиял на дела звукотехнические — это передача «Кинапа» в другое ведомство, растворение его в громадном комплексе ЛОМО. Так произошло отделение разработчиков, конструкторов от производства, серийно выпускающего изделия. Несмотря на это, 42-й звукотехнический отдел ЦКБ сумел уже в 60-е годы создать комплексы переносной аппаратуры первичной магнитной записи, многоканальной перезаписи и звукоспроизведения, копирования и т. п.

К 70-м годам в отделе уже сформировался работоспособный коллектив, которому по плечу были более серьезные задачи, что он и подтвердил созданием унифицированного ряда звукотехнической аппаратуры. Работы велись совместно с НИКФИ, ЛОМО и Самаркандинским «Кинапом» и, как правило, завершались серийным выпуском изделий на этих заводах.

С начала 80-х годов пошел новый этап — активное внедрение в звукотехническую аппаратуру интегральных схем и новых технологий. Мы вели исследования в этой области и начали модернизацию отдельных узлов и элементов ряда, но чем дальше, тем больше сталкивались с тем, что ЛОМО предпочитало выпускать уже освоенные изделия, не хотело ничего менять, да и вообще стало заметно ограничивать освоение новой продукции для кино и телевидения.

**Яков Бутовский.** С тех пор многое изменилось — конверсия заставила руководство ЛОМО по-новому взглянуть на выпуск гражданской продукции. Предполагалось, что комплекс ПТК-3 будет заказывать разработку звукотехнической аппаратуры 42-му отделу ЦКБ. Об этом говорил, в частности, А.Андреев летом прошлого года (ТКТ, 1991, № 10).

**Сергей Сидоров.** Более того, прорабатывалась идея передачи 42-го отдела в состав ПТК-3. Но этом ничем не увенчалось — преобразования идут на ЛОМО со скрипом...

**Я.Б.** То есть сама структура такого гиганта, как ЛОМО, оказывается недостаточно гибкой для организации новых форм производства. А 42-му отделу новые формы были необходимы?

**С.С.** Да, необходимы, тем более что к тому времени, когда эти новые формы легализовались, отдел остался без финансирования тогдашними Госкино и Гостелерадио, и надо было искать пути самофинансирования. Уже существовал кооператив «Эра», занимавшийся проявлочной и операторской техникой и звукотехникой. Группа работников отдела — Эдуард Павлович Тарасов, я, еще несколько человек — организовали в «Эре» выпуск портативных микшерских пультов, которые пользовались спросом. Это дало и экономический толчок, и организационный. Появилась возможность за счет накоплений «Эры» финансировать модернизацию стационарных пультов. И это же подтолкнуло к поиску новой формы организации — не имея договоров, 42-й отдел оказался в критической ситуации, просто без зарплаты.

Вот тогда по взаимной договоренности группы специалистов, уже попробовавших работать по-новому, и администрации ЦКБ НПО «Экран» было создано новое предприятие «Пультекс», в которое полностью перешел 42-й отдел. В таком «массовом» переходе есть и положительные, и отрицательные стороны, но благодаря ему мы смогли быстро развернуть работу.

**Я.Б.** Внутри отдела было несколько направлений, которыми руководили С.Попова, Э.Тарасов, А.Пригожин и др. Сохраняются ли они в «Пультексе»?

**С.С.** Некоторые структурные подразделения — секторы и лаборатории — были объединены, и сейчас у нас по звукотехнике три направления — студийной техники, включая устройства обработки сигналов, звукозаписывающей аппаратуры и звукоспроизводящей аппаратуры для залов



Разработчики и изготовители звукотехнической аппаратуры.  
В верхнем ряду справа Э. Тарасов, С. Сидоров

многоцелевого назначения. Каждое из них внутри «Пультекса» достаточно самостоятельно, в том числе и в финансовом отношении. Время вносит корректировки, и одно из направлений уже решило выделиться в отдельное предприятие — это направление звукозаписи, которое возглавляет А.Александер. Сейчас решается вопрос — будет ли оно нашим дочерним предприятием или полностью самостоятельной фирмой.

**Михаил Копейкин.** Хочу обратить внимание вот на что — если те люди, которые сейчас уходят от нас и организуют свое предприятие, захотели бы сделать это раньше, у них вряд ли что получилось. Им было бы не выбраться из порочного круга, в котором оказались многие подразделения ЦКБК, потому что надо было все согласовывать с Советом трудового коллектива и т. п. Мы же только приветствуем выход одного из подразделений на свою дорогу, потому что по каждому направлению есть своя специфика и, работая самостоятельно, легче использовать все возможности до конца. А когда создавался «Пультекс», мы вынуждены были взять все направления 42-го отдела, потому что руководство ЦКБК обусловило этим наш выход.

**Я.Б.** Раньше 42-й отдел выпускал техническую документацию и опытный образец, теперь вы сами производите разработанные изделия. Как решаются вопросы производства звукотехнической продукции?

**С.С.** Здесь существуют болезни роста. Все накопления, начиная с вырученного за пульты еще в «Эре», мы вкладываем в расширение производства, в покупку станков и т. д. Но пока производ-

ственная база не окрепла, многое приходится решать более дорогим путем, скажем, кооперацией с тем же ЛОМО, с другими фирмами. Иногда это мешает нам в реализации собственных идей. Так, по конструктивным решениям мы привязаны к нормам, которые действуют на ЛОМО. У нас есть более современные идеи и по конструкциям, и по дизайну, но чтобы их осуществить, надо вложить большие средства в производство. А кредитная политика в России сейчас такая, что мы не можем и кредит на это взять.

С другой стороны, мы вынуждены вкладывать средства в производство таких элементов, которые должны были бы покупать готовыми. Скажем, регуляторы уровня. Во всем мире их выпускают специализированные фирмы, да и у нас есть «Гиперон» в Москве. Но хорошо понимая, от чего в первую очередь зависит качество пультов, мы наладили у себя (тоже по кооперации с другими предприятиями) выпуск высококачественных регуляторов, которые сегодня можно считать равноценными зарубежным. И сейчас ЛОМО покупает у нас эти регуляторы.

Есть и другие отрицательные моменты, связанные с периодом становления производства. У ведущих работников фирмы остается мало времени для реализации своих технических идей, потому что очень много приходится заниматься размещением заказов, комплектацией и т. д. Нет пока налаженной службы снабжения, все приходится делать самим. Это тоже болезни роста. Ну а о том, что наше производство уже выпускает, наверное, подробнее расскажет Эдуард Павлович.

**Э.Т.** Сейчас мы серийно производим по зака-

зам киностудий и телецентров современные студийные пульты звукозаписи, двухканальные компрессоры-лимитеры, которые могут работать и в стереорежиме, анализатор спектра, предназначенный для непосредственного измерения частотных характеристик звуковоспроизводящих систем в залах, 28-полосный программируемый корректор нового поколения. Кроме того, совместно с ЛОМО выпускаем комплексы аппаратуры звукоусиления, комплексы аппаратуры записи и перезаписи звука.

Мы ведем разработку и с 1993 г. будем выпускать усовершенствованную модель компрессора-лимитера, двухканальное устройство шумопонижения — это будет пороговое устройство, но новейшего типа. Новый вариант графического корректора с памятью АЧХ будет дополнен режимом анализа спектра звуковых сигналов в реальном времени. Это будет очень современная конструкция на основе микро-ЭВМ и на новой элементной базе. И еще одна интересная тема, которую мы уже разрабатываем, — новый класс легких переносных пультов. По качеству, по набору возможностей они не будут уступать нынешним стационарным пультам, а в чем-то будут и лучше.

**С.С.** У пультов нового поколения будут и новые конструктивные принципы; теперь мы сможем это себе позволить. И еще одна новинка — использование зарубежной элементной базы снижает металлоемкость, минимизирует аппаратуру, повысит надежность...

**Э.Т.** И позволит выйти с нашей продукцией на зарубежный рынок.

**С.С.** Совершенно верно. Но и на внутреннем рынке это открывает новые возможности. Скажем, «Ленфильм» оборудует сейчас две студии озвучивания импортной аппаратурой, а пульты заказал нам. В них мы тоже используем импортные детали для наиболее ответственных узлов.

**Я.Б.** Вы будете покупать необходимое или установите с кем-то договорные отношения по совместному производству?

**С.С.** Пока только покупаем. Планы совместного производства тоже есть, но о них говорить рано.

**Я.Б.** Можно ли считать, что, следя традициям, идущим еще от «Кинапа», от первых руководителей ЦКБК, в частности О. Иошина и К. Шукина, вы не будете ограничиваться только производством и модернизацией изделий, но будете вести и поисковую, исследовательскую работу?

**С.С.** Безусловно, можно. Мы даже планируем расширить сферу исследований. Раньше мы вели такие работы у себя на стенде, редко выходя на этой стадии к потребителю, к звукооператору, звукорежиссеру. Теперь мы делаем это в тесном контакте с потребителями, подключая их к нашим исследованиям. В дальнейшем создадим у себя студию, оснащенную самой высококачественной аппаратурой, чтобы иметь возможность оперативно проверять результаты исследований на самых ранних этапах и в оптимальных условиях. Все наши разработки по звукотехнике в конце концов связа-

ны с восприятием результата на слух. Поэтому мы и стремимся сократить расстояние от поиска технических решений до слуховой оценки.

**Я.Б.** Последний вопрос по звукотехническому направлению — о модернизации аппаратуры, разработанной раньше 42-м отделом ЦКБК. Ею оснащены многие киностудии и телецентры СНГ. Готовы ли вы к этому?

**С.С.** Еще два года назад мы провели опрос и выявили большую потребность в модернизации. У нас есть для этого все необходимые технические решения. Но сегодня абсолютное большинство студий просто не имеет денег. Тем не менее кое-что уже делается. Мы имеем, скажем, заказ киностудии им. А. Довженко на замену регуляторов уровня на их пультах новыми, высококачественными. Так что в принципе мы готовы этим заняться — дело за заказчиками.

**Я.Б.** Теперь я хочу пропросить Виктора Николаевича рассказать о том, что происходит у вас в области операторской техники.

**Виктор Маслачков.** Я бы начал с того, что можно заниматься работой выгодной, а можно престижной. Вот я 10 лет занимался в ЦКБК направлением, связанным с электроприводами к объективам, ввязывался в разработку киносъемочной камеры, за что чуть не выгнали из ЦКБК, били меня и за то, что занимался приводами к стабилизирующему устройству «Вертикаль». Приводы, которые мы делали как опытные образцы, приходилось не продавать, а просто дарить — изделия прецизионные, требуют трудоемкой ручной доводки, стоят очень дорого. Так были сделаны приводы для таких операторов, как В. Юсов, В. Железняков, Ю. Невский. Все попытки развивать это направление, хотя мы и сделали привод, не уступающий мировому уровню, заходили в тупик, потому что это дело престижное, но не очень рентабельное.

Мне жалко было терять накопленный опыт, сложившиеся хорошие отношения с операторами. Поэтому я не раздумывая пошел с этим в «Эру», а теперь в «Пультекс». Но для того чтобы операторская техника в целом была у нас рентабельна, мы взялись еще и за тележку. Сейчас она называется БТМ, т. е. «Бабенко — тележка — Маслачков». В основе — патенты конструктора МКБК В. А. Бабенко. С его согласия мы конструкцию доработали, внесли изменения, которые позволили тиражировать ее в наших условиях. Теперь мы ее успешно выпускаем, а к ней постепенно создаем набор приспособлений — стойки, колонку, стрелку и т. п., расширяя возможности. Спрос устойчивый, так как тележка универсальна, может работать на гладком полу и на рельсах. Масса небольшая, в сложенном виде тележку можно уложить в багажник «Жигулей». Сейчас у киностудий финансовый крах, мы стали давать тележки в прокат, например студиям Прибалтики. Но это исключение, спрос очень поддерживает телевидение. Еще до того как развалилось Гостелерадио, была определена потребность — до 1000 шт., а теперь еще появились новые, независимые телекомпании. Всем им нужна эта техника.

**Я.Б.** При использовании тележек, особенно на натурных съемках, нужны еще рельсы. Как обстоит дело с ними?

**В.М.** Занимаемся мы и рельсами. Разработали комплект разборных алюминиевых рельсов. Будем делать даже титановые. Но как и с другими изделиями операторской техники, тут появляется противоречие между кажущейся простотой изделия (а раз просто, то, значит, и дешево) и обязательной большой точностью. Малейшая неровность рельсов может дать брак очень дорогостоящего кадра. Можно сделать дешевые сварные рельсы, но без гарантии качества. Заказчики должны это понимать.

**Я.Б.** Предполагается ли дальнейшее развитие операторского направления в «Пультексе»?

**В.М.** Конечно, хотя в принципе мы обеспечены заказами на то, что уже выпускаем. Понимаете, мы нашли в виде БТМ свою нишу. БТМ проста, но имеет большие возможности, чем зарубежные складные тележки. И при этом она гораздо дешевле, чем сложные и прецизионные тележки «Пантера» или «Винтен», но, как показала практика, достаточно точна и надежна для работы в павильоне. БТМ как основа останется и дальше, но мы будем активно развивать ее возможности за счет съемных приспособлений. В перспективе займемся и легкими кранами.

А направление, связанное с электроприводами, как я уже сказал, скорее престижное и даже благотворительное, но и его мы оставлять не будем. Есть некоторый задел, и, если поступит заказ, мы можем собрать и отрегулировать привод. Но стоит это дорого. Поэтому здесь мы идем по линии проката.

**Я.Б.** Но ведь интереснее было бы пойти по пути кооперации с оптиками и выпускать комплекты ОПФ с электроприводами...

**В.М.** К сожалению, существует изначально, еще со времен нашего общего существования в ЦКБК, антагонизм с оптиками в этом вопросе. Операторы чаще использовали наш привод не с объективами ЦКБК, а с «Анженю», «Кук» или «Кэнон». И остались, между прочим, очень довольны. А мы особенно благодарны Вадиму Ивановичу Юсову, давшему приводу путевку в жизнь. Надеемся, что этот привод помог и еще поможет ему в решении сложных творческих задач. Заинтересовались нашим приводом и зарубежные операторы, увидев его у Валентина Железнякова, снимавшего в Италии. Теперь с помощью выставок, которые помогли нам найти новых заказчиков на тележки, мы, может быть, и с приводами выйдем на более широкий круг потребителей, в том числе и зарубежных. К тому же в новых условиях у нас есть возможность сделать более надежной электронную часть привода. Будем и дальше помогать Ральфу Келли в работе по совершенствованию «Вертикали».

Практика показывает, что если мы даем в прокат только привод, то не очень щадительнаястыковка с объективом может свести на нет его достоинства. Для проката нужно иметь комплексы объективов с приводами. Если же говорить

о перспективах, есть еще одна — фокусирующие приводы к объективам телевизионных камер. В них пока все это на упрощенном уровне, даже в японских репортажных камерах. В комплектах для репортажа это еще куда ни шло, а в стационарных камерах такой уровень уже не годится. Правда, телевизионные операторы этого еще не почувствовали в массе своей, но скоро проблема прецизионного привода возникнет, а мы готовы взяться за такие задачи.

Мы работаем в самом тесном контакте с операторами, во всех своих решениях учитываем не только технологию съемки, но и психологию операторов. Поэтому и готовы к решению новых задач. Хотя сейчас время тяжелое для кино... Рухнули структуры Госкино, в условиях конкуренции пока задают тон те, что лепят «чернуху» и «порнуху». А детское кино, например, оказалось в самом тяжелом положении. Поэтому мы стараемся ему помочь. Настоящие энтузиасты создали в Перми детскую киностудию. Чтобы поддержать их, мы продали им две тележки с большой скидкой, дали на прокат, и тоже дешево, оптику. Не так много уже тех, кто давно работает в кино и остался патриотом этого искусства. «Пультекс» — одна из серьезных попыток поддержать их, поддержать наше кино.

**Я.Б.** Из рассказа Виктора Николаевича о благотворительных скидках можно сделать вывод, что дела «Пультекса» идут неплохо. Вы согласны с этим, Михаил Леонидович?

**М.К.** В целом да, хотя, конечно, проблем хватает. Во-первых, это проблемы, которые есть сейчас у всех, — банковские, налоговые и пр. Решить их можно только на уровне Верховного Совета и правительства, и мы приветствуем появление в правительстве людей, настроенных по-рыночному.

Во-вторых, это проблемы, условно говоря, хозяйствственные, связанные с оборудованием, площадями, транспортом, снабжением. Постепенно решаем их — год назад, когда мы организовывались, все это было на порядок сложнее. Сейчас уже приобрели свой грузовой транспорт, будем оборудовать крытые площадки, так как считаем, что все нужно делать капитально. Пусть оборот будет у нас не столь быстрый, как в торговых фирмах, но наращивая основные фонды, мы обеспечиваем себе более стабильное будущее.

Третий круг проблем связан непосредственно с производством, с разработкой новых изделий, освоением их выпуска. Тут важно, что у нас налаживаются нормальные отношения с ЦКБК, вообще с НПО «Экран». Не скажу, что они нам много помогают, но по крайней мере они уже поняли, что имеют дело с серьезной организацией.

Этому очень способствовали выставки, в которых мы участвуем с этого года. На них побывало руководство «Экрана» и убедилось, что мы, как и обещали, развиваем технические традиции 42-го отдела и нам есть, что показать. Это же отметили и руководители Роскино, что повлекло за собой заключение солидных договоров. Один из них — с ЛОМО, на разработку для них нового

серийного пульта. Намечается дальнейшее сотрудничество с «Экраном». Как организация государственная, он будет заказчиком на разработку изделий для кино, а бюджетные деньги для этого выделит ему Роскино. Новым для нас будет и сотрудничество с иностранными фирмами, без него мы не сможем выйти на внешний рынок. Но об этом уже упоминал Сергей Владимирович.

**Я.Б.** Чтобы вывести ваши изделия на мировой уровень, вам следует решить и некоторые производственные проблемы. К примеру, я сейчас видел пульты, находящиеся в работе. По отделке, честно говоря, это вчерашний день.

**М.К.** Это последние партии таких пультов. Пока еще где-то тяготится доставшееся нам по наследству. Но уже есть конкретные решения и по современной отделке, и по дизайну, и по новым технологиям. И реализация новых решений идет чуть не на порядок быстрее, чем раньше. Особенno важно, что это касается не только технологии производства, но и создания новых изделий.

Воспользуюсь тем, что Сергей Сидоров вышел, и скажу об одном нашем разговоре. Он говорил, что делает сейчас то, что он мог сделать 5—8 лет тому назад, но существовавшая система не позволяла это сделать. Здесь его большие возможности развернулись, он всего за два года сумел осуществить задуманное и теперь двинулся дальше. .

**Я.Б.** Думаю, что читателям небезынтересно будет познакомиться с биографией Сергея Сидорова, которую я узнал от Э. Тарасова. Сергей начал рабочим на ЛОМО, вырос там до наладчика, с этим перешел в ЦКБК. На вечернем отделении ЛИАП стал инженером, работал под руководством Светланы Михайловны Поповой. Потом успешно завершил заочную аспирантуру на кафедре звукотехники ЛИКИ, хотя пока еще не защитил диссертацию — сейчас не до этого. «В том, что у нас так двинулось дело,— сказал Эдуард Павлович,— в большой степени его заслуга, а во многом и результат его инициативы. И ему это дело дальше вести — он же еще молодой!»

**М.К.** Сейчас мы резко сократили срок от начала разработки до серийного выпуска, доведя его до одного года. Это удалось благодаря отсутствию бесчисленных согласований, благодаря тому, что все важные вопросы решаются очень узким кругом людей компетентных и ответственных.

**Я.Б.** Но вместе с 42-м отделом вы получили и всех его работников. Очевидно, есть среди них такие, которым просто не по силам поднять производительность, а ведь это необходимо для со-

кращения сроков. Как строится ваша кадровая политика?

**М.К.** Да, в наследство от старой структуры осталось слишком много ненужных, прямо говоря, людей, а просто так выставить их на улицу тоже нельзя — чисто по-человечески. Поэтому в стратегическом плане мы не возражаем против выхода целых подразделений, например группы А. Александера. Не задерживаем тех, кто сам нашел другую работу. Стремимся помочь в трудоустройстве тем, кто не способен выработать при нужном качестве определенный минимум, дающий право на достаточно высокую зарплату. И, естественно, мы стремимся сохранить уже сформированное ядро специалистов высокой квалификации. Им мы должны обеспечить тот уровень оплаты, которого они заслуживают. К сожалению, пока этого уровня мы не достигли, но, надеюсь, подойдем к нему.

В дальнейшем, когда мы сможем, даст бог, без конфликтов, освободиться от балласта, пойдет нормальная кадровая работа. У нас хорошие контакты с выпускающими кафедрами ЛИКИ, так что без специалистов мы не останемся. Для выполнения конкретных заданий можем привлекать работников других фирм. Мы познакомились, например, с изделиями «Дигитона» и убедились, что у них есть очень сильные специалисты по вычислительной технике, знающие и звукотехнику. Мы надеемся на сотрудничество с этой фирмой. Пути возможны самые разные.

Понимаете, появились новые возможности. По сравнению с тем, что было еще недавно,— огромный шаг вперед. У меня, у Сергея, у всего нашего руководящего ядра есть вера в то, что мы делаем нужное дело. Без такой веры работать нельзя. Может быть, я немного залезаю в политику, но хочу сказать тем, кто говорит, что и с этими новыми экономическими формами мы так и останемся сидеть, простите, в дерьме. По кооперации мы имеем дело со многими новыми структурами и, глядя на них, глядя на то, как двинулись дела у нас в «Пультексе», можем сказать, что готовы горы своротить. И своротим — руки развязаны!

**Я.Б.** На этой оптимистической ноте давайте и закончим беседу. Добавлю только, что, будучи много старше вас, я еще помню старый ленинградский «Кинап». И очень рад, что «Пультекс» возрождает одну из самых добрых его традиций — объединение в одной структуре всего цикла от исследований и конструирования до массового выпуска изделий. Успеха вам!

## Платные телеканалы в Западной Европе

Г. П. БАКУЛЕВ (ВГИК)

В западноевропейском телевидении особую группу образуют так называемые платные каналы. Этот вид вещания заимствован у американцев, и во многих языках для его обозначения используется пришедший из США термин — *pay television* [1]. Две черты отличают платные каналы от остальных категорий программных служб: 1) для их приема зрителю требуется особое устройство — декодер; 2) просмотр киноканала оплачивается отдельно либо путем ежемесячного перечисления определенной суммы на его счет, а если зритель принимает данную программу по кабелю, то к обычной абонентской плате приплюсовывается еще и дополнительная. В среднем один платный канал обходится абоненту в 20—30 долл. в месяц, но нередко бывает так, что семья смотрит сразу две-три платные программы.

Идея передавать самый популярный и дорогой «жанр» телевидения — кинофильмы в искаженном, зашифрованном виде возникла в США еще в 30-е годы, но ни тогда, ни много позже не удавалось реализовать ее практически. В начале 1970-х годов были полностью пересмотрены программные и экономические подходы к платному ТВ. Вооружившись новой концепцией, нью-йоркская кабельная сеть «Хоум бокс-офис» Эйч-Би-Оу («Домашний театр») начала обслуживать одновременно несколько систем в близлежащих городах по микроволновой связи или телефонным проводам. Однако перелом в американском платном ТВ наступил в 1975 г., когда Эйч-Би-Оу перешла на спутниковую трансляцию своих передач. Благодаря дальновидному и очень смелому решению заплатить 7,5 млн долл. за аренду передатчика на пять лет она смогла охватить всю страну и, став рентабельной к 1980 г., до сих пор лидирует в платном ТВ не только США, но и всего мира.

Платные каналы возникли на волне недовольства зрителей кинорепертуаром традиционного телевидения. Дело в том, что по настоянию киностудий устанавливался весьма значительный срок демонстрации фильмов только в кинотеатрах. В Англии, например, ни один кинофильм не достигал домашнего экрана раньше чем через 3 года после его премьеры в кинотеатре. В некоторых странах киностудии придерживали свои боевики десятилетиями или запрашивали за них баснословные суммы: скажем, путь «Унесенных ветром» до телезрекана в США занял более 40 лет, а за трехразовый показ «Звездных войн» уже в начале 1980-х годов сеть Эн-Би-Си заплатила 26 млн долл.

Старые ленты на ТВ были представлены в избытке, превращая его в огромный кинотеатр повторного фильма. Недовольство зрителей вызывала и практика демонстрации кинокартин телестанциями. Киноленты урезали или удлиняли

за счет не использованных на студиях сцен с тем, чтобы они укладывались в отведенные им два часа эфирного времени — и не секундой больше или меньше; из них вырезали сцены, способные оскорбить чувства домашнего зрителя, стирали со звуковой дорожки чересчур «сильные» выражения. Наконец, их беспощадно напичкивали коммерческой рекламой, вызывая гнев деятелей кино. В Италии виднейшие кинорежиссеры и продюсеры вели многолетнюю кампанию против засилья рекламы в их произведениях при показе по телевидению, пока по их настоянию в закон 1990 г. не вошел специальный пункт об ограничении и правилах вкрапления рекламы в фильмы.

Платные каналы, напротив, предлагают кинофильмы, не прерываемые назойливой рекламой, в их оригинальном виде; еще более важно, что путь фильма до зрителя сокращается с нескольких лет до нескольких месяцев. Все это требует от платных программ значительных средств, которыми их обеспечивают не государство, не рекламодатели, а сами поклонники кино.

Сейчас в западноевропейском платном ТВ тон задают восемь каналов. Это (в порядке их старта) «Канал плюс» (1984), «Филмнет» (1985), «Скай мувиз +» (1989), «Муви чэннел» (1990), ТВ-1000/«СФ сюксе» (1990), «Телепью» (1991), «Комеди чэннел» (1991) и «Премьера» (1991). Их суммарная аудитория составляет около 6 млн из 125 млн телесемей в западной части континента. По темпам экономического роста платное ТВ не идет ни в какое сравнение с другими секторами телениндустрис: в 1991 г. оно принесло более 2 млрд долл. дохода, который должен увеличиться в 1992 г. до 7 млрд долл. Видео, приносящее 5 млрд долл., и телереклама, оцениваемая в 15 млрд долл., достигли пика своей зрелости [2].

Сейчас прибыль получает только лидер западноевропейского платного ТВ французский «Канал плюс»: в 1991 г. после вычета налога она составила 1 млрд франков. За сравнительно короткий период — пять лет — программа собрала 3 млн абонентов и стала рентабельной. Современный «Канал плюс» — это крупная компания, имеющая филиалы в Бельгии и Испании, студии для производства кинотелепродукции, кабельные каналы, передатчики на нескольких спутниках и т. д.

Значительную часть средств «Канал плюс» вкладывает в совершенствование технической базы, а именно декодеров. «Пиратство» — подлинный бич любой платной телесистемы. Никакие даже самые жесткие меры наказания за подделку и использование дешифраторов — например, во Франции для покупателя такого устройства установлен штраф до 2,5 тыс. долл., а для тех, кто производит, импортирует, продает и устанавливает их на незаконной основе, штраф до

33 тыс. долл. с тремягодичным заключением до 3 лет — не в состоянии остановить волну подделок.

Особенно большие убытки «пираты» наносят бюджету спутниково-кабельного канала «Фильмнет» («Киносеть»), запущенного в 1985 г. для кабельных абонентов Голландии, Бельгии и Скандинавских стран. Система кодирования его сигналов, разработанная в начале 80-х годов, технически устарела. «Умельцы» быстро отыскали ключ к ее шифру и наладили массовый выпуск подпольных декодеров. Считалось, что едва ли не каждая третья семья в Западной Европе смотрит «Фильмнет» незаконно. Только в Англии действовали 100 тыс. «пиратских» декодеров [3]. В 1991 г. хронически убыточный канал был продан компании «Рошмон», специализирующейся на изготовлении популярных сигарет «Ротманс» и предметов роскоши «Картье». Первым делом новый владелец сменил систему кодирования и при содействии фирмы «Филипс» приступил к опробованию будущего общеевропейского стандарта широкоэкранного телевещания D2-МАК.

Вопрос надежного кодирования сигналов приобрел особую остроту при подготовке нового накопления платных программ, особенно спутниковых, ориентированных на владельцев индивидуальных параболических антенн. Программы «Скай мувиз +» («Небесное кино +»), «Муви чэннел» («Киноканал») входят в состав шестиканального набора английской компании «Бритиш скай бродкастинг» (Би-Скай-Би) и транслируются на Британские острова через люксембургские спутники «Астра». Они взаимодополняют друг друга и за год показывают более 700 фильмов [4].

Шведские кинопрограммы ТВ-1000 и «СФ сюксе» («Успех») стартовали в конце 80-х годов. Острая конкурентная борьба, развернувшаяся между ними за зрителей в Скандинавском регионе, потребовала больших капиталовложений и в конечном итоге привела к их слиянию. Теперь на три четверти канал ТВ-1000/«СФ сюксе» принадлежит компании «Кинневик», а остальное — консорциуму местных фирм и американской киностудии «Үрнер бразерс» [5].

В 1991 г. родились еще два платных канала — спутниково-кабельный «Премьера» и эфирный «Телеплюс» («Телеплюс»). Телемагнат С. Берлускони давно вынашивал идею создания в Италии платной службы по образцу коммерчески успешного французского «Канала плюс». «Телеплюс» включает три тематических канала — кино, спорт и культура. В соответствии с недавно принятым законом о вещании Берлускони, владеющий тремя общенациональными телесетями, вынужден оставить себе всего 10% платной программы, большая часть которой принадлежит теперь издательскому гиганту «Мандадори» [6].

Первоначальные прогнозы роста аудитории и доходов не подтвердились по ряду причин. Сказались, например, неопределенность политической обстановки, усиление конкуренции со стороны других сетей и т. д.

Государственная телекомпания РАИ изъявляет готовность участвовать в платном канале, предлагаая в качестве взноса свой большой опыт, богатую фильмотеку, преимущественный доступ к спортивным трансляциям.

Участникам консорциума придется вложить не меньше 400—500 млн долл., прежде чем служба станет рентабельной. Как ожидается, это произойдет в середине 90-х годов, когда аудитория перевалит за миллион. Примерно столько же инвестиций и зрителей для выхода на отметку прибыльности требуется немецкому платному каналу «Премьера». Это событие ожидается примерно в конце 1993 г., пока все идет по плану: ежемесячно в его аудиторию вливается около 20 тыс. семей. «Премьера» распространяется через спутник в расчете на кабельных абонентов и владельцев «тарелок» НТВ, причем, согласно опросам, последние охотнее его смотрят [7].

«Премьера» принадлежит объединению в составе отделения «УФА фильм унд фернзеен» концерна «Бертельсманн» (37,5%), «Канала плюс» (37,52%) и «Кирх групп» (25%). Штаб-квартира расположена в Гамбурге. Чтобы расширить круг зрителей канала, его владельцы собираются передавать закодированные фильмы также по эфиру.

Анализ стратегии западноевропейских киноканалов позволяет выявить несколько общих черт. Во-первых, это предварительное накопление обширных программных резервов, постоянно пополняемых новой кинопродукцией. На эти цели, как правило, уходит большая часть бюджета. Так, контракты с ведущими голливудскими студиями и крупными независимыми кинотелепостановочными компаниями США и Англии обошлись «Муви чэннел» почти в миллиард долларов. В более выигрышном положении оказываются те платные кинопрограммы, которые принадлежат владельцам фильмотек. Например, шведская ТВ-1000/«СФ сюксе» черпает материал из самого обширного в Скандинавии киноархива компании «Свенск фильминдустри», а «Премьера» располагает тремя практически неистощимыми источниками кинолент и телесериалов, являющимися собственностью партнеров.

Вторая особенность платного ТВ — это агрессивная кампания по привлечению зрителей в дебютный период. Ассортимент рекламных приемов широк: от 50%-ной скидки в подписке для первых абонентов до показа самых свежих хитов. Тактика «штурма и натиска», как правило, дает свои плоды. Костяк аудитории сколачивается как раз на начальном этапе деятельности киноканала. При запуске объем вещания составляет не более 10 ч в день. Постепенно он расширяется на целые сутки.

Принципы программирования платных спутниковых каналов примерно одинаковы. Ежедневно выходит по пять — восемь еще не демонстрировавшихся по телевидению кинокартин. Они повторяются по нескольку раз в течение месяца в разное время дня для удобства телезрителей. Много времени отводится киноклассике. Иногда

фильмы группируются в циклы — ретроспектизы произведений одного режиссера, актера, тематические антологии и т. п., которые вставляются в расписание по методу «стриппинга» (от английского «strip» — полоска), т. е. в определенный день недели или выходят несколько дней подряд в одно и то же время.

Репертуар западноевропейских платных программ составляет преимущественно американская продукция. «Скай мувиз +» и «Муви чэннел», нацеленные главным образом на Британские острова, избавлены от необходимости тратиться на перевод фильмов, тогда как другие каналы вынуждены готовить для разных национальных аудиторий соответствующий лингвистический вариант. Наиболее сложное положение у кинослужбы «Фильмнет», охватывающей пять стран Бенилюкса и Скандинавии.

Наконец, общим для платного ТВ является деление эфирного дня на две части — кодированную и некодированную. В основном канал выходит в зашифрованном виде, собственно, за этот отрезок времени и взимается плата. Именно тогда идут телепремьеры самых кассовых фильмов. Таким образом, абоненты платных программ Западной Европы видят, к примеру, голливудские «блокбастеры» намного раньше других телезрителей: «окно» платного ТВ составляет сейчас 12—18 мес после начала демонстрации фильма в кинотеатрах.

Главный фильм идет обычно вечером, в промежутке от 8 до 10 часов, а в другое время повторно демонстрируются другие киноленты. Художественные картины — не единственный, хотя и доминантный, компонент содержания платных каналов. Они занимают более половины эфирного времени. Прокладками (их называют «трейлерами») служат в первую очередь всевозможные рубрики о кино с участием критиков, экспертов, знаменитостей. После полуночи показывают фильмы для владельцев видеомагнитофонов, создающих фильмотеки. На уик-энд устраиваются сеансы «мягкой» порнографии — эротические ленты дешевые, и их аудитория достаточно велика.

Примерно четверть эфирного времени отводится под трансляции спецсобытий, или, иначе говоря, зрелищ вроде концертов знаменитостей и соревнований. Так, за год своего существования «Премьера» показала выступления Пола Саймона в Центральном парке Нью-Йорка, Принца в Токио, Уитни Хьюстон в Барселоне и Лучано Паварotti в Лондоне. Большой популярностью пользуются показы финальных матчей чемпионаата мира по боксу среди профессионалов и другие спортивные мероприятия экстра-класса.

Иногда платные киноканалы работают в незакодированном, так сказать, «чистом» виде. Эта часть программы рассчитана на привлечение новых абонентов, создание имиджа канала. Объемы бесплатного блока варьируются от тридцати минут (в течение которых рассказывают о расписании передач телеслужбы) до нескольких часов, отводимых под развлекательные серии и сериалы, детские и документальные выпуски. «Муви

чэннел» открывает и завершает этот блок получасовыми обзорами «Киношоу», а между ними предлагается старая киноклассика.

«Канал плюс» в разные годы менял продолжительность «открытого периода» от 2 до 4,5 ч, включая в него «мыльные оперы» собственного производства, спортивные передачи (за исключением важнейших соревнований, например чемпионатов мира по футболу, которые шли, безусловно, в закодированном виде), документальные программы и даже американские новости (ежевечерние новости Си-Би-Эс с Дэном Разером идут по утрам в переводе, снабженные рекламой американских компаний).

Все бесплатные передачи насыщены коммерческой информацией спонсоров, которая приносит сегодня около 6% дохода канала. Важно подчеркнуть, что с самого начала для незашифрованной части расписания допускалась только спонсорная реклама. Как правило, содержание передач ассоциируется с видом деятельности спонсора: футбол патронирует «Адидас», рок-концерты — «Кока-кола», сводки погоды — страховое объединение и т. д. Рекламодателей, желающих напомнить о себе зрителям «Канала плюс», так много, что приходится «продавать» им передачи на конкурсной основе.

Платные киноканалы имеют четкую адресную направленность. Костяк их аудитории традиционно составляют молодые обеспеченные городские семьи с детьми, т. е. те, кем больше всего интересуются изготовители видеоматериалов. Иногда в стратегию маркетинга приходится вносить корректировки. Так, социологические опросы в Италии показали, что киноканал «Телепью» привлекает зрителей, близких по характеристикам к среднестатистической аудитории, главной мишени «бесплатных» телесетей.

Появление в западноевропейском эфире специализирующихся на кинофильмах каналов (совпадшее с бурным развитием видео) ведет к уменьшению аудитории кинофильмов, показываемых по эфирному телевидению. Национальные телесети Западной Европы в главное смотровое время могут показывать только боевики, отводя им (вперемежку с телефильмами) одну-две рубрики в неделю. Показ менее значительных лент выносится за пределы «праймтайм».

Ни к одному другому виду телепрограмм в 80-е годы отношение публики и телевидения не изменилось так сильно, как к кинофильмам. Прошло то время, когда премьера кинобоевика на домашнем экране была семейным событием и когда сила телесетей определялась по количеству «блокбастеров», запланированных на текущий сезон. Теперь кинофильмы не попадают в десятку и даже двадцатку самых популярных передач недели. Пока фильм идет к массовой телеаудитории, его успевают посмотреть в кинозале, на видеомагнитофоне и по платному каналу. Возможно, канули в прошлое и рекордные суммы, которые эфирное ТВ платило за право показа кинокартин. Телевизионные организации предпочитают на деньги, которые они платят за кинобоевик,

заказывать студиям несколько малобюджетных фильмов, собирающих аудиторию не ниже (часто даже выше), чем «театральные» фильмы. Подтягивание качества телепроизводства привело к тому, что фильмы, сделанные по заказу ТВ (обычно они стоят 1—3 млн долл.), вышли на уровень традиционной кинопродукции. В то время как до 70% кинокартин ориентированы на молодежь, фильмы, сделанные для ТВ, рассчитаны на более взрослую аудиторию и чаще затрагивают социальные темы; кроме того, с самого начала они учитывают природу малого экрана, ограничения телевидения как домашнего, семейного средства развлечения и потому не нуждаются в цензорских ножницах.

Среди заказчиков и покупателей такого рода фильмов наряду с эфирным ТВ уже фигурируют платные киноканалы. В перспективе платные киноканалы могут превратиться в солидных собственников кинопродукции и продавать ее на вспомогательных рынках — видеоИндустрии, эфирному ТВ и зарубежным телеслужбам, в то время как наземное ТВ сосредоточится на собственно телевизионных жанрах.

В платной модели западноевропейского спутникового вещания сейчас выделяются два новых подвида — подписное и заказное ТВ. Подписное можно назвать дешевой, а заказное — дорогой разновидностью платного ТВ.

Подписное телевидение внедряется в Западной Европе пока что только усилиями Би-Би-Си. Устав запрещает корпорации выпускать коммерческую рекламу, и финансировать свои дополнительные каналы Би-Би-Си может только за счет абонентской платы. Правда, доходы лишь окупают расходы, ведь плата втрое — впятеро ниже, чем берет классическое платное телевидение, преследующее цель коммерческой выгоды. Спутниковая программа «Би-Би-Си уорлд сервис ТВ», дебютировавшая в апреле 1989 г., сначала охватывала только Европу, теперь она транслируется на Азиатском континенте. Эфирный день продолжительностью 18 ч включает передачи обоих национальных каналов государственного ТВ за вычетом художественных фильмов и покупного материала (во избежание нарушений авторского права).

Подписной именуется на Би-Би-Си и ночная телеслужба, показывающая начиная с 1988 г. учебные курсы для владельцев видеомагнитофонов. (Они записываются ночью в автоматическом режиме, с тем чтобы владелец магнитофона мог просматривать передачи несколько раз и в удобное для себя время.) Уже были показаны курсы повышения квалификации для врачей, медсестер, фермеров и ветеринаров, а также по садоводству, яхтенному спорту и естествознанию.

Интересно, что каждый цикл оплачивается отдельно (5—8 долл.), поскольку состав аудитории подписного ТВ постоянно меняется.

Обкатка ночной службы внутри Англии позволяет Би-Би-Си подойти к идеи глобального спутникового образовательного канала на базе ее «Открытого университета» для заочников и но-

вых курсов, пригодных для зарубежной аудитории. Такой канал планировалось создать — вместе с информационным — еще в середине 80-х годов, но тогда все упиралось в финансовые вопросы. Небольшая подписная плата видится теперь выходом из положения.

Что же касается заказного телевидения, то оно предполагает не взимание ежемесячной платы за всю программу в целом, а оплату каждой просмотренной передачи — сверхдорогих свежих кинобоевиков, спортивных матчей высшей категории, концертов популярных ансамблей и других зрелищ. В США эта разновидность платного ТВ нашла широкое распространение и именуется Пи-Пи-Ви (pay-per-view, дословно — «плати за увиденное»). Зритель звонит в компанию, называя код фильма и номер своего банковского счета, что занимает 15—30 с. Дорогие зрелища стоят 30—70 долл., а за кинофильм, поступающий в данный день в продажу на видеокассетах, он платит 5 долл. За 3,5 долл. он мог бы взять кассету напрокат, но для этого ему пришлось бы поехать в видеосалон, и к тому же копий новейших фильмов часто не хватает. Так что Пи-Пи-Ви существует для тех, кто ценит свое время и любит комфорт.

Прогресс технологии позволит скоро создать системы, основанные на импульсном методе: зритель лишь нажимает на специальной приставке кнопку, и все остальное регистрирует компьютер, он же выписывает и счет. Теоретически кинофильмы можно будет выпускать по Пи-Пи-Ви одновременно с их выходом на киноэкран.

В США идет работа над системой, рассчитанной на 80 каналов, из которых свыше половины будут специализироваться на кинофильмах конкретного жанра. Форматизация платных каналов по содержанию (триллер, детектив и т. п.) в США, собственно говоря, уже началась: зрителю легче ориентироваться при заказе кинофильма на дом. Подобного деления в западноевропейском ТВ пока нет, как нет и «взрослых» (эротических) заказных каналов.

Первая в Западной Европе попытка запустить заказной телеканал — она относится к 1990 г. и принадлежит шведскому конгломерату «Эссельте» — закончилась провалом. Система «ТВ плюс» попросту не вызвала интереса у зрителей. Но «Канал плюс» и «Скай мувиз +» дополняют свои непрерывные показы фильмов иррегулярными заказными «вставками». Для оформления последних необходима компьютеризация выписки счетов за просмотренные программы, но прежде всего — широкая рекламная кампания: сегодня европейцы плохо осведомлены о возможностях заказного ТВ.

Когда же это положение изменится, разрыв по времени между премьерой фильма в кинотеатре и его показом на телеэкране сократится на несколько месяцев, а в отдельных случаях исчезнет совсем. Таким образом, потеряет всякий смысл сложившаяся в мировой практике очередность демонстрации фильмов — сначала в кинотеатрах, через полгода на видеокассетах и по заказным

системам, год спустя по платным каналам и только потом по эфирным сетям.

Несомненно, платные киноканалы (наряду с видеокассетами) меняют в совокупном кинорепертуаре Западной Европы соотношение старых и новых лент и вносят коррективы в традиционный шаблон донесения фильмов до зрителя. Расширение каналов распространения кинопродукции позволяет придавать фильмам более четкую адресную направленность и менять их звучание сообразно социокультурному контексту. Платное ТВ превращается в солидного партнера киноиндустрии. Охват новых слоев зрителей делает платные каналы важным фактором растущего разнообразия кинопроизводства и проката. Принцип дифференцированной оплаты зрелищ непосредственно потребителем позволяет западноевропейскому телевидению постепенно внедрять подписные и заказные программы для маргинальной спутниковой аудитории.

Платное ТВ становится в Западной Европе од-

ной из основных форм обслуживания узкой аудитории, готовой платить дополнительные деньги за возможность смотреть то, что ей по вкусу. Путь специализации вещания наиболее полно соответствует тенденции к расслоению западноевропейской аудитории по интересам. Коммерческие и платные каналы привлекают европейцев невиданным разнообразием выбора. Вне всяких сомнений, они станут доминирующей силой в спутниковом вещании, несмотря на то что барьер рентабельности поддается лишь единицам.

### Литература

1. Буржуазное ТВ сегодня.—М.: Искусство, 1988.
2. European media: business and finance, 1991, 25 Nov., p. 1—2.
3. TV World, 1990, Jul./Aug., p. 26.
4. Radio times, 1991, 13 Apr., p. 90.
5. Tele-satellite, 1991, Nov. 181.
6. Broadcasting abroad, 1991, Feb., p. 4.
7. European media: business and finance, 1992, 2 Mar., p. 6.

## Новое поколение магнитофонов «Олимп»

А. М. ИВОНИН

(Кировское электромашиностроительное ПО им. Лепсе)

Кировское электромашиностроительное производственное объединение им. Лепсе (КЭМПО им. Лепсе) разрабатывает аппаратуру магнитной записи с 1979 г. Магнитофоны-приставки «Олимп-003-стерео», «Олимп-004-стерео», «Олимп-МПК-005С» и «Олимп-МПК-005С-1» используют в первую очередь те, кто на профессиональном уровне занимается звукозаписью и предъявляет самые высокие требования к качеству и верности записи и воспроизведения. КЭМПО им. Лепсе с успехом разрабатывает и изготавливает прецизионные магнитофоны для контроля и записи измерительных магнитных лент. Козыри КЭМПО им. Лепсе — точная механика, совершенная технология — позволили создать прецизионные лентопротяжные механизмы, электродвигатели и магнитные головки к ним. Лентопротяжные механизмы транспортируют ленту со скоростями 2,38; 4,76; 9,53; 19,05 и 38,1 см/с.

Прямой привод при перемотке и достаточно большие мощности боковых электродвигателей дают возможность для использования катушек различных размеров вплоть до 27 см в диаметре (катушка № 27).

Специалистами объединения разработаны и подготовлены к производству различные магнитные головки для двух- и четырехдорожечной записи на магнитную ленту шириной 6,3 и 3,81 мм, что позволяет создавать широкую гамму лентопротяжных механизмов.

В настоящей статье хотелось бы ознакомить читателей журнала с профессиональными магнитофонами моделей «Олимп-700», «Олимп-701» и «Олимп-702».

Эти магнитофоны предназначены для профессиональной звукозаписи в радио- и ТВ студиях, для записи информации в научных и информационных центрах, для любителей высококачественной звукозаписи и выполнены на базе стационарного прецизионного лентопротяжного механизма, обеспечивающего работу на магнитной ленте (МЛ) шириной 6,3 мм (1/4"). Лентопротяжный механизм, разработанный по кинематической

Рис. 1. Магнитофон-приставка «Олимп-700»



схеме с тремя электродвигателями и прямым приводом тонвала, имеет две скорости транспортирования ленты 38,1 и 19,05 см/с. Скорость ведущего вала стабилизируется системой частотно-фазовой автоподстройки с кварцевым генератором.

Контроль скорости осуществляется с помощью таходатчика. Сервомеханизм с тремя электромагнитами отводит МЛ от головок, прижимает ролик к тонвалу и управляет тормозными механизмами. Натяжение ленты стабилизируется двумя самоустанавливающимися роликами и двумя обводными роликами большого диаметра (рис. 1). На правом обводном ролике находятся датчики счетчика и контроля движения МЛ.

Магнитофоны «Олимп-700», «Олимп-701» и «Олимп-702» отличаются расположением дорожек на МЛ, следовательно, и применением типов магнитных головок и построением тракта записи — воспроизведения (рис. 2).

#### Основные технические параметры магнитофонов

Скорость движения МЛ, см/с ...	38,1	19,05
Среднее отклонение от名义ной скорости МЛ, %, не более .....	±0,5	±0,5
Взвешенное значение детонации, %, не более .....	0,06	0,08
Полный эффективный диапазон частот, Гц .....	25—25000	25—22000
Полное взвешенное отношение сигнал/шум (кривая А), дБ, не хуже .....	64	62
Отношение сигнала к стертому сигналу, дБ, не менее .....	70	70
Номинальное напряжение линейного выхода, мВ .....	775	775
Сопротивление линейного выхода, кОм, не более .....	10	10
Сопротивление линейного входа, кОм, не менее .....	47	47
Потребляемая мощность, В·А, не более .....	100	
Габариты, мм, не более .....	450 × 462 × 220	
Масса, кг, не более .....	22	

Блок управления магнитофоном, построенный на основе микро-ЭВМ, позволяет переключать все

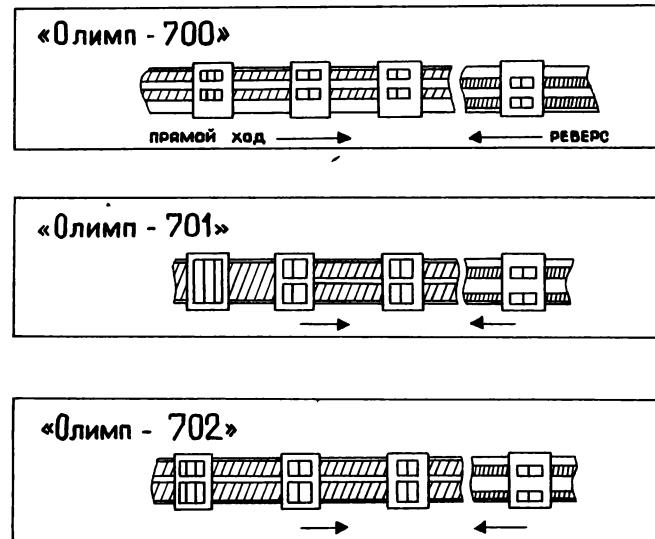


Рис. 2. Расположение дорожек на магнитной ленте в магнитофонах «Олимп-700», «Олимп-701» и «Олимп-702»

режимы работы лентопротяжного механизма, формирует работу электронного счетчика расхода ленты в реальном масштабе времени, дает возможность подключать систему дистанционного управления на ИК лучах и осуществлять автоматический поиск участка фонограммы по запоминаемым ранее показателям электронного счетчика.

Автореверс, отдельная коррекция тока записи и тока подмагничивания, люминесцентный индикатор уровня записи, устройство склейки и многие другие необходимые в современном магнитофоне дополнительные устройства и системы имеют «Олимпы» серии 700.

Возможности КЭМПО им. Лепсе реализовать любые новые технические идеи достаточно велики. Специалисты объединения уже сейчас занимаются разработкой 4-, 8- и 16-дорожечных аппаратов.

## Новые книги

### ФОТОГРАФИЯ, ФОТОХИМИЯ

Бродолин Л. И. **Фотографическая метрология в микрографии:** Учебн. пособие.—М.: Ин-т повышен. квалификации информац. работников, 1992.—169 с.—Библиогр. в конце разделов.—3 р. 60 к. 300 экз. .

Кратко изложены основы светотехники и фотометрии, дано представление о сенситометрии и структурометрии, основах теории тоновоспроизведения и экспонометрии. Рассмотрены вопросы квадиметрии и контроля качества микрофильмов, а также системы управления качеством микрофильмов при их изготовлении, хранении и эксплуатации.

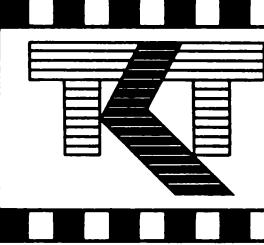
Волгин А. Г. **Учимся фотографировать: Книга для учащихся.**—М.: Просвещение, 1992.—96 с.—Библиогр. 10 назв.—100 000 экз.

В доступной форме рассказано о выборе фотоаппарата, процессе фотографирования, методах съемки и химико-фотографической обработки фотоматериалов. Даны практические советы, описаны конструкции самодельных фотоаппаратов и фотопринадлежностей.

Луински Х., Магнус М. **Портрет: Книга по фотографии/Пер. с англ.**—М.:

Планета, 1991.—176 с.—15 руб. 25 000 экз.

Рассмотрены основы портретной фотографии. На примере большого числа фотопортретов даны практические рекомендации по подготовке к съемке, освещению, колориту. Показаны особенности съемки разных объектов (индивидуальный, парный и групповой портрет, дети, пожилые люди, авторский портрет и т. п.) и работы над стилем портreta. Описаны специальные приемы, даны рекомендации по выбору фотоаппарата, принадлежностей и пленки, применению ламп-вспышек, оборудованию студии, фотолабораторной обработке, демонстрации и хранению фотоотпечатков.



# Стандартизация



## Альтернативный взгляд на выбор студийного стандарта ТВЧ

В. А. ХЛЕБОРОДОВ

(Всероссийский научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

Шесть лет назад в журнале «Техника кино и телевидения» [1] была высказана мысль, что целесообразна определенная сдержанность при выборе числа строк в кадре и горизонтальной четкости для единого мирового стандарта ТВЧ, и был предложен «экономичный» цифровой стандарт 12:6:6 с результирующим потоком 648 Мбит/с. В основу такого заключения легли главным образом результаты тщательного анализа ограниченных возможностей существовавших тогда цветных кинескопов высокого разрешения [2]. Сейчас ясно, что значительного прогресса в параметрах кинескопов массового применения добиться не удалось [3].

Следует отметить, например, что в качестве демонстрационных устройств отображения в период популяризации ТВЧ в Японии и Европе практически всегда использовались дорогостоящие профессиональные видеомониторы или видеопроекторы, обладающие высокой разрешающей способностью. В частности, в известных испытаниях студийных стандартов 1250/50/2:1 и 1125/60/2:1 во ВНИИТР использовались тринитронные видеомониторы с диагональю экрана 1 м при шаге триад цветных полосок 0,46 мм [4]. В профессиональных видеомониторах с меньшими кинескопами шаг триад 0,4 мм и даже менее.

Однако шаг триад в кинескопах новых телевизоров с форматом кадра 16:9, которые в настоящее время поступают на рынки Японии и Европы,—0,7 мм. И это не случайно, поскольку стоимость таких кинескопов в десять раз ниже, чем кинескопов с шагом 0,4 мм. К этому добавим, что в любом случае кинескопы формата 16:9 будут всегда в пять-шесть раз дороже обычных кинескопов формата 4:3 при той же высоте экрана.

Более того, современные телезрители привыкли к высокой яркости обычных ТВ экранов и вряд ли потерпят резкое ухудшение этой потребительской характеристики телевизоров ТВЧ, что грозит стать серьезным препятствием на пути к повышению четкости изображения на экранах телевизоров ТВЧ, не говоря уже о факторе стоимости.

В настоящее время предпринимаются попытки увеличить яркость экрана за счет двукратного увеличения тока лучей прожекторов кинескопа — возможный новый способ двойного повышения разрешающей способности при соответствующем уменьшении шага триад. Однако полезный эффект здесь оплачивается снижением срока службы кинескопов, усугубляется эффект выпучивания маски от перегрева, что ведет к локальному искажению цветопередачи. Вот почему в [3] делается пессимистический вывод: в бытовых телевизионных приемниках кинескопы истинно высокого разрешения не появятся еще многие годы.

Снижение качества результирующего изображения ТВЧ связано и с низкой эффективностью аналоговых методов сжатия спектра (всего в четыре раза) видеосиг-

налов с полосой частот 30 МГц в системах спутникового вещания МБЮЗ и МАК-ТВЧ.

Совокупность всех указанных факторов стала причиной некоторого разочарования телезрителей в результате изображения ТВЧ «на дому» в сравнении с качеством исходных изображений ТВЧ в студии (при исключительно высокой стоимости телевизоров ТВЧ!). Уже после внедрения регулярного спутникового вещания ТВЧ в Японии и проведения испытательных передач по системе МАК-ТВЧ в Альбервиле все громче звучит сомнение в том, что какая-либо из известных систем ТВЧ окажется жизнеспособной в качестве национального стандарта — по крайней мере до конца века [3].

В настоящее время стандарты ТВЧ развиваются на фоне радикальных достижений в области цифровых методов сжатия спектра широкополосных видеосигналов (в десятки раз). В МККР разработан проект первой Рекомендации «Цифровое телевизионное наземное вещание в диапазонах МВ/ДМВ» [5]. Новый подход к стандартизации ТВЧ нашел поддержку прежде всего в странах с большой территорией, в частности в США, где возобладала концепция независимого развития ТВЧ, не использующая заделов Японии и Западной Европы в этой области. Основная мотивация такого непростого решения — защитить американскую электронную промышленность от экономического спада, поскольку научно-технические достижения в сфере ТВЧ серьезным образом влияют на прогресс в области компьютеров и техники связи.

Более того, американцы, по существу, отказываются от раздельного рассмотрения стандартов ТВЧ: во всех их предложениях по стандартам излучения фактически имеются в виду новые предложения по студийным стандартам, которые ранее никогда не заявлялись как таковые. Из приложения к проекту новой Рекомендации МККР можно извлечь следующую информацию о предлагаемых в США студийных стандартах (см. таблицу):

- систему «Диджисайфер» (DigiCipher) предложил консорциум АТО — «Американское телевизионное объединение» (ATVA — American Television Alliance), учредители — фирма General Instrument, Массачусетский технологический институт и японская фирма Toshiba;
- система ЦСС-ТВЧ — «Цифровое спектрально-совместимое ТВЧ» (DSC-HDTV — Digital Spectrum Compatible HDTV) предложена совместно фирмой Zenith Electronics, компанией AT&T и фирмой Scientific-Atlanta;
- систему ПЦ-ТВЧ — «Перспективное цифровое ТВЧ» (AD-HDTV — Advanced Digital HDTV) предложил консорциум ИКПТ — «Исследовательский консорциум перспективного телевидения» (ATRC — Advanced Television Research Consortium), учредители — Исследо-

## Основные параметры перспективных цифровых стандартов ТВЧ

Параметр	Значения параметров для систем				
	«Диджисайфер»	ЦСС-ТВЧ	ПЦ-ТВЧ	«КС-Диджисайфер»	937,5/50/1:1
Число строк в кадре	1050	787/788 <sup>1</sup>	1050	787/788 <sup>1</sup>	937/938 <sup>2</sup>
Частота кадров, Гц	29,97	59,94	29,97	59,94	50
Коэффициент чересстрочности	2:1	1:1	2:1	1:1	1:1
Формат кадра	16:9	16:9	16:9	16:9	16:9
Число активных отсчетов изображения					
сигнал яркости	1408 × 960	1280 × 720	1500 × 960	1280 × 720	1536 × 864
цветоразностные сигналы	352 × 480	640 × 360	750 × 480	1280 × 720	768 × 432
Формат элемента изображения	33:40	1:1	27:32	1:1	1:1
Полоса частот, МГц					
сигнал яркости	21,5	34	27	34	34
цветоразностные сигналы	5,4	17	13,5	34	17
Частота дискретизации, МГц	53,65	75,3	56,64	75,3	81 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> В первом кадре формируется 787 строк, во втором — 788 строк, т. е. в среднем в кадре имеется 787,5 строк, что составляет утроенное число строк в поле системы НТСЦ (262,5 строки).

<sup>2</sup> Более удобное условное обозначение 937,5 строк (что составляет утроенное число строк в поле системы СЕКАМ) заменяет формальное обозначение 937/938 строк.

<sup>3</sup> Шестая гармоника частоты дискретизации 13,5 МГц, принятой в Рекомендации 601 МККР по обычному цифровому телевидению, что облегчает переход к стандарту 4:2:2.

вательский центр им. Дэвида Сарнова, фирмы Thomson Consumer и North American Philips, компания NBC и фирма Compression Labs, Inc. (CLI);

□ система «КС-Диджисайфер» — «Канально-совместимый Диджисайфер» (Channel Compatible DigiCipher) предложена консорциумом АТО.

Все эти цифровые системы сжатия спектра, обеспечивающие коэффициенты сжатия до нескольких десятков и рассчитанные на стандартный 6-МГц канал наземного вещания по системе НТСЦ, пользуются, по существу, идентичными методами: межкадровой ДИКМ с компенсацией движения, дискретным косинусным преобразованием (ДКП), статистическим кодированием с выравниванием цифрового потока, корректирующим кодированием и многоуровневой модуляцией.

Определенной гарантией успеха в области сжатия спектра сигналов ТВЧ может служить удачное коммерческое внедрение системы «Спектрумсейвер» (она рассматривается ниже) фирмы CLI применительно к стандартному сигналу НТСЦ [6]. Эта система обеспечивает многостанционный доступ к одному ретранслятору спутника и позволяет организовать многопрограммное ТВ вещание, поскольку каждый сигнал НТСЦ может быть уверенно передан в полосе радиочастот шириной всего 2 МГц.

21 августа 1992 г. с использованием аппаратуры системы «Спектрумсейвер» был успешно проведен поистине исторический эксперимент: впервые между Америкой и Россией был перекинут многопрограммный космический телемост через спутник «Стационар-11». Эксперимент был организован Министерством связи Российской Федерации, Российской государственной телерадиовещательной компанией «Останкино» (В эксперименте участвовал и автор этой статьи.—Примеч. ред.) и корпорацией «Уорлд Уан, Инк.» (Клируотер, штат Флорида).

В космическом центре фирмы Crescomm Transmission Services, Inc. (Холмдел, штат Нью-Джерси) были установлены два кодера системы «Спектрумсейвер», один из которых работал с потоком 3,3 Мбит/с, другой — с потоком 6,6 Мбит/с. Чтобы облегчить прямое сравнение качества результирующего изображения в этих двух режимах, на кодеры подавался один и тот же сигнал НТСЦ. С помощью стандартного оборудования наземной станции центра сигнал посыпался к спут-

нику «Стационар-11», а затем излучался его шестым ретранслятором в С-диапазоне.

Одновременный прием цифровых сигналов двух программ НТСЦ осуществлялся в Москве на территории предприятия КРОСНА, которое любезно предоставило свою параболическую антенну диаметром 3,5 м и необходимую измерительную аппаратуру. В комнате, отведенной для эксперимента, были установлены два устройства приемник/декодер системы «Спектрумсейвер», одно из которых работало в режиме 3,3 Мбит/с, другое — 6,6 Мбит/с, причем восстановленные сигналы НТСЦ подавались на телевизоры японского производства с диагональю экрана соответственно 54 и 66 см.

Для контроля принимаемых спутниковых сигналов, поступающих с выхода понижающего преобразователя частоты, использовался анализатор спектра отечественного производства. На его экране отображался групповой сигнал многопрограммной спутниковой передачи, содержащий два сигнала с почти прямоугольными спектрами на несущих 3780 и 3804 МГц (для потока 6,6 Мбит/с была зарегистрирована излучаемая полоса частот меньше 4 МГц, для потока 3,3 Мбит/с — меньше 2 МГц).

Восстановленные изображения НТСЦ оценивались с расстояния, равного примерно шести высотам экрана, в соответствии с методиками МККР. Многочисленные участники эксперимента единодушно отметили высокое техническое качество принятых из США разнообразных программ (кинофильмы, студийные и спортивные программы, реклама).

На новом витке развития цифровых методов сжатия спектра видеосигналов и с учетом последних тенденций международной стандартизации к ориентации на цифровое наземное вещание ТВЧ с использованием существующих радиоканалов с полосой частот 6, 7 или 8 МГц представляется целесообразным пересмотреть отношение к предложенному ранее «экономичному» студийному стандарту ТВЧ [1]. Уместно напомнить, что с учетом реальных возможностей бытовых устройств отображения было предложено увеличивать пространственную разрешающую способность ТВ систем не в два, а примерно в полтора раза. Для 525- и 625-строчных систем это означает использование соответственно 787 и 937 строк.

Как видно из таблицы, «умеренное» значение 787 строк было выбрано в двух конкурирующих системах

**ТВЧ для наземного вещания в США.** Заметную компенсацию эффекта понижения вертикальной разрешающей способности в этих системах обеспечит переход на прогрессивную развертку, что в сочетании с использованием квадратных элементов изображения полностью отвечает рекомендации МККР о гармонизации стандартов ТВЧ для вещательных и невещательных применений (в особенности компьютерных).

Среди многих преимуществ прогрессивной развертки следует особо выделить упрощение операций преобразования стандартов, в том числе стандартов отображения, например, можно будет с большим основанием говорить о преобразовании частоты 50 Гц в частоту 75 Гц (при чересстрочной развертке эта операция крайне затруднена).

Изложенные соображения дают основание предложить для организации наземного вещания ТВЧ в Российской Федерации перспективный студийный стандарт 937,5/50/1:1 с прогрессивной разверткой (см. правую колонку в таблице). Этот стандарт исходно требует технологии повышенного уровня и, по существу, предполагает наличие международной кооперации, особенно в области цифровых методов сжатия видеоспектра, с целью использования существующей наземной сети вещания ТВ.

На этапе экспериментального исследования предлагаемого стандарта можно пользоваться упрощенным «промежуточным» подстандартом 937,5/50/2:1 с чересстрочной разверткой, реализация которого уже в настоящее время не вызывает никаких сомнений.

#### Аппаратура системы сжатия спектра «Спектрумсейвер»

Кодер сжатия спектра (КСС) «Спектрумсейвер» фирмы Compression Labs, Inc. (CLI) предназначен для осуществления цифровой передачи сигналов цветного ТВ по спутниковым каналам связи. На КСС поступают следующие сигналы: аналоговый сигнал НТСЦ; цифровой сигнал стереозвукового сопровождения, кодированный методом адаптивной дельта-модуляции по системе «Долби» (приблизительно 200 кбит/с на канал); служебные данные команд и управления, вырабатываемые микрокомпьютером (до 19,2 кбит/с); передаваемые данные (до 19,2 кбит/с).

КСС рассчитан на три скорости передачи сжатых видеоданных: 1,73; 1,95; 4,36 Мбит/с, причем режим может выбирать пользователь. С учетом коррекции ошибок результирующий цифровой поток составляет соответственно 2,93568; 3,3; 6,6 Мбит/с; скорость передачи 2,9 Мбит/с в основном предназначается для видеоконференций.

Мультиплексированный выходной сигнал КСС подается через интерфейс RS-422 на модулятор земной станции, осуществляющий квадратурную фазовую манипуляцию (КФМ) сигнала промежуточной частоты в диапазоне 52—88 МГц. Последующий повышающий преобразователь частоты (up-converter) переносит спектр манипулированного сигнала в требуемый диапазон, например в Ки-диапазон (11,7—12,2 ГГц). Частота несущей выбирается компьютером или с помощью соответствующих переключателей на передней панели модулятора. С выхода усилителя мощности модулированный сигнал подается на параболическую антенну, ориентированную на спутник.

КСС содержит десять основных функциональных блоков: системный контроллер; входной видеоблок; выходной видеоблок; блок ЗУ; блок ДКП/решения; блок компенсации движения; блок кодирования; связной контроллер; блок декодирования; клавиатура и ди-

сплей. Потребляемая мощность 525 В·А, габариты 489 × 451 × 572 мм, масса 52,3 кг.

На приемной земной станции с параболической антенной используется стандартный малошумящий блок (МШБ), состоящий из малошумящего усилителя и понижающего преобразователя частоты (down-converter). Полученный сигнал L-диапазона (950—1450 МГц) через соединитель типа F поступает на совмещенный приемник/декодер (IRD — Integrated Receiver/Decoder) «Спектрумсейвер» фирмы CLI. На входе приемника установлен КФМ-демодулятор, восстанавливающий мультиплексированный поток данных. Синтезатор частот демодулятора рассчитан на 4000 точек настройки с шагом настройки 125 кГц. Декодер сжатия спектра (ДСС) вырабатывает аналоговый видеосигнал НТСЦ и звуковые сигналы правого и левого стереоканалов; также предусмотрен модулятор, вырабатывающий радиосигнал ТВ канала 3 или 4 с монозвуковым сопровождением для подачи на стандартный телевизор НТСЦ.

Основные характеристики приемника/декодера «Спектрумсейвер»: диапазон входных частот 950—1450 МГц, динамический диапазон входного сигнала от -75 до -30 дБ/мВт, полная мощность входного сигнала -10 дБ/мВт максимально, требуемое значение энергии (отношение энергетической плотности цифрового потока к энергетической плотности шума на выходе КФМ-демодулятора) 7 дБ при 3,3 или 6,6 Мбит/с и 7,2 дБ при 2,93568 Мбит/с (соответствует среднему времени появления нескорректированной ошибки 20 ч); потребляемая мощность 35 В·А, габариты 57 × 375 × 174 мм, масса 2,27 кг.

Приемник/декодер снабжен встроенным генератором цветных полос в соответствии со стандартом НТСЦ. Предусмотрено дистанционное управление с ручного пульта, причем на экране телевизора — на фоне принимаемого изображения — отображается детализированное меню с данными состояния устройства и значениями параметров принимаемого спутникового сигнала.

Результирующие характеристики цифровой системы сжатия спектра «Спектрумсейвер»: сигнал НТСЦ — 480 строк в кадре, 368 отсчетов в каждой строке при отображении, возможно переключение кадровой частоты 24 или 30 Гц; сигнал стереозвукового сопровождения — полоса частот 20—15 000 Гц ( $\pm 3$  дБ), нелинейные искажения <0,3%, динамический диапазон >70 дБ, разделение каналов 40 дБ, цифровая задержка до 1,4 мс (255 положений) для согласования с видеоданными; в 1056-бит блоке данных корректируются любые ошибки длиной до 16 бит.

#### Литература

- Хлебородов В. А. О выборе единого мирового стандарта ТВЧ. — Техника кино и телевидения, 1986, № 11, с. 49—51.
- Бриллиантов Д. П., Хлебородов В. А. К выбору стандарта ТВЧ: современные цветные кинескопы высокого разрешения. — Техника кино и телевидения, 1987, № 6, с. 39—46.
- Fox B. Has HDTV painted itself into a corner? — International broadcasting, 1992, 15, N 5, p. 55, 56, 58.
- Comparative evaluations of HDTV scanning standards/ G. T. Waters, G. Barbieri, V. Khleborodov, D. Wood. — EBU Review-Technical, 1990, N 244, p. 2—12.
- Кривошеев М. И., Хлебородов В. А. Пакет проектов новых рекомендаций МККР по телевидению. Часть 1. — Техника кино и телевидения, 1992, № 5, с. 62—65.
- CLI SpectrumSaver cuts NTSC bandwidth. — International broadcasting, 1991, 14, N 10, p. 9.



# КРЕЙТ

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

От микросхем —  
до графических станций!

От предварительных консультаций —  
до послегарантийного обслуживания!

Поставка профессиональной техники  
**SONY, PANASONIC**

Видеостудии "под ключ"

Графические станции на базе IBM PC и Amiga

Новейшие устройства хранения видеинформации —  
уникальные возможности при минимальных ценах

Поставка в течение месяца после оплаты

Часть оборудования доступна уже сейчас —  
прямо со склада в Санкт-Петербурге

Цены общедоступные (высылаем прайс по факсу)

Наш коммерческий центр:  
190000, Санкт-Петербург, ул. Плеханова, 49.  
т.: (812) 311-1301 fax: (812) 312-4312

Представительство в Германии:  
Behringstr. 4, 2000 Hamburg 50.  
tel. 040/393-011; fax. 040/3-900-354.

# В ПОМОЩЬ ВИДЕОЛЮБИТЕЛЮ

Любительские киносъемочные аппараты и кинопроекторы относятся к технически сложным оптическим товарам народного потребления. Совсем недавно применялись и еще эксплуатируются киносъемочные аппараты, в которых используется кинопленка шириной 8 мм (8С, или так называемая «Супер 8»), заряженная в кассеты емкостью 15 м. Зарубежные конструкции 8-мм киносъемочных аппаратов были весьма разнообразными и до широкого развития портативных видеокамер могли использоваться даже в профессиональных целях.

В последние годы наиболее известными фирмами — изготовителями любительской киноаппаратуры за рубежом были: Robert Bosch GmbH, Braun AG (ФРГ), Canon Camera Co., Chinon Int. Corp., Elmo Co., Ltd, Fuji Photo Film Co., Ltd (Япония), Eumig (Австрия), Silma (Италия) и ряд других.

Вершины развития 8-мм киноаппаратура достигла к началу 80-х годов. В киносъемочной аппаратуре большинство киносъемочных аппаратов оснащалось светосильными объективами (1:1,2) с переменным фокусным расстоянием от 2 до 12\* (обычно 6\*), автоматической фокусировкой объектива, «автозумом», «макрозумом» (возможностью киносъемки с расстояния 0—30 мм от оправы объектива). Все модели киносъемочных аппаратов, за редким исключением, позволяли вести звуковую синхронную киносъемку с записью звука на магнитную дорожку на той же кинопленке. Стремительное развитие микропроцессорной техники привело к ее внедрению и в любительскую киноаппаратуру для управления процессом киносъемки, осуществления ее «трюковых» разновидностей и позволило резко уменьшить массу и габариты киносъемочных аппаратов.

Основное внимание фирмы-изготовители уделяли расширению функциональных возможностей 8-мм киноаппаратуры, что было достигнуто за счет максимальной автоматизации процессов киносъемки, кинопроекции, озвучивания фильма и его монтажа. Особенно эффективно использовали «балансную» магнитную дорожку при озвучивании фильма для записи дикторского текста или фоновую музыку для последующего совместного звуковоспроизведения

## Некоторые проблемы развития и стандартизации изделий любительской кино- и видеотехники

с основной дорожки при кинопрекции (система «дуоплей»). В некоторых моделях кинопроекторов балансная дорожка совместно с основной применялась для стереофонического воспроизведения звука.

Преобладающее развитие любительской кинотехники шло по следующим направлениям:

- оптимизация компоновки, использование новейших комплектующих изделий, совершенствование конструкций, широкое применение достижений микроэлектроники, использование облегченных многофункциональных материалов. Эти обстоятельства позволили значительно уменьшить массу и габариты кинопроекторов и киносъемочных аппаратов. Например, масса незвуковых кинопроекторов была снижена до 3,6 кг (Bauer Visalux, Eumig Sprint K408), а звуковых — до 5,7 кг (Chinon SP-330). Наименьшая масса незвуковых киносъемочных аппаратов составляла всего от 0,4 кг (Chinon 132 PXL) до 0,7 кг (Chinon 612 XL Macro), для звуковых — от 0,9 кг (Chinon 30RXLO) до 1,8 кг (Nizo 6056). По-видимому, это были рекордные значения;

- обеспечение высокого качества демонстрации кинофильмов независимо от условий киносъемки и квалификации потребителя;

- снижение уровня шума киноаппаратуры за счет уменьшения вибраакустической активности по-

движных элементов механизма, улучшения виброизоляции и виброродемпфирования, а также за счет совершенствования средств звукоизоляции;

- повышение надежности киноаппаратуры посредством совершенствования механизма транспортирования ленты и скачкового механизма и обеспечение минимального воздействия на кинопленку.

Рассмотрим принципиальные подходы к вопросам стандартизации изделий кинотехники. За рубежом не существовало четкого деления их по классам сложности. В кинопроекторах, например, нормировалась равномерность освещенности экрана и неустойчивость кадра. Конкурентоспособность изделий кинотехники и выбор аппарата покупателем целиком определялись ценой аппарата в сопоставлении с его совокупностью функциональных особенностей и назначением.

Следует отметить, что все известные иностранные стандарты, а также ГОСТ 26019—83 (см. литературу) регламентируют исключительно взаимодействие киноаппаратуры с внешней средой, т. е. нормируют только те показатели, которые должны быть стабильными, не зависящими от конструктивного исполнения, и обеспечивают необходимое сопряжение аппаратурой с кинопленкой, кассетами, бобинами, звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратурой, т. е. обеспечивают «стыковку» аппаратурой по всем направлениям, включая управление ею со стороны человека. Благодаря этому такие нормативные документы не наязывают разработчику обязательного набора функциональных свойств и не препятствуют ему успешно добиваться оптимального разрешения конструктивных противоречий: между массой и наличием функциональных особенностей, степенью автоматизации и ценой, световым потоком и долговечностью источника света. Значения многих показателей в моделях любительских кинопроекторов 80-х годов (в особенности по световому потоку, равномерности освещенности экрана, неустойчивости кадра) были достаточно стабильными и близкими к оптимальным с точки зрения экономичности и технологичности. Дальнейшее их улучшение было связано

с резким удорожанием продукции, неоправданным увеличением массы и габаритов. Задача разработчика всегда состояла в том, чтобы наилучшим образом найти компромиссные решения многочисленных противоречий между отдельными требованиями.

Появившаяся к началу 80-х годов бытовая видеотехника, казалось, не могла составить серьезной конкуренции 8-мм кинематографу из-за плохого качества изображения и значительной общей массы видеокамеры, видеомагнитофона и источников питания, превышающей 13 кг.

Однако в 1985—1986 гг. появились первые сведения о создании видеокамер, совмещенных в одном корпусе с видеомагнитофоном,—камкордеров, разработанных практически одновременно фирмами Sony и JVC (Япония).

Принципиальная схема камкордера показана на рисунке.

Новинка была почти мгновенно подхвачена многими фирмами в ФРГ, США и др. Масса первых, сравнительно портативных камкордеров составляла около 2,5 кг, а габариты были сравнимы с габаритами 16-мм киносъемочных аппаратов. За прошедшие годы мировые успехи в области микроэлектроники и технологии точного приборостроения позволили ведущим фирмам—изготовителям камкордеров (JVC, Sony, Canon, Chinon и др.) не только уменьшить массу и габариты до значений соответствующих величин 8-мм киносъемочных аппаратов, но даже превзойти их и существенно улучшить качество изображения и цве-

та. Например, по литературным данным на 1990 г. камкордер Ricoh R-680 (Япония) имеет массу всего 790 г, а его габариты составляют 106 × 107 × 176 мм (!). Средняя цена камкордеров, экспортруемых в США, упала с 2000 долл. в 1986 г. до 645 в 1990 г.

С появлением камкордеров зарубежные фирмы, выпускавшие ранее кинопроекторы и киносъемочные аппараты, перешли на выпуск бытовой видеотехники, в том числе — камкордеров.

Сведений о разработке и выпуске новой 8-мм киноаппаратуры в настоящее время не имеется, что подтвердила выставка в Кельне «Фотокина-92». И если еще на выставке «Фотокина-86» было представлено 25 моделей 8-мм киноаппаратов, то на выставке 1988 г. было экспонировано всего четыре модели, и ни одной модели на последующих выставках.

Что касается любительских отечественных кинопроекторов, то годовой выпуск кинопроекторов типа «Русь» не превышает 100 000.

Многие тенденции развития 8-мм киносъемочных аппаратов нашли свое воплощение и в тенденциях развития камкордеров. В первую очередь к этим тенденциям относится автоматизация процесса съемки и расширение функциональных возможностей. В камкордере благодаря насыщенности его микроэлектроникой, которая является его неотъемлемой составной частью, проблема автоматизации решается в какой-то мере проще и шире, чем в киносъемочном аппарате. Это и встроенная автофокусировка объектива, присущая практически всем камкордерам,

и светосильный объектив с шестикратным изменением фокусного расстояния и возможностью макрофокусировки, и синхронная запись звука, и многое другое, включая программную установку диафрагмы и времени экспонирования (Hitachi VM-C52).

Что касается функциональных возможностей, то в камкордере они направлены на создание максимальных удобств для оператора еще при съемке. Так, например, во время проведения съемки в кадры можно впечатывать титры, дату и время съемки (Canon E30 и др.), причем размер и цвет титров можно выбирать. Хотя камкордеры позволяют снимать при очень низких освещенностях, уровень которых на порядок меньше, чем требуется при киносъемке (7—15 лк), тем не менее появились модели со встроенным осветителем (General Electr. GG9911).

Большое внимание уделяется, как было отмечено выше, снижению массы и габаритов камкордеров.

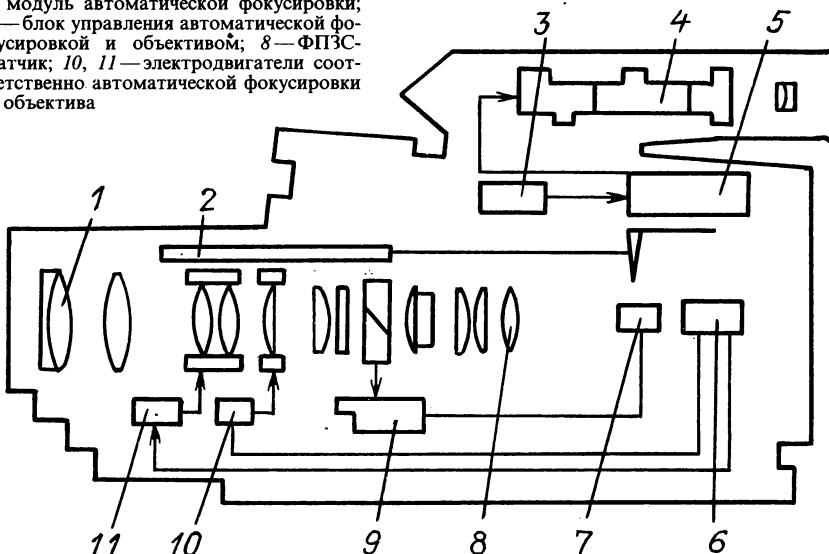
Специфичными тенденциями для развития камкордеров являются:

увеличение времени непрерывной записи изображения, что достигается как за счет создания более тонких видеолент, позволяющих увеличить емкость кассеты, так и за счет создания более качественных магнитных слоев, использование которых в сочетании с более совершенными методами записи изображения дает возможность снизить ее скорость (форматы записи S-VHS, VHS-C, «8-мм»);

улучшение качества изображения. Оно идет по направлениям совершенствования методов записи (разделение каналов яркости и цветности) и применения в качестве фотоприемников ФПЗС-датчиков \* с улучшенными показателями. В моделях камкордеров 1986—1988 гг. использовались датчики, содержащие 200—250 тыс. пикселей, что соответствовало разрешающей способности 200—250 телевизионных строк; сейчас применяются датчики, емкость которых составляет 420 тыс. пикселей (380—450 телевизионных строк), а фирмами

#### Принципиальная схема камкордера:

1—объектив; 2—шифратор (кодировщик) объектива; 3—управляющая клавиша фокусировки; 4—электронный видоискатель; 5, 7, 9—соответственно микропроцессор, интерфейс и модуль автоматической фокусировки; 6—блок управления автоматической фокусировкой и объективом; 8—ФПЗС-датчик; 10, 11—электродвигатели соответственно автоматической фокусировки и объектива



\* ФПЗС-датчик — фотоприемный прибор с переносным зарядом, в котором фоточувствительные элементы организованы в матрицу по строкам и столбцам. За один период интегрирования матричный ФПЗС преобразует в электрический сигнал один кадр оптического изображения.

Toshiba и Hitachi ведутся разработки датчиков, содержащих до 1 млн пикселей.

Что касается форматов видеозаписи, то следует отметить, что наиболее распространенными форматами являются системы фирмы JVC: VHS и VHS-C (более экономичная). Камкордеры для этих форматов составляют 60—70% объема рынка. Второй основной вид формата — «8-мм», поддерживаемый фирмой Sony и некоторыми другими фирмами, составляет 20—25%. Остальное приходится на форматы S-VHS, S-VHS-C, Beta и т. д. Однако формат «8-мм» является очень перспективным, и доля его непрерывно увеличивается, вследствие того что аппаратура для него имеет меньшую массу, габариты и лучшее качество звука.

Для поддержания конкурентоспособности своих систем вводятся усовершенствования, к которым относятся следующие:

- записывающий барабан диаметром 41 мм, на котором располагается восемь записывающих/воспроизводящих головок;

- «плавающая» стирающая головка, обеспечивающая более полное стирание ранее записанных сигналов и бесшумную вставку новых участков при видеомонтаже;

- система Hi-Fi записи звука, потребовавшая введения дополнительных четырех головок для звукозаписи на барабане диаметром 41 мм и двух — на барабане диаметром 62 мм;

- новый метод стабилизации транспортирования видеоленты, уменьшающий шум при воспроизведении видеозаписи.

Принципиальные подходы к стандартизации и унификации в любительской видеотехнике должны быть такими же, как и в любительской кинотехнике: следует регламентировать только те требования, которые обеспечивают совместимость и взаимозаменяемость систем и их элементов, а также безопасность в эксплуатации.

Другим направлением развития бытовой видеотехники ( помимо камкордеров) является разработка специальной видеоаппаратуры, которая предназначена для демонстрации фотодиапозитивов на телевизионном экране. Эта аппаратура еще не имеет устоявшегося русского названия и условно названа нами видеопроцессором.

Из преимуществ проекции диапозитивов (слайдов) с помощью видеопроцессора перед обычной диапроекцией отметим следующие:

- простота и удобство использования видеопроцессора: достаточно подключить его к обычному цветному телевизору;

- отсутствие проблемы установки экрана и затемнения помещения;

- идентичность видеосигнала, подаваемого на видеовход телевизора, видеосигналу видеомагнитофона, телевизионной камеры или камкордера, т. е. изображение может быть записано на видеомагнитофон. Имеется возможностьвести монтаж последовательности кадров, озвучивать изображение или передавать его по каналам связи, например на принтер и т. п.;

- возможность трансформации изображения в зависимости от функционального построения видеопроцессора.

Например, в видеопроцессоре Fotovix (Tamron Co., Япония), предназначенном для проецирования на экране телевизора цветных диапозитивов (или негативов в позитивном изображении), снятых на 35-мм кинопленке, диапозитивы (негативы) могут быть использованы как установленные в однооч-

ные рамки, так и на неразрезанной ленте. Изображение записывают на видеомагнитофоне и создают так называемые видеальбомы, которые можно озвучивать. Возможна и трансформация проецируемого изображения, т. е. изменение композиции кадра, его цветности и яркости, инвертирование негатива в позитив или наоборот. Можно также создавать «наплы» и другие трюковые эффекты.

В иных моделях видеопроцессоров диапозитивы могут быть установлены в универсальные магазины (Dia-Video фирмы Kindermann, Dia-TV фирмы Leisegang). Модель видеопроцессора Elmo TRV-30SF предназначена для просмотра на экране телевизора цветных 16- или 35-мм диапозитивов, размещенных на листовых перфокартах формата А5.

Видеопроцессор может быть выполнен и в виде приставки к обычному диапроектору (Karl Braun TV-Model).

Все известные видеопроцессоры в качестве фотоприемника используют ФПЗС-датчики (около 300 тыс. пикселей, размеры площадки 6 × 4,5 мм).

#### Функциональные возможности и направления совершенствования изделий

любительской кинотехники	любительской видеотехники
<p>Автоматизация процессов съемки и проекции (автоматическая фокусировка объектива, «автозум», «макрозум», автоматическая установка экспозиции, автозарядка киноленты). Наличие микрокомпьютера. Совершенствование системы звукозаписи и звуковоспроизведения (синхронная звуковая киносъемка; стереовоспроизведение звука, автоматическая регулировка уровня записи). Снижение массо-габаритных показателей. Снижение уровня шума.</p> <p>Возможность впечатывания титров, статических рисунков с диапозитивов в поле кадра. Замедленная немелькающая кино-проекция.</p> <p>Ускоренная перемотка киноленты без перезарядки. Дистанционное управление.</p>	<p>Автоматизация процесса съемки (автоматическая фокусировка объектива, возможность изменения фокусного расстояния, программная установка экспозиции, макрофокусировка). Совмещение видеокамеры и видеомагнитофона в одном корпусе (камкордер). Синхронная запись звука.</p> <p>Снижение массо-габаритных показателей. Уменьшение уровня шума при воспроизведении видеозаписи. Возможность впечатывания титров, даты, времени с выбором размера и цвета шрифта. Замедленная проекция, вплоть до останова кадра, определяется возможностями видеомагнитофона. Возможность съемки при низком уровне освещенности. Увеличение времени непрерывной записи изображения. Улучшение качества изображения. Использование ФПЗС-датчиков в качестве фотоприемников. Улучшенная стабилизация транспортирования видеоленты. Возможность демонстрации фотодиапозитивов на ТВ экране.</p>

Нельзя обойти вниманием оригинальную отечественную разработку видеопроцессора «Растр» (ПО УОМЗ), которая служит для демонстрирования на телевизионном экране цветных диапозитивов. Диапозитивы снимаются на черно-белую кинопленку через специальный растр, который устанавливается в кадровом окне фотоаппарата. Снижение качества изображения по сравнению с обычной фотосъемкой является вполне допустимым из-за недостаточно высокого качества телевизионного изображения и окупается возможностью использовать менее дорогую и доступную обычную негативную черно-белую кинопленку вместо обращаемой цветной.

Некоторое сравнение функциональных возможностей и направлений совершенствования любительской кино- и видеотехники представлено в таблице.

Итак, как показывает практика зарубежного производства изделий фотокиновидеотехники, за рубежом полностью прекращен выпуск любительской киноаппаратуры, а ее место на потребительском

рынке заняла видеотехника, в том числе камкордеры. Отечественные изделия потребительской видеотехники в настоящее время находятся лишь в стадии освоения, а изделия кинотехники выпускаются вследствие того, что имеется потребительский спрос и отсутствует конкуренция со стороны видеотехники.

Дальнейшее развитие 8-мм кинематографа в настоящее время бесперспективно, хотя в нашей стране прекращение его развития еще в начале 80-х годов (под предлогом создания отечественной видеокамеры) было совершенно преждевременным.

Широкое развитие за рубежом получили камкордеры, а новым направлением в любительской видеотехнике является создание фотовидеопроцессоров для демонстрирования диапозитивов на телевизионном экране с неограниченной возможностью любого преобразования изображения, что открывает перспективу для нового вида творчества фотолюбителей.

Самым рентабельным и быстро-

окупаемым способом достижения мирового уровня по производству бытовой видеотехники, по-видимому, было бы совместное производство с одной из ведущих зарубежных фирм. Скорее всего, такой фирмой могла бы стать фирма Sony (Япония), выпускающая 8-мм камкордеры и нуждающаяся как в расширении рынка сбыта, так и в рекламе своей продукции в условиях жесткой конкуренции с фирмой JVC. Не исключено объединение с одной из западногерманских фирм, однако такие вопросы должны решаться на государственном уровне с привлечением специалистов как в области видеотехники, так и экономики.

## Литература

Кинопроекторы. Типы. Основные параметры. ГОСТ 26019—83.

В. И. БЕЛИКОВ,  
Т. Б. ВАСИЛЬЕВА,  
Г. Н. ИСПОЛАТОВ  
(ГОИ им. С. И. Вавилова)

## Новые книги

Уэйн Р. Основы и применения фотохимии/Пер. с англ.—М.: Мир, 1991.—304 с.—Библиогр. в конце глав.—10 руб. 2000 экз.

Рассмотрены основные принципы фотохимии, дан анализ поглощения и испускания излучения веществом, фотодиссоциации, реакций возбужденных частиц. Описаны экспериментальные методы, применяемые в фотохимии, приведены примеры ее использования в науке и технике, в частности, в исследованиях природы зрения, в галогенносеребряной и бессеребряной фотографии, в приборах преобразования и запасания солнечной энергии.

Фотолюбителю о фотографии/Сост. А. Б. Иоффе.—СПб.: Экслибрис, 1992.—64 с.—50 000 экз.

В расчете на начинающих фотолюбителей приведены сведения об устройстве фотоаппарата, фотографических материалах, технике фотосъемки, обработке фотоматериалов. Даны практические рекомендации, рецепты растворов.

## ОПТИКА

Иванов В. Г., Федорцев А. Г. Основные единицы измерения оптического излучения: Текст лекций.—СПб.: СЗПИ, 1992.—16 с.—Библиогр. 6 назв.—50 коп. 200 экз.

Приведены сведения о светотехни-

ческих и энергетических единицах измерения оптического излучения и их взаимосвязи. Представлены источники света, применяемые при измерениях в оптическом диапазоне. Даны рекомендации по выбору спектральных характеристик приемников излучения для измерений.

Рысаков В. М. Дифракция и рассеяние волн на ограниченных объемах—анализ с помощью разложения Котельникова-Шенна.—СПб.: ФТИ им. А. Ф. Иоffe, 1991.—131 с.—Библиогр. 56 назв.—1 руб. 200 экз.

Кратко рассмотрена классическая теория дифракции и основы спектрального подхода к ней. Изложен новый подход к теории дифракции, основанный на использовании разложения Котельникова-Шенна, приведены практически важные примеры, иллюстрирующие эффективность предложенного подхода, в частности, при оценке информационной емкости голограмических систем памяти.

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Мельникова Л. В. Технические средства предъявления информации в пропаганде и рекламе. М.: Ин-т повышения квалификации информ. работников, 1992. 127 с. Библиогр. 34 назв. 2 р. 70 к. 300 экз.

Приведена классификация, обобщены и систематизированы данные о со-

временном состоянии, методике использования и перспективах развития отечественных и зарубежных средств аудиовизуальной информации, применяемых для научно-технической информации и рекламы на выставках, конференциях, симпозиумах и т. д.

Методы и средства информатики речи: Сб. науч. тр. Киев: Ин-т кибернетики, 1991. 61 с. Библиогр. в конце статей. 80 коп. 300 экз.

Статьи сборника отражают результаты исследований в области искусственного интеллекта, в которых разрабатываются методы и средства речевого и графического человекомашинного взаимодействия. Рассмотрены проблемы информатики речи, методы и средства их решения, в частности создание программно-аппаратных средств поддержки речевого диалога и распознавания слов в потоке слитной речи, а также вопросы использования этих методов в обработке двухмерных массивов информации, в основном — изображений.

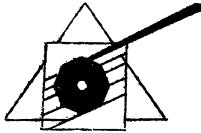
Проблемы обработки и передачи информации: Сб. науч. тр. СПб.: ЛИАП, 1991. 195 с. Библиогр. в конце статей. 4 р. 70 к. 300 экз.

Статьи сборника посвящены вопросам помехоустойчивого кодирования (программная и микропрограммная реализация алгоритмов декодирования, методы расчета помехоустойчивости систем, использующих сверточные коды и т. п.) и алгоритмам обработки информации в системах управления.



## "ANNIK"

Soviet - Swiss Joint Venture



Совместное советско-швейцарское  
предприятие «АННИК»  
Представитель фирмы  
«Angenieux International S.A.»  
в России.

Сборка, продажа, прокат и сервисное обслуживание теле-, кино- и фотообъективов Angenieux.

Сборка объективов из комплектующих узлов и деталей, поставляемых с завода Angenieux. Цена объективов на 30—40% ниже цены аналогичных зарубежных объективов.

В прокате широкий выбор объективов, светофильтров и другого оборудования для теле- и киносъемки.

Оплата в СКВ и рублях.

Наш адрес: 125167, Москва, Ленинградский пр., 47

Телефоны: 158-66-41, 158-61-54

Телефакс: 158-66-41. Телекс: 411058 film su

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОПЕРАТОРСКОЕ  
И СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
MUNICH-HOLLYWOOD



**PANTHER** GmbH

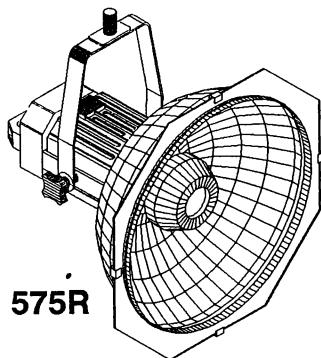
Производство, продажа и прокат  
кинематографического оборудования

Grünwalder Weg 28c,

8024 Oberhaching Munich, Germany

Phone 89-6131007 Fax 89-6131000

Telex 528 144 panth d



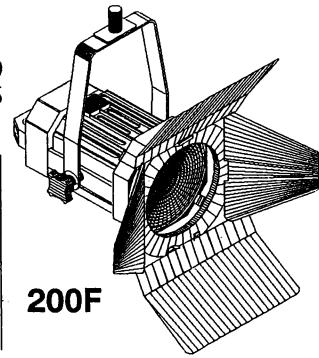
575R

## НПФ ИНТЕРДИСК

Москва, 103287 а/я 33, 4-ый Вятский пер., 20  
Звоните: (095)213-49-54, факс.(095)230-26-26

\* \* \*

Всем, кто нуждается в современном, высококачественном осветительном оборудовании мы предлагаем светильник Locus 575R и прожектор Locus 200F на металлогалогенных газоразрядных источниках света. Осветительные приборы серии Locus спроектированы и изготавливаются в соответствии со всеми требованиями к профессиональной осветительной



200F

## осветительные приборы серии LOCUS для ТЕЛЕ-, КИНО-, и ВИДЕО- съемки

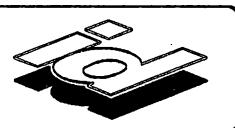
Светильник рассеянного света мощностью 575Вт. Оптическая система состоит из трех отражателей и защитного светофильтра, расположенных в прямом свете лампы. Угол рассеяния  $2\alpha=105^\circ$ . Масса 3,9кг (ДxШxВ)(395x430x430)мм

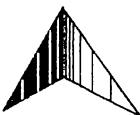
аппаратура, имеют отличные светотехнические характеристики, современный дизайн, защищены патентами и выполнены на уровне мировых стандартов. Являются призерами международных выставок. Разработаны на базе газоразрядных ламп ДРИШ с повышенной светоотдачей и малым тепловым излучением. Приборы имеют цветовую температуру 5500 K, что соответствует естественному дневному освещению.

Прожектор направленно-рассеянного света мощностью 200Вт. Оптическая система состоит из криволинейной линзы Фринеля диаметром 150 мм и контролражателя. Луч плавно фокусируется от 6 до  $52^\circ$ . Масса 2,8 кг. (ДxШxВ)(290x210x160)мм



"НПФ Интердиск" является официальным дистрибутором фирмы Sachtler и предложит Вам весь ассортимент продукции этой фирмы, специализирующейся на производстве высококлассных осветительных приборов для репортажных и студийных съемок, штативов для видео- и киноаппаратуры.





**APVEKC**  
International Video  
Corporation

Совместное предприятие «APVEKC» это:

- гарантийное и послегарантийное сервисное обслуживание профессионального видео и аудио оборудования марок «Panasonic», «Technics», «Ramsa», «FOR.A», «OKI»;
- предоставление в аренду видео, аудио, осветительного оборудования и времени для работы в студиях профессионального монтажа программ в форматах S-VHS, MII, Betacam SP;
- услуги по проектированию, монтажу, наладке и обучению персонала видеосервисов и видеостудий;
- съемка и монтаж видеопрограмм по заказам советских и зарубежных организаций;
- тиражирование видеопрограмм, дублирование звукового сопровождения, преобразование телевизионных стандартов (PAL SECAM NTSC).

СП «APVEKC» является официальным представителем фирмы «Tektronix».

Телефоны : 946-83-28, 192-69-88,  
              192-81-83  
Телекс   : 412295 MIKSA  
Факс     : 9430006



## НАХОДКА для организаторов ТЕЛЕЦЕНТРОВ:

- минивидеостудия для кабельного и эфирного ТВ (см. "Техника кино и телевидения" № 5, 1992 г.); расширенное видеопрограммное обеспечение — более 18 программ; кадровый синхронизатор СТС-5;
- ТВ передатчик АМВ (5-1000 Вт); видеокамеры и видеомагнитофоны;
- система адресной шифрации на 9600 абонентов.

ВОЗМОЖЕН ОБМЕН комплектных телевизионных центров на участки под застройку.

А/О "ОБЪЕДИНЕНИЕ ОКНО": за 2,5 года поставлено 300 студий; гарантия 12 месяцев; абонементное обслуживание.

**АДРЕС: 125040, Москва,  
Ленинградский пр., 18, подъезд 2.  
ТЕЛ.: 348-94-00, 158-47-98, 214-04-11;  
ФАКС: 198-04-22.**

Вам требуется профессиональное видеооборудование  
форматов S-VHS, Betacam, но у вас нет СКВ?  
Вы не можете долго ждать поставки из-за рубежа?

## Все ваши проблемы разрешит Малое Коллективное Предприятие "КАСМ"

Мы предлагаем поставку и установку профессионального видеооборудования ведущих фирм мира: JVC, Panasonic, Sony, Ampex...

- съемочное оборудование форматов S-VHS, Betacam;
- монтажные магнитофоны, пульты для спецэффектов и электронного монтажа;
- комплектующие, видеокассеты S-VHS, Betacam...

а также:

- ксероксы, телефаксы и другую оргтехнику.

Кроме того:

Транскодирование видеозаписей, запись фонограмм с компакт-дисков для звукового сопровождения видеопрограмм...

И самое главное!

Оплата в рублях по безналичному расчету.

Поставка - немедленно со складов в Москве.

**Не раздумывайте - обращайтесь к нам: Москва, ул. Фадеева, д. 6 - 143.  
Телефон: 251-22-62**



## FILMLAB EXCELS THE WORLD OVER



### Filmlab превосходит всех в мире

Filmlab имеет самую современную технологию и оборудование для обработки фильмовых материалов.

Filmlab полностью обеспечивает постановку широкого спектра оборудования для обработки киноматериалов киностудий, телецентров и кинокопировальных фабрик, а также его сервисное обслуживание.

#### Цветоанализаторы серии Colormaster 2000

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

Система управления процессами обработки фильмо-вых материалов типа Labnet

Filmlab поставляет самые совершенные компьютерные системы для обеспечения многих технических и управлений нужд в современной отрасли фильмоизводства.

#### 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.

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



**Tektronix®**  
COMMITTED TO EXCELLENCE

Tektronix выпускает оборудование для телевидения уже в течение 40 лет. Сегодня он предлагает контрольно-измерительное оборудование для всех возможных форматов видеосигналов и стандартов, включая телевидение высокой четкости. Среди предлагаемого фирмой оборудования большой выбор мониторов, вектороскопов и генераторов испытательных сигналов.

Многие из недавно появившихся форматов видеосигналов вызвали необходимость поиска новых способов отображения сигнальных ком-

понентов. Среди инновационных идей Tektronix, которые впоследствии стали промышленными стандартами, особое место занимают «молния» и «бабочка» для аналоговых компонентных видеосигналов. Сейчас основное внимание сосредоточено на испытаниях и методах контроля для быстро растущей серии цифровых стандартов, некоторые идеи для которой уже включены в новейшую продукцию, связанную с генерацией и мониторингом.

В случае Вашей заинтересованности в получении информации о выпускаемом фирмой оборудовании, методах проведения измерений и о новых направлениях развития телевизионной техники просим Вас обращаться в технический центр фирмы.

*Наш адрес: Для почтовых отправлений:  
125047, Москва, а/я 119. Офис: Москва, 1-я Брестская ул., д. 29/22, строение 1.  
Контактный телефон и телеком: 250-92-01.*



Sound performance at its best

SONDOR AG  
CH-8702 ZOLLIKON / ZURICH, SWITZERLAND  
PHONE (1) 391 31 22, TELEX 816 930 gzz/ch  
FAX (1) 391 84 52

Компания Sondor 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 Sondor для озвучивания 35- и 16-мм фильмов.

Вся выпускаемая фирмой аппаратура разрабатывается и производится в Швейцарии.

Самым известным и популярным является оборудование:

устройство озвучивания 35- и 16-мм фильмов с управлением типа омега, модели ома S;

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

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

Кроме этого, Sondor 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!**

По всем вопросам обращайтесь:

Представительство в странах СНГ, Прибалтике, Грузии.

121099, Москва Г-99, а/я 260 Тел/Факс: 255-48-55



PYRAL S.A. DIRECTION GENERALE - SERVICES COMMERCIAUX  
IMMEUBLE LE SARI, AVENUE DU LEVANT  
93167 NOISY-LE-GRAND CEDEX FRANCE  
TEL. FRANCE (1) 43.05.13.01 - EXPORT (1) 45.92.54.63  
FAX: (1) 43.05.22.97 - TELEX: 233 071 F (PYRAL)

Фирма Pyral была основана в Париже в 1926 году. Основой ее производственной программы в то время стал выпуск грампластинок, но с 1946 года Pyral переключился на производство магнитных лент профессионального назначения - для кинематографа, телевидения и радиовещания.

Сейчас в этой сфере деятельности Pyral - одно из ведущих в мире предприятий, по сути самый крупный поставщик магнитных материалов на профессиональном рынке - это 20% магнитных материалов.

Отделения фирмы вы найдете не только во Франции, но и в США, Великобритании, Швейцарии, Италии, Гонконге, Южной Корее и других странах.

Что же сегодня предлагает Pyral?

Для профессионалов ТВ - это:

перфорированные магнитные ленты на основе полиэстера, шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм; голубой, белый и прозрачный ракорды, также шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Для кинематографии - это:

перфорированная магнитная лента на основе полиэстера, шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм; голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полиэстера, также шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

перфорированная магнитная лента на основе полиэстера, шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм; голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полиэстера, также шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Все ленты изготавливаются по технологии нанесения магнитного слоя на полиэстерную основу.

**ПОМНИТЕ: НАШИ МАГНИТНЫЕ ЛЕНТЫ - ЛУЧШИЕ ИЗ ЛУЧШИХ!**



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

Фирма предлагает:

Монтажные столы для 16- и 35-мм фильмов с системами звуковоспроизведения магнитных и фотофонограмм.

Аппараты записи и воспроизведения для озвучивания и перезаписи 16-, 17,5- и 35-мм магнитных фонограмм.

Студийные кинопроекционные системы с выходом на телевизионный тракт.

Устройства монтажа, озвучивания и дублирования (ADR) кино- и видеофильмов.



Телефон для  
справок:  
(095) 499-15-00

Научно-технический центр КАМИ  
предлагает к реализации систему  
закрытия коммерческих ТВ-каналов.

"Кумир"



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО КИНЕМАТОГРАФИИ (ГОСКИНО СССР)  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «КАДР»

Предприятие  
„КИНОТЕХНИКА“

127427, Москва, Н-437, ул. акад. Королева, 21  
Телефон: Москва, 417228, Конвас  
□ 218 82 07  
Телефон: (095) 219 92 79

Специалисты творческих объединений,  
совместных предприятий,  
акционерных обществ и иностранных!  
Малое предприятие  
«КИНОТЕХНИКА»  
Всегда к вашим услугам!

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

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

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу: 127427, Москва, ул. Акад. Королева, 21. Предприятие «Кинотехника». Телефон: 218-82-07; факс: 2199279; телекс: 417-228 Конвас; 411058 film su.



**СОЮЗКИНОФОНД,**  
**имеющий давние и надежные связи**  
**с многочисленными партнерами,**  
**предлагает советским**  
**и иностранным предприятиям**  
**СВОИ УСЛУГИ!**

#### СОЮЗКИНОФОНД ПРОВЕДЕТ

техническую экспертизу и изготовление фильмовых материалов для тиражирования;  
тиражирование фильмов;  
реставрацию фильмокопий;  
озвучивание, субтитрирование иностранных кинофильмов на русский язык;  
бухгалтерские операции, относящиеся к прокату и иному использованию фильмов;  
прогноз коммерческого успеха новых фильмов на базе многолетней статистической информации;  
экспертные оценки киносценариев с целью определения их возможного зрительского потенциала.

#### ОРГАНИЗУЕТ

кинопремьеры и кинофестивали;  
прокат фильмов;  
подбор партнеров для заключения договоров на реализацию фильмов;  
рекламу на ТВ, радио;  
изготовление полиграфической продукции на кинофильмы.

#### ОБЕСПЕЧИТ

хранение и транспортировку фильмов и фильмовых материалов.

#### ПРЕДОСТАВИТ

залы для проведения просмотров фильмов, пресс-конференций и брифингов.

**НАШИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ  
СОТРУДНИКИ  
ВСЕГДА К ВАШИМ УСЛУГАМ!**

Контактные телефоны: 925-18-10, 925-13-89  
Наш адрес: 109028, Москва,  
Хохловский пер., 13

# S-VHS

## А.О. «ЛАНТ»

ПРЕДЛАГАЕТ  
ПО БЕЗНАЛИЧНОМУ РАСЧЕТУ ЗА РУБЛИ:

Поставка, наладка и установка профессионального оборудования для видеосъемки и монтажа фильмов форматов S-VHS, Hi-8, VHS производства ведущих фирм мира: PANASONIC, JVC, SONY

Для вас:

- профессиональные видеокамеры;
- монтажные видеомагнитофоны и магнитофоны для тиражирования видеофильмов;
- пульты микшерские и спецэффектов;

- пульты электронного монтажа;
  - комплектующее оборудование и видеокассеты различных форматов;
  - компьютеры AMIGO 500, 2000, 3000;
  - высококлассная аудиотехника, включая автомобильную;
  - охранная автомобильная сигнализация с ультразвуковым датчиком и автономным питанием сирены фирмы CHEETAN;
  - ксероксы, телефаксы и другая оргтехника.
- Поставки со складов в Москве.

**Наш адрес: 117630, Москва, ул. Академика Чаломея, 4, а/я 235.**

**Телефон/ФАКС: 433-41-06**

### ФИРМА "ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА" ПРЕДЛАГАЕТ КОМПЛЕКТ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ЭФИРНОГО И КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

■ ТРЕХСИСТЕМНЫЙ ТРАНСКОДЕР-МИКШЕР (PAL, SECAM, NTSC):  
■ входные телевизионные сигналы в любой из трех систем цветового кодирования;  
■ R, G, B сигнал с компьютера (IBM/PC и др.);  
■ аудиовходы (магнитофоны, микрофон и др.);  
■ аудио- и видеомикширование с компьютером;  
■ встроенный тест-сигнал "цветные полосы";  
■ коррекция насыщенности, контрастности, яркости, глубины поднесущей, раздельный баланс цветов, кварцевая стабилизация;  
■ десять сервисных функций (такие, как автоматическое включение тест-сигнала, "бегущая строка" и др.).

КОРРЕКТОР ВРЕМЕННЫХ ИСКАЖЕНИЙ ДЛЯ VHS (СРЫВ СТРОЧНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ), предназначенный для коррекции видеосигнала и основанный на методах цифровой обработки сигналов.

ТЕЛЕПЕРЕДАТЧИКИ МВ и ДМВ ДИАПАЗОНОВ МОЩНОСТЬЮ до 500 Вт.

Дополнительно укомплектуем антенно-фидерным устройством, магнитофонами, компьютером, контрольным приемником, мачтой. Возможны пусконаладочные работы, сервисное обслуживание.

Сроки поставки: немедленно или по согласованию до трех месяцев.

Адрес для корреспонденции:  
630097, Новосибирск, 1-я Искитимская, 56.  
Телефон: (3832) 64-51-91

КОММЕРЧЕСКИЙ BUYERS' GUIDE  
ПУТЕВОДИТЕЛЬ SECTION  
© 1986. 62. 25

**i.s.p.a.**

# **УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА!**

**i.s.p.a.**

Если Вам необходимо оснастить предприятие новейшей телевизионной и радиотехникой, если Вы хотите создать видеостудию или студию звукозаписи, отвечающую последнему слову техники — фирма «I.S.P.A.» готова предоставить свой опыт и ноу-хау для решения Ваших производственных задач.

**Мы поставляем оборудование любого уровня сложности известных фирм:**

- **SONY** — профессиональное ТВ оборудование и магнитные материалы;
- **SYMBOLICS** — системы трехмерной компьютерной графики;
- **AVS** — транскодеры и знакогенераторы;
- **ANTON BAUER** — лучшие в мире источники питания и портативные светильники для видеокамер;
- **VINTEX** — самые легкие в мире штативы для видеокамер;
- **SOUNDCRAFT** — звуковые микшерные пульты;
- **AVITEL** — профессиональное коммутационно-распределительное оборудование;
- **WINSTED** — превосходные консоли для размещения аппаратуры;
- **VALENTINO** — уникальная библиотека шумов и музыки на компакт-дисках
- ... и многое, многое другое!

Кроме того, в Москве открыт наш фирменный магазин, где Вы можете приобрести магнитные ленты лучших фирм, а также разнообразные аксессуары и сопутствующие товары для профессионалов!

Области нашей деятельности следующие:

Проектирование и монтаж профессиональных видеостудий, телецентров, студий звукозаписи, радиостудий, концертных залов, передвижных телевизионных станций на основе оптимального подбора и сочетания телевизионного, осветительного и звукового оборудования ведущих мировых фирм-производителей;

По всем интересующим Вас вопросам обращайтесь по телефону 243-95-80 и факсу 243-16-27

International Service Production Advertising S.A. Centro Commerciale  
Via Cilicia 6955 Stabio Switzerland Tel. 41.91.47-31-41 Fax. 41.91.47-31.81

Представительство в Москве: 121248, Кутузовский проспект,  
д.7/4, кор. 6, кв. 12. Тел. 243-95-80

Фирма «I.S.P.A.» также поставляет на рынок оборудование для радиовещательных студий, студий подготовки программ и небольшие звуковые студии звукозаписи на компьютерной (цифровой) или пленочной основе.  
Фирма «I.S.P.A.» также является официальным поставщиком запасных частей к оборудованию фирмы «SONY» и предлагает на советский рынок как профессиональное, так и оборудование бытового назначения, производимое фирмой «SONY».

В апреле 1992 года фирмой «I.S.P.A.» в Москве открыт Сервис Центр по обслуживанию бытового оборудования фирмой «SONY».

Независимая экспертиза технических и коммерческих предложений иностранных фирм;

Консультации и составление структурных схем и технических спецификаций на закупку оборудования у других фирм;

Поставка оборудования и монтаж систем «под ключ»;

Шеф-монтаж или предоставление персонала для монтажа Вашего оборудования;

Поставка систем оборудования для концертных залов и телестудий с блоками управления и световыми эффектами;

Поставка аудиовизуальных систем для школ, техникумов и вузов;

Изготовление стоек, столов, консолей для любого оборудования;

Поставка систем промышленного телевидения («следящих систем») на основе миниатюрных видеокамер для офисов, квартир, банков и т.п., установка их у заказчика;

Поставка оборудования для конференц-залов, включая системы озвучивания, синхронного перевода и беспроводные системы;

Проведение ремонтных и профилактических работ в гарантийный период;

Обучение технического персонала;

Содействие в подборе персонала для работы в Ваших будущих студиях.

Мы предлагаем Вам оборудование по ценам производителей!

Оплата инженеринговых услуг и товаров по выбору клиента: в свободно конвертируемой валюте или в рублях!



## Московские сидения

В полном соответствии с планом работы очередное, теперь уже Пятое Собрание Совета технических руководителей государственных телевизионных и радиовещательных организаций прошло в Москве 15—17 июля. Принимала собрание Всероссийская государственная телерадиовещательная компания, председательствовал на нем С. Д. Буневич, заместитель председателя компании. Среднеазиатский регион был представлен только двумя республиками — Киргизстаном и Казахстаном, в столице которого Алма-Ате пройдет следующее собрание. В Москву не прибыли представители Молдовы, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Открывая собрание, С. Д. Буневич огласил довольно обширную программу работы, которая не без напряжения в целом была выполнена.

Председатель Всероссийской государственной телерадиовещательной компании О. М. Попцов, выступая перед собранием, подчеркнул несомненную пользу встреч технических руководителей, особенно в современных условиях, когда процессы политической децентрализации делают актуальными любые работы по налаживанию делового сотрудничества. Совет технических руководителей государственных телевизионных и радиовещательных организаций — тот рабочий орган, который облегчает проведение согласованной технической политики и решение многих общих проблем. Председатель ВГТРК пожелал успешной работы совету. Мы хотели бы подчеркнуть со своей стороны, что именно на пути сотрудничества вещательные организации бывшего СССР способны наиболее эффективно и кардинально решить стоящие перед ними многие и удивительно однотипные проблемы. Московские сидения показали, что надежды на согласие на уровне технических руководителей далеко не беспочвенны, а успех на этом пути делает реальным согласие на более высоких уровнях и тем самым влияет на климат политических отношений.

Свою работу собрание начало с традиционного обмена информацией о состоянии дел в телевизионных и радиовещательных организациях. Он — и это тоже традиция — выявил почти повсеместное тяжкое финансовое положение, трудности с техническим переоборудованием, отсутствие валюты и невозможность приобретения того, что не производится на обширной территории распавшейся империи. Обмен информацией не выявил новых подходов к решению подобных проблем. И если в странах Балтии, на Украине, в Азербайджане не купаются в злате, то и не бедствуют подобно телевидению и радиовещанию Киргизстана. Республика не может найти средств достойно содержать свои вещательные организации. Июльское землетрясение в Ошской и Джалаабадской областях добавило проблем, поскольку скучные финансовые и технические средства пришлось перебросить в эти районы.

Практически все прошлись по тарифам, с которыми выступили связисты. С. Д. Буневич и В. П. Оркуша почти в одних словах подчеркнули, что повышение цен на энергоносители стало удобным предлогом для взвинчивания цен министерствами связи. «Они обеспечивают свое благополучие за счет других — это видно по их зарплатам», — с таким комментарием С. Д. Буневича к новым тарифам связистов согласились все. Было предложено одновременно обратиться от имени телерадиокомпаний в правительства республик с запросами по антимонопольным мерам по отношению к министерствам связи.

В. П. Оркуша поднял еще один вопрос, вызвавший последующую оживленную дискуссию, — речь идет о совместном финансировании разработок новой техники. «С грустью говорю, здесь у нас подлинный суверенитет, только мы вкладываем средства в украинские разработки, а нужны они всем», — заметил он. Хотелось бы напомнить, что эта проблема традицион-

на, о ней, в частности, подробно говорил в Ташкенте С. И. Никаноров, ее вспоминали в Лугусалу. Кажется, все согласны с необходимостью совместного финансирования разработок новой техники, без чего невозможно сохранить институты, конструкторские бюро и заводы, выпускающие профессиональную ТВ и РВ технику. Однако как только дело доходит до конкретного финансирования, все стопорится.

О системе снабжения телерадиоорганизаций рассказал генеральный директор объединения «Телерадиосервис» Н. Г. Сергеев. Здесь масса проблем. Помимо известной и не раз оговоренной трудности оплаты изрядно подорожавшего оборудования, постоянно возникают новые проблемы. Одна из них связана с указом президента Российской Федерации, регламентирующим и ограничивающим вывоз из республики некоторых остродефицитных материалов и комплектующих изделий. Тем не менее возможны свои маленькие хитрости, позволяющие обойти барьеры, поставленные указом. Например, запрещены к вывозу изделия кабельной промышленности, но монтажные жгуты, которые изготавливает Производственно-технологический центр, вывезти можно. Не вызвала энтузиазма и информация об отказе объединения из-за недостатка оборотных средств от нерентабельной продукции, к которой, в частности, относятся запасные части. Естественно, что закончил Н. Г. Сергеев свое выступление призывом к телерадиоорганизациям внести на счет объединения какие-то суммы с тем, чтобы сформировать достаточный фонд оборотных средств.

Ожидалось, что перед собранием выступит председатель Российской государственной телерадиокомпании «Останкино» Е. В. Яковлев. Однако в последний момент из-за вызова в правительство он отказался от выступления, которого все ждали и, в частности, надеялись на информацию «из первых рук» о преобразовании компаний в межгосударственную. «Я не могу

в полной мере заменить председателя», — с этого заявления начал его советник Ю. Н. Бандура. Тем не менее основные вопросы, ответы на которые собравшиеся надеялись получить, в выступлении советника были освещены достаточно подробно. В частности, он сообщил, что в конце июля проводится совещание председателей государственных телерадиоорганизаций, которое должно принять пакет основополагающих документов. Участникам собрания был раздан проект устава Межгосударственной телерадиокомпании. (Это совещание состоялось и приняло решение о создании компании, основные концепции деятельности. Оно парировало Устав и Соглашение. Таким образом, самый важный шаг на пути к Межгосударственной компании сделан.)

Зачем нам надо переходить в телепроизводстве на систему ПАЛ, в чем особенности технических и экономических аспектов такого перехода? На эти по ряду моментов деликатные вопросы постаралась дать ответы в своем выступлении С. Д. Буневич. Позиция технического руководителя ВГТРК по этим вопросам, безусловно, важна. Отметим общеизвестное: переход на систему ПАЛ позволяет поднять качество при производстве телепрограмм; предпочесть систему ПАЛ заставляет и экономика: оборудование СЕКАМ обходится обычно на 15% дороже, причина не только в малых сериях выпуска аппаратуры СЕКАМ, хотя и это важно, но и в повышенной сложности, в частности это касается видеомикшера. Всероссийская государственная телерадиокомпания уже сейчас в телепроизводстве использует технологию ПАЛ. Итак, революция, о необходимости которой так долго говорили... специалисты, здесь уже свершилась. ВГТРК только при выходе в эфир использует транскодирование в СЕКАМ. С определенными трудностями ВГТРК сталкивается при одновременной работе с другими компаниями, например «Останкино», «Шаболовка». Возникают они главным образом изза нехватки требуемого числа транскодеров ПАЛ — СЕКАМ.

Выступление С. Д. Буневича вызвало довольно оживленную дискуссию, в которой активно участвовали вся Балтия и Украина, где благодаря большому опыту приема зарубежных трансляций проблема ПАЛА стоит также и в связи с передачей в эфир. В частности, выяснилось, что в Латвии

не менее 25% телевизионных приемников способны принимать сигналы в системе ПАЛ, а в Эстонии, по мнению Л. А. Пыльдма, — их более 40%, поэтому уже всерьез ставится вопрос о трансляции в системе ПАЛ. Заметим также, что коммерческие студии тоже широко используют ПАЛ, а в Прибалтике даже — в эфире.

На совещании глав администраций связи, прошедшем в июле этого года, обсуждался вопрос об основных принципах использования администрациями связи Регионального содружества (РСС) космических сегментов спутниковой связи звукового и телевизионного вещания. С информацией об этом совещании и с комментариями по принятым на нем решениям выступил начальник отдела телевидения и космической связи исполнительного комитета РСС А. М. Варбанский. По сути, речь идет о целом комплексе сложных и довольно тонких проблем раздачи, когда нет единой союзной собственности. Довольно острая реакция собрания на это сообщение была вполне естественной. «По этим вопросам участие представителя Совета технических руководителей государственных телерадиокомпаний в группе изучения РСС обязательно», — этими словами В. Г. Маковеев высказал, пожалуй, общее мнение. Собрание немедленно «наказало» инициативу, делегировав право участвовать от имени совета в решении вопросов использования сегментов спутниковой связи заместителю председателя телерадиокомпании «Останкино» В. Г. Маковееву. (Пользуясь случаем, хочу принести извинения В. Г. Маковееву за ошибку в ТКТ, 1992, № 6, с. 76, допущенную в наименовании его должности.)

Руководитель рабочего аппарата совета В. М. Палицкий сообщил о юридическом оформлении, структуре и смете расходов аппарата. По сути, речь шла о реализации решений предыдущих собраний. Им был также внесен для решения вопрос о некоторых должностных изменениях в аппарате. Затронуты были и некоторые вопросы финансирования. В последующей дискуссии было высказано одобрение деятельностью рабочего аппарата. При этом заместитель директора Государственного департамента телевидения и радиовещания Республики Грузия О. Н. Какабадзе заметил, что выделенная для рабочего аппарата площадь явно недостаточна. Для участников совета рабочий аппа-

рат является своеобразным техническим центром и должен располагать соответствующей этой функции площадью, его также необходимо оснастить современной оргтехникой. По этому вопросу собрание приняло специальное решение.

В настоящее время в наших странах банковское дело «на подъёме», уже существуют банки самых разных направлений. В своем банке сейчас остро нуждаются и телерадиоорганизации. Особенно нужен такой банк в связи с вводом национальных валют. «Телерадиобанк» — это право валютных операций, существенное ускорение взаимных расчетов и многое другое. С информацией по этому вопросу выступил заместитель генерального директора телерадиокомпании «Останкино» Т. Ф. Филиппов. Его забросали вопросами, среди которых были и относящиеся к акционированию банка. Участникам собрания был передан для изучения проект устава коммерческого акционерного банка «Телерадиобанк». В преамбуле подчеркивается, что банк всемерно содействует экономическому и социальному развитию, укреплению финансового положения организаций и предприятий телевидения и радиовещания России, других государств СНГ, а также других учредителей, акционеров и отдельных граждан. Собрание обратилось в своем решении ко всем членам Совета технических руководителей шестого собрания в Алма-Ате — определить отношение своей телерадиоорганизации к участию в создании «Телерадиобанка».

Бурно обсуждалась собранием проблема «Телетекста». Тон дискуссии определил В. М. Палицкий, изложивший основные положения доклада отсутствовавшего на этот момент по уважительным причинам О. П. Юсипкова, начальника Управления телевидения и радиовещания Министерства печати и информации Российской Федерации. Вокруг «Телетекста» накопилось достаточно много проблем технического, экономического и организационного плана. Среди них как главную, пожалуй, можно выделить проблему взаиморасчетов с администрациями связи. Порождена она отсутствием какого-либо законодательства, определяющего права и обязанности каждого участника работ. Без соответствующих законодательных норм невозможны удовлетворительные ответы на постоянно возникающие вопросы.

Острой может стать и проблема совместимости систем «Телетекста», если не позаботиться о ее стандартизации в СНГ. Необходимо законодательным актом определить право на вторичное уплотнение ТВ сигнала. Решили создать группу экспертов, которая должна оценить сложившуюся по системе «Телетекст» ситуацию и подготовить рекомендации по организации работ и ее внедрению.

С информацией об основных тенденциях развития цифрового радиовещания и задачах вещательных организаций выступил старший научный сотрудник ВНИИТР В. И. Щербина. В целом получилась довольно мрачная картина нашего неучастия в процессах внедрения цифрового радиовещания, что может привести, как считает докладчик,— и довольно скоро — к постановке «звуконепроницаемого» РВ барьера, поскольку весь мир будет принимать цифровые программы. Мы останемся с несовместимыми аналоговыми. Совет принял это сообщение к сведению. Было также высказано пожелание вернуться к вопросу и заслушать подробный аналитический обзор по проблеме с соответствующими техническими и экономическими выкладками и рекомендациями по дальнейшему развитию радиовещания в наших странах.

Как и планировалось, в Москве в рамках Совета технических руководителей была проведена выставка оборудования. Участники имели возможность подробно ознакомиться с ней, обсудить с представителями промышленно-

сти все, относящееся к области взаимных интересов. Представители промышленности получили также возможность в коротких выступлениях перед собранием дать характеристику своему оборудованию. Среди новых разработок Шяуляйского телевизионного завода «Банга» звуковое оборудование для ПТС, штативы для телевизионных камер. На базе автомобиля «КамАЗ» завод готовит выпуск ПТС «Кипарис». Кировоградский завод освоил производство пультов видеомонтажа, а на выставке, в частности, показал блок электронных часов.

Российская корпорация «Радиокомплекс» представила оборудование НИИ «Градиент» (Ростов-на-Дону) и Александровского завода. Внимание привлекли лазерные видеопроигрыватели. Однако самое большое внимание привлекла разработка ВНИИ телевидения — первая полностью отечественная видеокамера формата «Бетакам СП». Как сообщил заместитель главного инженера ВНИИТ В. Ф. Крылков, все электронные компоненты для камеры они делают сами. Сейчас в производстве находится 5 комплектов, один образец передан на испытания в ВГТРК. По объему, массе камера не отличается от зарубежных аналогов, сопоставима с ними и по функциональным возможностям. Это несомненный успех разработчиков, которым удалось то, от чего долго отступали другие. Эта видеокамера по ходу собрания использовалась как датчик для видеопроектора на большой экран, на котором воспроизводились выступавшие или различные эпизо-

зыды работы. Надо сказать, что имелась возможность непосредственного сравнения изображений с камерой ВНИИТ и Sony, отечественная видеокамера от такого сравнения отнюдь не проигрывала.

Представитель фирмы «Рэнк Ксерокс» Э. Хили продемонстрировал работу аппаратов «Факс-Ксерокс» и ответил на многочисленные вопросы присутствующих.

В середине дня 16 июля С. Д. Буневич пригласил участников собрания на экскурсию по ВГТРК, предварительно рассказав о результатах опытной эксплуатации цифровых видеомагнитофонов формата D3 фирмы «Панасоник» и станции цифровой обработки звука фирмы «Дигитон», недавно выделившейся из ВНИИРПА. Надо сказать, что цифровая станция обработки звука произвела сильное впечатление богатой палитрой своих возможностей. Поразил воображение специалистов, в общем-то искушенных, и показ возможностей цифрового видеомагнитофона.

Участникам собрания было также предложено посещение объединения «Телерадиосервис» и уже под занавес — комплекса «Телерадиофонд».

Московские сидения Совета технических руководителей телерадиоорганизаций прошли на редкость конструктивно. Новый председатель совета заместитель министра печати и массовой информации Казахстана К. А. Абенов пригласил на шестое собрание в Алматы. Хотелось бы пожелать успеха и этой встрече, прочный фундамент для этого заложен.

Л. ЧИРКОВ

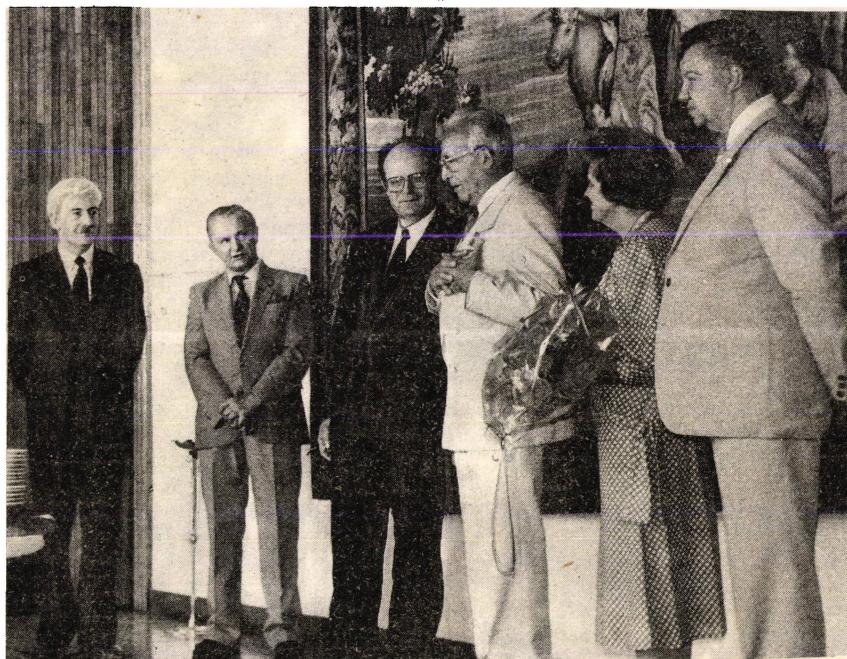
## Высшая награда Польши для иностранцев — М. Кривошееву

Профессор М. Кривошеев, которому 30 июля 1992 г. исполнилось 70 лет (ТКТ, № 9, с. 79—80), обладатель многих отечественных наград, международных дипломов и почетных знаков; награжден он и одним из высших орденов Франции. Теперь среди врученных ему наград «Золотая Медаль Ордена Заслуги перед Республикой Польша» — высшая из вручаемых иностранным гражданам, не являющимся главами правительств. Орден вручен за его выдающийся

многолетний вклад в развитие сотрудничества между народами Польши и России, а также в связи с юбилеем.

Торжественная церемония вручения ордена прошла в посольстве Польши. От имени президента Леха Валенсы вручил награду министр телекоммуникаций Виктор Росс. В своем выступлении он, в частности, отметил, что профессор М. Кривошеев принадлежит к числу самых выдающихся деятелей телевидения во всем мире, яв-

ляется живой легендой телевидения. Он один из создателей европейского стандарта 625/50, мирового стандарта цифрового телевидения, обсуждаемого сейчас стандарта телевидения высокой четкости. К самым выдающимся достижениям юбиляра министр отнес его научные исследования и книги, особенно относящиеся к измерительной технике. Работы М. Кривошеева принесли ему признание и прочный авторитет во всем мире, а также высшие посты



В центре М. Кривошеев, слева заместитель министра Марек Русин, советник посольства Польши, и министр Виктор Росс, справа А. Кривошеева и директор НИИР Ю. Зубарев

в международных организациях. Его заслуги подтверждены высшими наградами этих организаций.

Министр подробно остановился на богатом «польском лейтмотиве» в деятельности М. Кривошеева. Под его руководством в 1954—1957 гг. прошли обучение первые польские специалисты, образовавшие ядро национального телевидения. Столы плодотворное начало сотрудничества с польской наукой и техникой продолжалось и все последующие годы. Но самое выдающееся — это те знания, которые М. Кривошеев передал и продолжает передавать польским специалистам как автор многочисленных книг и статей и как преподаватель.

В заключение министр Виктор Росс заметил: «Для меня большая

часть быть посредником между Лехом Валенсой и Марком Кривошеевым — двумя выдающимися личностями, завоевавшими мировое признание».

О многолетнем сотрудничестве, в том числе личном, рассказал на церемонии вручения ордена заместитель министра Марек Русин. «Именно работы М. Кривошеева подсказали основное направление моих исследований», — подчеркнул он. Его выступление содержало конкретные примеры влияния и личного участия М. Кривошеева в подготовке польских специалистов. «Я отношу себя к ученикам М. Кривошеева и 25 лет назад не мог помыслить, что верну долг учителю, участвуя в качестве официального лица в церемонии вручения награды».

В ответном слове Марк Иосифович Кривошеев, поблагодарив за награду, отметил, что это пример достойных отношений между Польшей и Россией, признание большого вклада наших специалистов в науку, технику и образование Польши. М. Кривошеев рассказал о начале сотрудничества советских и польских специалистов в области телевидения. Он коснулся некоторых аспектов этого сотрудничества, участия польских связистов в работе международных организаций, отметил и личный вклад Марека Русина, крупного польского ученого, принявшего высокий административный пост и профессионально отстаивающего интересы родины в международных организациях.

Присутствовавшие на церемонии журналисты и гости тепло поздравили юбиляра, ответившего на их многочисленные вопросы.

Через несколько дней, 4 августа специалисты телевидения, связи России собрались в НИИ радио, где прошло торжественное чествование юбиляра. В многочисленных адресах и выступлениях руководителей ведущих организаций телевидения, связи была подчеркнута выдающаяся роль профессора М. Кривошеева — ученого, педагога, общественного деятеля — в развитии науки, внедрении нового в производство, стандартизации.

Исклучительная жара, господствовавшая в те дни в Москве, не испортила, а только подчеркнула тепло двух событий, связанных с Марком Иосифовичем Кривошеевым — личности в отечественном и мировом телевидении, безусловно, выдающейся.

Е. ЕРМАКОВА, Л. ЧИРКОВ  
Фото Е. Ермаковой

**ПОПРАВКИ к статье Н. З. Стрижевского «Новые концепции и устройства передачи ТВ сигналов по кабелю».** — «ТКТ», 1992, № 8, с. 47—52.

Стр.	Напечатано	Следует читать
47	$\alpha_0$ и $2\sqrt{f}$	$\alpha_0$ или $\alpha/\sqrt{f}$
48	Рис. 1. Затухание ...	Рис. 2. Выигрыш в сигнале, снимаемом с кабеля при взвешенном рассогласовании только начала $q_0$ , или конца $q_1$ кабеля и их совместно $q_{0,1}$
50	Рис. 2. Выигрыш ...	Рис. 1. Затухание отраженных сигналов в кабеле
51	$R_0$	$R_B$
52	рис. 2, а	рис. 2, б
52	OIRT, 1982, XII	OIRT, 1982, XII
52	3П, 1987, № 27.	1985, № 37.
		18. Стрижевский Н. З. Трансформаторное рассогласующее устройство холостого хода для кабельных видеолиний. А. С. № 1325711. БИ, 1987, № 27.

Редакция приносит извинения автору и читателям.

Художественно-технический редактор Чурилова М. В.  
Корректор Толкунова Л. С.

Сдано в набор 03.09.92. Подписано в печать 08.10.92. Усл. печ. л. 8,4 Формат 60×88 $\frac{1}{8}$ . Бумага Неман. Печать офсетная. Тираж 7060 экз. Заказ № 53. Цена 1 руб. (подписная)

Набрано на  
ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО «Первый Образцовый типографии» Министерства печати и информации Российской Федерации. 113054, Москва, Валовая, 28.

Отпечатано в Подольском филиале  
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

# Как стать чемпионом в легком весе?



## Vision®

Новые штативы из углеродного волокна серии LT VISION поставили рекорд невесомости среди опор для камер, применяемых в журналистике. Так ли это? Судите сами:

Масса (2,8 кг) головки VISION 10 — самая низкая, тем не менее, она обеспечивает точный баланс при любых положениях камеры, включая наклоны на  $\pm 90^\circ$ , с адаптирующимся жидкостным торможением.

*Вы не убеждены?*

Новый штатив серии LT из углеродного волокна по крайней мере на 70% легче любого другого — и все это при более высокой устойчивости.

*Теперь вам все ясно?*

Вы не ошибетесь, приобретя новые комплекты VIN-10LT и VIN-5LT. Вместе с телескопической стрелой и крепежные детали для переноски; при этом вы будете приятно удивлены стоимостью!

VISION — это наши рекордсмены невесомости.

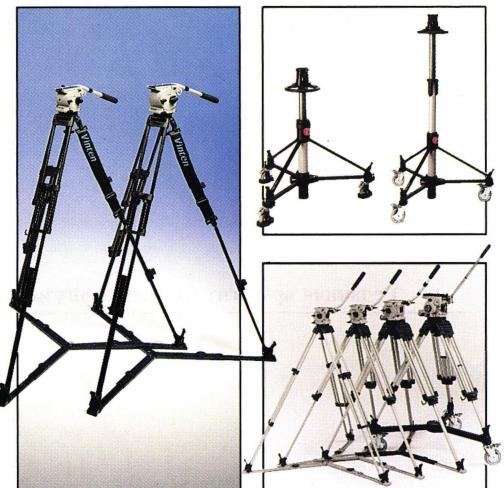
**Вот в чем отличие!**

## Vinten

Vinten Broadcast Ltd  
Western Way, Bury St Edmunds, Suffolk  
IP33 3TB, England

Telephone: 0284 752121 Fax: 0284 750560

Контактный телефон/факс в  
Москве: 095 403 14 65



16 - 127



AG-20 — первая в мире профессиональная видеокамера с цифровой обработкой сигналов. Разрешающая способность более 750 твл, отношение сигнал/шум 60 дБ.

# Panasonic

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ АППАРАТУРА

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу:

Представительство фирмы  
„МАРУБЕНИ КОРПОРЕЙШН“  
123610 Москва  
Краснопресненская наб., 12  
ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ  
Телефоны: 253-12-86, 253-12-82,  
253-24-84, 253-24-86  
Телекс: 413391 mar su, 413146 mar su  
Факс: 230-27-31 (международный),  
253-28-47 (внутрисоюзный)  
Начальник отдела: А.К. Волченков

ОЗНАКОМИТЬСЯ С ОБОРУДОВАНИЕМ  
ФИРМЫ PANASONIC МОЖНО ТАКЖЕ  
В ДЕМОНСТРАЦИОННОМ СЕРВИС-ЦЕНТРЕ  
ФИРМЫ „МАРУБЕНИ“  
И СОВМЕСТНОГО СОВЕТСКО-  
АМЕРИКАНСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ „АРВЕКС“  
(МЕЖДУНАРОДНАЯ ВИДЕОКОРПОРАЦИЯ):

123298 Москва  
3-я Хорошевская ул., 12  
Телефоны: 192-90-86, 946-83-28  
Телекс: 412295 miksa su  
Факс: 943-00-06  
Генеральный директор СП „АРВЕКС“:  
С.Г. Колмаков