

# ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

**cinerent**

Прокат · продажа · дизайн · производство



Gewerbezentrum · 8702 Zollikon-Zürich · Швейцария  
Тел. 01/391 91 93 · телекс 817 776 · факс 01/391 35 87



Издательство  
«Искусство»

МАРТ 3/1990





## РЕКОМЕНДАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛА

Истоки лучшего — в лучшем! Вот почему в случаях, наиболее критичных по выбору видеокассеты, мы советуем: пользуйтесь мастер-видеокассетами AmpeX. Они понадобятся вам для оригиналов видеозаписи, монтажа, и, конечно же, для записи мастер-кассеты. Для таких ответственных работ лучше всего подходят мастер-видео-

кассеты AmpeX 196 — лента вещательного качества 25,4 мм; AmpeX 197 — для формата U-matic 19 мм; AmpeX 297 — U-matic SP 19 мм. Минимум выпадений, исключительно высокий уровень записи и рекордное соотношение сигнал/шум — вот что отличает мастер-видеокассеты AmpeX. И еще: на любом участке видеоленты вам гарантированы одинаково высокие рабочие пара-

метры, стабильность и надежность которых обеспечены контролем всей технологии. Вы удивлены? Ничего странного, это — AmpeX!

# AMPEX

Выбор профессионала

AmpeX World Operations S.A.  
15, Route des Arsenaux  
CH-1700 Fribourg, Тел. (037) 21 86 86



Издается с января 1957 года

●  
МАРТ

Главный редактор  
В. В. МАКАРЦЕВ

Редакционная  
коллегия

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

Телефоны:  
157-38-16; 158-61-18;  
158-62-25

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

С Техника кино и  
телевидения, 1990 г.

Адрес редакции  
125167, Москва, А-167,  
Ленинградский проспект,  
47

## В НОМЕРЕ

- 3 Ермакова Е. Ю. Новой модели кинематографа — статус закона

### ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

- 9 Умикова А. И. Эволюция операторского стиля и техника (В связи с ретроспективой Н. Альмендроса)

### НАУКА И ТЕХНИКА

- 14 Будкин А. Г., Власов Г. И., Гольденберг Л. М., Матюшкин Б. Д. Реализационные основы преобразования частоты дискретизации в студийной звукотехнике  
22 Зайцева Е. Г., Мирошниченко И. Ф., Филимонова Е. В., Цвирко В. И. Определение углов лопастей обтюлятора в кинопроекционной аппаратуре расчетным методом  
25 Селиванов В. А., Ольшаников К. Г. Экспериментальная проверка метода формирования полутоновых изображений способом обращенного растривания  
30 Максиков А. А., Сорокина Т. Г. Телевизионные системы с расширенным форматом кадра  
35 Кудрявцев В. А., Лаврентьев А. В. О выборе параметров формата видеозаписи и схемы тракта ленты

### ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 39 Барсуков А. П. Кабельное телевидение: каковы перспективы?  
45 Билык П. П. Формирователь временного кода

### КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

- 46 Хесин А. Я. Стилизованные знаки (пиктограммы) для обозначения функций зарубежной аудиовизуальной аппаратуры  
48 Самойлов Ф. В. Терминология цифрового ТВ

### ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

- 52 Бутовский Я. Л. От прошлого к будущему  
54 Гребенников О. Ф., Коваленко В. В., Халяпин В. В. Научное прогнозирование киносъёмочной аппаратуры

### ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 57 Обзор развития кино- и телевизионной техники (по материалам журнала SMPTE «Прогресс 1988»)

- 63 Коротко о новом

### БИБЛИОГРАФИЯ

### ХРОНИКА

- 79 Конкурс эрудитов  
80 Рефераты статей, опубликованных в номере



# CONTENTS

Yermakova Ye. Yu. **Status of Law to the New Model of Cinematography**

## TECHNOLOGY AND ARTS

Umikova A. I. **Evolution of Cameraman's Style and Techniques**

Motion pictures strive to survive in the competition with TV and video, hence, special attention paid to the motion picture image. The article gives a retrospective review of the films shot by the well-known cameraman N. Almendros, with the analysis of his methods, his professional secrets and the evolution of his artistic style described.

## SCIENCE AND TECHNOLOGY

Budkin A. G., Vlasov G. I., Goldenberg L. M., Matyushkin B. D. **On Sampling Frequency Conversion in Studio Audio Equipment**

The applications and specific features of conversion systems for audio signal sampling frequency. Discussed are algorithms for conversion systems and the choice of these algorithms and components. Presented are the steps of the system development, with an implementation example given.

Zaitseva Ye. G., Miroshnichenko I. F., Filimonova Ye. V., Tsvirko V. I. **Calculating Shutter Blade Angles in Film Projector**

Basing on the theory of image recording and reproduction, the authors developed and implemented a calculation method for shutter angle dimensions in film projectors, aiming at a maximum transmission ratio with imperceptible smear and flicker. The method has been tried in producing and testing shutters with calculated angle dimensions.

Selivanov V. A., Olshanikov K. G. **Experimental Tests of Generating Half-Tone Images by Means of Inverted Raster**  
Generating half-tone images by means of threshold photoelectric conversion followed by spatial summing of the conversion results. The advantages of this technique are shown. Directions of further studies and practical applications are outlined.

Maksakov A. A., Sorokina T. G. **TV Systems with a Widened Aspect Ratio**

An overview of compatible TV systems with a widened aspect ratio. Considered are various design versions of such systems; a wide-screen system with compressed side areas is described in detail.

Kudryavtsev V. A., Lavrentiev A. V. **On Choosing Parameters of Video Recording Format and Tape Transport**  
On choosing basic design parameters of helical-scan video recording on tape moving through the tape transport. Analytical expressions used to define these parameters are given. Analyzed are various designs free of tape twisting in the tape path. Formulae defining the coordinates of the tape and tape path elements and recommendations on the choice of the path are given.

## ECONOMICS AND PRODUCTION

Barsukov A. P. **The Prospects of Cable TV**

On the progress of cable TV in the Soviet Union, the related problems and ways to solve them. A possible model of organizing a cable TV system is discussed.

Bilyk P. P. **A Time Code Generator**

This TC generator is designed for a time code synchronized with the video signal.

## FILM AND VIDEO FAN CLUB

**To Help a Video Fan**

Khesin A. Ya. **Stylized Symbols (Pictograms) Used for Feature Designation in Foreign Audiovisual Equipment**

Samoilov F. V. **Terminology of Digital TV**

At our readers' request, the author explains terms and abbreviations used in digital TV and video today.

## FROM THE HISTORY OF TECHNOLOGY

**To Mark 100 Years of Motion Pictures**

Butovsky Ya. L. **From the Past into the Future**

On the meeting in November 1989 of the Commission on science and technology of Leningrad Institute of Motion Picture Engineers, devoted to the history of movie technology. By the centenary of cinematography a collective monograph on the subject will be published.

Grebennikov O. F., Kovalenko V. V., Khalyapin V. V. **Scientific Forecasting for Film Shooting Equipment**

A brief historic review of Soviet film shooting equipment. The author advocates a scientific approach to the optimization of the set of film shooting equipment.

## FOREIGN TECHNOLOGY

Ushagina V. I. **Latest Developments in the World Motion Picture Equipment (after the Progress Report of 1988 in the SMPTE Journal)**

The review is focused on the newly-developed film shooting equipment, lighting systems, film projectors, and audio equipment.

**Latest Developments in the World TV Equipment (after the Progress Report of 1988 in the SMPTE Journal)**

Featured in the review are new TV cameras, VTRs and editing systems, OB vans, telecines, 3-D television, automatic control systems.

**Novelties in Brief**

## BIBLIOGRAPHY

### NEWS

Altaisky A. P. **National Seminar "Development Prospects of TV Production"**

**XXIst Century Film Engineer — What should it be Like?**



# Новой модели кинематографа — статус закона

18 ноября 1989 года Председатель Совета Министров СССР Н. И. Рыжков подписал правительственное постановление о перестройке советского кинематографа. Это событие, официально утвердившее новую базовую модель кинематографа, произошло накануне IX пленума правления СК СССР, который проходил в Центральном

Доме кинематографистов. В связи с этим, первым на повестку дня было вынесено обсуждение вопроса «Кинопроизводство на переходном этапе». Секретарь правления СК СССР А. С. Смирнов зачитал текст правительственного постановления, которое предстоит стать основой экономической, производственной и организационной структуры.

## *О перестройке творческой, организационной и экономической деятельности в советской кинематографии*

Совет Министров СССР отмечает, что в условиях последовательного развития демократии, небывалого роста общественной активности существенно повышается ответственность советской кинематографии как одного из самых массовых видов искусства. Важнейшей ее задачей является создание высокохудожественных фильмов, отражающих жизнь во всем ее многообразии и противоречивости, утверждающих нормы социалистической морали и нравственности, приоритет общечеловеческих ценностей. Кинематография призвана способствовать формированию общей, политической и правовой культуры, высокой гражданской ответственности, росту массового сознания в духе перестройки, стать эффективным средством межнационального общения, преодоления тенденций к национальной обособленности.

Реализация стоящих перед кинематографией задач требует последовательного проведения в жизнь демократических принципов ее развития, широкого перехода к самоуправлению и использованию преимущественно экономических методов управления, создания соответствующих организационных и экономических условий для свободного творчества.

В целях повышения вклада кинематографии в процесс социалистического обновления, в развитие интеллектуального потенциала общества, формирование человека высокой духовной культуры и четкой жизненной позиции Совет Министров СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Осуществить в основном в 1989—1990 годах коленную перестройку творческой, организационной и экономической деятельности в советской кинематографии. Положить в основу указанной перестройки последовательный переход к новым прогрессивным общественно-государственным формам организации кинопроцесса, повышение роли общественных организаций, творческих работников и коллективов в этом деле.

Признать целесообразным передать республиканским и местным органам управления, объединениям, предприятиям и организациям отрасли значительную часть функций соответствующих центральных ведомств и организаций, исходя из осуществляемых в стране мер по обеспечению суверенных прав союзных республик и развитию местного самоуправления. В связи с этим поручить Государственному комитету СССР по кинематографии представить предложения в Совет Министров СССР по данному вопросу.

Установить, что конкретные формы управления кинематографией союзных республик определяются Советами Министров союзных республик самостоятельно с уче-

том национальных традиций, территориальных и других местных условий.

Рекомендовать Советам Министров союзных республик, Государственному комитету СССР по кинематографии, ВЦСПС и Союзу кинематографистов СССР, широко используя современные демократические формы управления, создавать в союзных и автономных республиках, краях и областях самостоятельные творческо-производственные кино- и видеообъединения, кинокомбинаты, акционерные общества и другие организации кинематографии, осуществляющие в тесном взаимодействии с республиканскими и местными органами культуры и кинематографии производство, прокат и демонстрацию кино- и видеопроизведений на основе хозяйственных договоров с заинтересованными объединениями, предприятиями и организациями.

2. В целях обеспечения наиболее благоприятных условий для создания высокохудожественных произведений киноискусства согласиться с предложением Государственного комитета СССР по кинематографии и Союза кинематографистов СССР о создании кино- и видеостудий и кинокомбинатов нового типа.

Установить, что такие кино- и видеостудии, являясь объединениями творческих работников на основе общности мировоззренческих и эстетических взглядов, работают в условиях свободной творческой конкуренции, обладают полной творческой и хозяйственной самостоятельностью.

Создание кино- и видеопроизведения осуществляется ими, как правило, на производственно-технической базе кинокомбинатов и других организаций в соответствии с заключенными договорами как самостоятельно, так и совместно с другими студиями либо при участии заинтересованных государственных и кооперативных предприятий, общественных организаций, а также зарубежных партнеров.

Эти кино- и видеостудии не имеют штатных работников, непосредственно участвующих в создании кино- и видеопроизведения, и привлекают работников на условиях заключения срочных трудовых договоров (на срок до 3 лет или на время выполнения определенной работы).

В своей хозяйственной деятельности указанные студии и кинокомбинаты руководствуются положениями Закона СССР «О государственном предприятии (объединении)». Организация их деятельности осуществляется правлением в соответствии с уставом, утверждаемым учредителями.

Установить, что создание, реорганизация и ликвида-



ция кино- и видеостудий и кинокомбинатов осуществляется:

находящихся в непосредственном ведении Государственного комитета СССР по кинематографии — этим Комитетом и Союзом кинематографистов СССР;

находящихся в непосредственном ведении других общесоюзных министерств (ведомств) или общественных организаций — соответствующими министерствами, ведомствами, общественными организациями в лице их центральных органов;

находящихся в ведении республиканских и местных органов — в порядке, определяемом Советами Министров союзных республик.

Поручить Государственному комитету СССР по кинематографии совместно с Союзом кинематографистов СССР и по согласованию с заинтересованными органами разработать и утвердить, исходя из положений Закона СССР «О государственном предприятии (объединении)», рекомендации о порядке образования и организации работы кино- и видеостудий и кинокомбинатов нового типа и о системе договорных отношений с участниками создания кино- и видеопродукции.

3. Принять предложения Государственного комитета СССР по кинематографии, Союза кинематографистов СССР и ВЦСПС о создании в установленном порядке сети фирменных кинотеатров этого Комитета, Союза кинематографистов СССР, а также фирменных кинотеатров киностудий, расширении сети специализированных кинотеатров (кинзалов) для детей и юношества, неигрового кино, мультипликационных фильмов.

4. В частичное изменение постановления Совета Министров СССР от 29 декабря 1988 г. № 1468 «О регулировании отдельных видов деятельности кооперативов в соответствии с Законом о кооперации СССР» установить, что кооперативы вправе заниматься производством кино- и видеопродукции на основе договоров, заключаемых с предприятиями, организациями и учреждениями, для которых этот вид деятельности является основным.

5. Согласиться с предложением Союза кинематографистов СССР, согласованным с Мосгорисполкомом, о создании в г. Москве (с содержанием за счет средств Союза кинематографистов СССР):

Всесоюзной экспериментальной киностудии при Союзе кинематографистов СССР в целях поиска новых творческо-производственных решений, форм и методов организации кинопроизводства;

Центрального музея кино, призванного способствовать повышению эстетической культуры зрителей, сохранению богатого творческого наследия выдающихся деятелей отечественной кинематографии.

Рекомендовать Советам Министров союзных республик создавать аналогичные музеи в республиканских центрах.

6. В целях взаимного обогащения национальных культур, расширения обмена лучшими произведениями национальных кинематографий, повышения роли кино в интернациональном воспитании населения Государственному комитету СССР по кинематографии, Советам Министров союзных республик и Мосгорисполкому рассмотреть совместно с Союзом кинематографистов СССР вопрос о создании в 1990—1991 годах Центра национальных кинематографий в г. Москве и специализированных кинотеатров Дружбы народов СССР в столицах союзных республик и крупных городах страны.

7. Государственному комитету СССР по кинематографии совместно с Советами Министров союзных республик, Союзом кинематографистов СССР и его республиканскими организациями, а также с ВЦСПС подготовить условия для создания в тринадцатой пятилетке на добровольной основе союзно-республиканской Ассоциации кинематографии как общественно-государственной организации, объединяющей в своих рядах, вне зависимости от ведомственной принадлежности, кино- и видеостудии, кинокомбинаты, объединения, кинозрелищные и другие предприятия, организации и акционерные общества, сохраняющие творческую, хозяйственную и юридическую самостоятельность, и способной принять на себя решение в рамках действующего законодательства творческих, организационных и экономических проблем развития кинодела. По вопросам, требующим решения Правительства СССР, внести соответствующие предложения в Совет Министров СССР.

8. Считать одной из важнейших задач перестройки советской кинематографии создание благоприятного климата для развития творческой инициативы, предоставление самостоятельности творческим коллективам в решении вопросов, связанных с созданием сценариев, производством и демонстрацией кино- и видеопродукции.

В связи с этим предоставить право самостоятельного решения вопросов:

кино- и видеостудиям — разработки и утверждения творческих программ, выбора сценариев, жанров и т. д. При этом все вопросы творческого характера решаются исключительно правлениями кино- и видеостудий:

кинозрелищным предприятиям (кинотеатрам) — формированию репертуара.

9. Установить, что общегосударственная политика в сфере кино- и видеопроизводства в новых условиях осуществляется Государственным комитетом СССР по кинематографии и Союзом кинематографистов СССР с участием других общественных организаций путем формирования всесоюзных творческих программ по созданию фильмов (игровых, включая фильмы для детей и юношества, мультипликационных, неигровых, фильмов-дебютов, учебных и дипломных работ) на основе общесоюзных социально-творческих заказов, выдаваемых Государственным комитетом СССР по кинематографии кино- и видеостудиям страны.

Включать в состав социально-творческого заказа не более 25 процентов производимых художественных фильмов. Их оплата, а также оплата всех детских, неигровых, мультипликационных фильмов, фильмов-дебютов, учебных и дипломных работ, закупка лицензий и фильмоматериалов для проката в СССР зарубежных фильмов осуществляется за счет государственного бюджета СССР в пределах выделяемых на эти цели средств (в том числе валютных).

Поручить Государственному комитету СССР по кинематографии совместно с Союзом кинематографистов СССР по согласованию с Госпланом СССР, Министерством финансов СССР, Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС разработать и представить в Совет Министров СССР положение об общесоюзном социально-творческом заказе на создание кино- и видеопродукции и порядке ее реализации.

Порядок формирования национальных творческих кинопрограмм, республиканских социально-творческих заказов и реализации соответствующей кино- и видеопро-



дукции определяется компетентными органами союзных республик с участием республиканских союзов кинематографистов.

10. Перевести в течение 1989—1990 годов все звенья производства и проката кино- и видеопроизводства на новые условия хозяйствования с учетом специфики их применения в сфере художественного творчества. При этом доходы кино- и видеостудий, кинокомбинатов, а также размеры материального поощрения их коллективов должны зависеть прежде всего от конечных результатов работы.

Установить, что деятельность объединений, предприятий и организаций кинематографии, работающих в новых условиях хозяйствования, обеспечивается:

кино- и видеостудий — за счет доходов, получаемых от реализации, демонстрации и проката принадлежащих им произведений, их творческой и производственной деятельности, оказания платных услуг, а также за счет взносов учредителей и добровольных отчислений государственных, кооперативных и других общественных организаций;

кинозрелищных предприятий — за счет доходов, получаемых от демонстрации кино- и видеопроизводства, проведения киномероприятий и оказания платных услуг населению, прочих поступлений, а также ассигнований из местного бюджета, выделяемых по решению местных Советов народных депутатов.

Установить, что решения по вопросам хозяйственной деятельности культурно-просветительных учреждений, связанной с осуществлением кино- и видеопоза, принимаются министерствами, ведомствами, профсоюзными и другими общественными организациями, в ведении которых они находятся, самостоятельно применительно к настоящему постановлению.

11. Установить, что предприятия, организации и учреждения, являющиеся собственниками кино- и видеопроизводства, могут на договорной основе реализовывать эту продукцию органам государственного управления, кинозрелищным предприятиям, культурно-просветительным учреждениям, организациям телевидения, другим государственным и общественным организациям, а также самостоятельно организовывать прокат и демонстрацию принадлежащих им произведений только после получения ими государственного союзного или республиканского прокатного удостоверения.

Государственному комитету СССР по кинематографии и Союзу кинематографистов СССР подготовить и утвердить положение о союзном прокатном удостоверении, имея в виду, что положения о соответствующих республиканских удостоверениях утверждаются компетентными органами союзных республик.

12. Отменить с 1 января 1990 г. единые тарифы за прокат кинофильмов в процентах с валового сбора от продажи билетов на всех видах киноустановок, исходя из того, что взаимоотношения между собственниками кино- и видеопроизводства и кинозрелищными предприятиями, кооперативными и общественными организациями и учреждениями, осуществляющими кинопоказ, строятся на договорных началах.

Установить, что государственные кинозрелищные предприятия с момента перехода их на новые условия хозяйствования освобождаются в 1989—1990 годах от уплаты налога с доходов от демонстрации кинофильмов за плату и производят отчисления в бюджет от прибыли (дохода) по установленному нормативу без изменения их взаимоотношений с бюджетом, имея в виду, что с

1 января 1991 г. эти взаимоотношения будут определяться единой налоговой системой в стране.

Государственному комитету СССР по кинематографии совместно с Союзом кинематографистов СССР по согласованию с Министерством финансов СССР утвердить порядок установления дифференцированных нормативов отчислений в бюджет от прибыли (дохода) кино- и видеозрелищных предприятий, организаций и учреждений в зависимости от вида и качества кинообслуживания, а также общественной значимости и идейно-художественной ценности демонстрируемых произведений.

Установить, что прибыль (доход) предприятий, учреждений и хозяйственных органов общественных организаций, полученная от демонстрации кино- и видеофильмов, подлежит налогообложению в соответствии с Указом Президиума Верховного Совета СССР от 1 марта 1979 г. «О подоходном налоге с кооперативных и общественных организаций». Сохранить ранее установленные льготы по указанному налогообложению прибыли (дохода) предприятий и организаций, подведомственных творческим союзам, полученной от демонстрации кино- и видеофильмов.

13. Предоставить кино- и видеостудиям, перешедшим на новые условия хозяйствования в соответствии с настоящим постановлением, право в пределах средств на оплату труда:

определять размеры и порядок выплаты авторского гонорара за написание сценариев и отдельных их компонентов, музыки, текстов песен и выплаты вознаграждения работникам съемочной группы за создание кино- и видеопроизводства. Выплата авторского гонорара и вознаграждения работникам съемочной группы, определяемые договором, не должны превышать соответственно полуторакратного размера действующих максимальных ставок авторского гонорара и постановочного вознаграждения. В исключительных случаях по решению правления студии и соответствующего профсоюзного комитета указанные выплаты могут производиться в больших размерах при создании высокохудожественных произведений;

устанавливать надбавки за высокие достижения в труде или за выполнение особо важной работы на срок ее проведения работникам съемочной группы в размере до 50 процентов должностного оклада (ставки);

определять в зависимости от доходов, полученных от реализации кино- и видеопроизводства, размер дополнительного вознаграждения и устанавливать перечень работников, получающих это вознаграждение.

Рекомендовать студиям шире использовать аккордную систему оплаты труда.

14. В целях обеспечения социальных гарантий творческих работников, высвобождаемых с кино- и видеостудий, всестороннего учета их интересов, сохранения творческого потенциала советской кинематографии в дополнение к льготам и компенсациям, предоставляемым этим работникам в соответствии с постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 22 декабря 1987 г. № 1457, принять предложения Государственного комитета СССР по кинематографии и Союза кинематографистов СССР:

а) о ежемесячной выплате соответствующим работникам дополнительной денежной компенсации в размере 66 процентов должностного оклада согласно присвоенной работнику категории в течение до 3 лет (после истечения установленного срока сохранения средней зара-



ботной платы на период трудоустройства), а также о сохранении их непрерывного трудового стажа в течение того же периода.

Указанные выплаты производить:

по художественной кинематографии — кинорежиссерам-постановщикам, главным кинооператорам (кинооператорам-постановщикам), художникам-постановщикам (по декорациям, костюмам), звукооператорам;

по научно-популярной, учебной и хроникально-документальной кинематографии — кинорежиссерам, кинооператорам, звукооператорам;

по мультипликационной кинематографии — кинорежиссерам мультипликационных фильмов, кинооператорам, художникам-постановщикам по мультипликационным фильмам, звукооператорам.

При этом размер дополнительной денежной компенсации может быть увеличен отдельным работникам до полного должностного оклада в соответствии с присвоенной категорией.

Установить, что выплата дополнительных денежных компенсаций, предусмотренных настоящим постановлением:

производится до 1 апреля 1993 г.;

прекращается с момента перехода работника на пенсию;

прерывается на время работы в государственных, кооперативных и общественных предприятиях и организациях;

б) о производстве расходов на выплату указанных дополнительных денежных компенсаций членам Союза кинематографистов СССР — за счет собственных средств этого Союза, а работникам союзных киностудий, не являющимся членами Союза, — за счет средств Государственного комитета СССР по кинематографии.

Поручить Государственному комитету СССР по кинематографии, Государственному комитету СССР по труду и социальным вопросам и Министерству финансов СССР совместно с Союзом кинематографистов СССР и ВЦСПС определить дифференцированные по профессиям творческих работников сроки и порядок выплаты указанных дополнительных компенсаций.

Рекомендовать Советам Министров союзных республик рассмотреть и решить указанный вопрос применительно к условиям каждой союзной республики.

15. Ввести регулярное (не реже одного раза в три-пять лет) переизбрание на должность штатных работников, входящих в состав художественно-производственного и художественно-исполнительского персонала кино- и видеостудий, кинокомбинатов, студий киноактера.

Государственному комитету СССР по кинематографии утвердить по согласованию с Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС положение о порядке формирования художественно-производственного и художественно-исполнительского персонала в указанных предприятиях.

16. Впредь до введения в действие нового Закона СССР «О пенсионном обеспечении граждан в СССР» распространить на творческих работников кинематографии порядок пенсионного обеспечения, предусмотренный постановлением Совета Министров СССР от 7 августа 1957 г. № 946 и распоряжением Совета Министров СССР от 21 августа 1986 г. № 1716 (пункт 8) для работников изобразительных искусств.

17. Считать целесообразным создание фонда развития кинематографии Государственного комитета СССР по кинематографии.

Средства указанного фонда направляются на приобретение значительных в идейном и художественном отношении кинопроизведений (фильмокопий) отечественного и зарубежного киноискусства, на развитие материально-технической базы кинематографа, финансирование производства фильмов большого общественно-политического значения и высокого эстетического уровня на условиях социально-творческого заказа, а также на создание неигровых, дебютных и экспериментальных фильмов, на стимулирование развития кинематографа для детей и юношества, на финансирование расходов по международным связям в области кинематографии, оказание финансовой помощи кинопредприятиям на возмездной основе и на иных условиях, а также на другие цели.

Государственному комитету СССР по кинематографии совместно с Союзом кинематографистов СССР разработать и утвердить по согласованию с Госпланом СССР и Министерством финансов СССР положение о фонде развития кинематографии Комитета.

18. Установить, что начиная с 1991 года цены на кино- и видеобилеты устанавливаются местными Советами народных депутатов с учетом решений Советом Министров союзных республик, регулирующих порядок разработки и утверждения цен.

19. Рекомендовать учреждениям банков СССР на условиях заключенных кредитных договоров предоставлять кредиты государственным кино- и видеостудиям для создания и проката фильмов (с момента запуска их в производство) — на срок до 3 лет, а кино- и видеопрокатным организациям для приобретения фильмокопий и прав на их прокат — на срок до одного года.

20. Принять предложение Государственного комитета СССР по кинематографии и Союза кинематографистов СССР о проведении в установленном порядке общесоюзных и международных кинофестивалей в СССР за счет собственных и привлекаемых в соответствии с действующим законодательством средств Комитета и Союза, а также о самостоятельном утверждении смет расходов на их проведение.

21. В целях дальнейшего развития международного сотрудничества в области кинематографии и пропаганды за рубежом лучших произведений советского киноискусства, а также доведения до советского зрителя наиболее значимых произведений зарубежных кинофирм Государственному комитету СССР по кинематографии принять с участием Союза кинематографистов СССР меры к существенному расширению международных творческих и производственных связей, обмена кино- и видеопродукцией с зарубежными странами на принципах полного хозяйственного расчета, самофинансирования и валютной самокупаемости. Активнее внедрять в практику работы совместные постановки фильмов.

22. Разрешить Государственному комитету СССР по кинематографии, Союзу кинематографистов СССР и республиканским органам культуры и кинематографии создавать в установленном порядке совместно с зарубежными фирмами и организациями специализированные кинотеатры для демонстрации зарубежных фильмов.

23. Утвердить для кино- и видеостудий и кинокомбинатов, подведомственных Государственному комитету СССР по кинематографии, Союзу кинематографистов СССР, республиканским органам культуры и кинематографии, на период до 1991 года норматив отчисле-



ний в валютные фонды по всем видам валют в размере 90 процентов фактической валютной выручки за экспорт продукции (работ и услуг).

Разрешить Союзу кинематографистов СССР централизовать до 10 процентов средств валютных фондов подведомственных ему предприятий и организаций.

Средства валютных фондов расходуются на техническое перевооружение, реконструкцию, закупку оборудования, материалов и другие цели, предусмотренные действующим законодательством.

24. Освободить кино- и видеостудии и кинокомбинаты до введения нового таможенного законодательства об уплате таможенной пошлины на ввоз киноматериалов и оборудования, которые согласно договорам с зарубежными партнерами являются их долевым вкладом в совместное производство фильмов и остаются в распоряжении студии и комбината.

25. Разрешить кинозрелищным предприятиям и про-

катным организациям кинематографии не применять порядок резервирования премий, предусмотренный пунктом 25 постановления Совета Министров СССР от 18 ноября 1982 г. № 970.

26. Поручить Государственному комитету СССР по кинематографии совместно с Министерством юстиции СССР, Госпланом СССР, Министерством финансов СССР и Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам подготовить и представить в Совет Министров СССР предложения о внесении в действующее законодательство изменений и дополнений, вытекающих из настоящего постановления.

Председатель Совета Министров СССР Управляющий делами Совета Министров СССР	— Н. Рыжков — М. Шкабардня
--	-------------------------------

Постановление подписано и обнародовано. Реакция зала скорее задумчива, чем восторженна, хотя трудно было не отдать дань глубокого уважения тем людям, которые приложили все усилия, чтобы оно увидело свет. Это прежде всего А. И. Камшалов, А. Н. Медведев, В. Н. Рябинский, Г. М. Скурин, Л. Г. Мурса, Э. Г. Климов, В. Н. Досталь, А. Ф. Ермаков, В. И. Толстых.

Второй день пленума был посвящен обсуждению новой базовой модели кинематографа, разговору о творческих и экономических проблемах, которые возникли в результате перестройки хозяйственного и управленческого механизмов. Выступления молодых кинематографистов, руководителей самостоятельных кино- и видеостудий были как глоток свежего воздуха. И как бы ни назывался избранный ими путь — «независимым», «альтернативным», «параллельным», «кооперативным» или каким-бы то ни было другим кинематографом, самым главным было то, что люди, избравшие его, реально делали свое дело — снимали фильмы, занимались творчеством, порой в неимоверно сложных условиях бюрократических препон, отстаивали свою правоту, и снова продолжали снимать... Они провели в жизнь многие экономические и организационные принципы кинопроизводства, не дожидаясь выхода в свет официально одобренной базовой модели кинематографа.

**А. М. Татарский**, художественный руководитель кооперативной мультипликационной студии «Пилот»: «В кино я работаю с 16-ти лет и никогда не был так счастлив на работе. Наш кооператив создан «сверху», по предложению Госкино СССР. После постановления, запрещающего деятельность кинокооперативов, мы существовали на птичьих правах, но работали. Наша студия создана практически на пустом месте — 2 профессиональных режиссера, остальные люди с улицы, фанатики, влюбленные в мультипликацию. Половина наших художников закончила МВТУ. Мы с ними

занимались по вечерам, на добровольных началах. За один год подготовили столько мультипликаторов, сколько «Союзмультфильм» за 10 лет. Госкино СССР помогло с помещением, и, хотя это были развалины, мы сумели их отремонтировать за год. Технику купили у клубной киностудии, когда-то списанную в Госкино СССР. Аппаратуру полностью восстановили, и она работает. Производство мультипликационного фильма у нас занимает 5 месяцев против 9 на «Союзмультфильме». Наши фильмы уже получили пять наград: две всесоюзных и три международных. У нас есть научная программа обучения, мы плигласаем педагогов, стараемся дать максимум информации будущим кадрам. Смета фильмов соответствует смете Госкино СССР. Средняя заработная плата в нашем кооперативе около 250—270 рублей, в основном за счет маленького управленческого аппарата. Все, что было заложено на V съезде кинематографистов применяется в нашей студии. У нас нет штатного расписания, а есть добровольное сообщество людей, которые хотят заниматься мультипликацией. Есть определенная текучка — кто-то плохо или медленно рисует — такие люди исчезают в один день. Я не верю в колхозное производство в кинематографе — искусство всегда келейно.

Конечно, у нас есть проблемы. Самое слабое место — правовая незащищенность. Я каждый день просыпаюсь и думаю о том, что нас могут задуть налогами, потому что ситуация очень не стабильна. Другая сложность — несмотря на то, что у нас нет проблемы с продажей фильмов за границу, конъюнктура хорошая, мы дико отстали в количестве и качестве. Мы не вписываемся в мировую мультипликацию. Сегодня главный потребитель нашей продукции — телевидение и видео. Требуются многочасовые сериалы, например, 100 фильмов по 23 минуты. Месяц назад мы отказались от контракта на 31 млн долларов. Мы не можем дать такое количество фильмов.



И еще — нас не радует, что госзаказ будет составлять не более 25 %. Наша студия маленькая, и мы заинтересованы в заказных фильмах...»

**А. В. Разумовский**, режиссер кооперативной студии «Фора»: «За эти полгода я стал истинно счастливым человеком... Мы живем в удивительное время. Сегодня тот, кто хочет и может работать, в состоянии полностью использовать свои возможности. Наш кооператив не был закрыт после печально известного постановления. Мы просто поменяли вывеску: вместо «Кооператив по производству и прокату фильмов» написали — «Производство аудиовизуальной продукции на всех видах носителей». И в исполкоме это подписали! Но в марте 1989 г. мы создали новую студию «Фора-фильм» Экспериментального творческого центра при Мосгорисполкоме. Я ее художественный руководитель. Работаем мы вне системы Госкино СССР, что дает неоценимые преимущества, но на данном этапе создает и определенные трудности. Мы живем в условиях реальной творческой и экономической независимости. Наши взаимоотношения с вышестоящими организациями выражены в установленных нормативах налоговых платежей. У нас договорная система с режиссерами и директорами фильмов, которые самостоятельны в выборе съемочной группы и решении творческих проблем... Съемочный период длится от 6 до 8 недель, но у нас нет условий ставить особо сложные постановочные фильмы. Во время съемочного периода — шестидневная рабочая неделя и ненормированный рабочий день. Если я пришел на съемку в 7 утра, то могу спать хоть до 12 ночи, и ни один человек не уйдет со съемочной площадки. Себестоимость картин значительно ниже, чем на любой государственной киностудии, а гонорары выше.

Наши главные трудности — отсутствие своей производственной базы. Здесь мы столкнулись с явлением, которое иначе как «государственный рэкет» я назвать не могу. Киностудия «Мосфильм» за все услуги берет с нас тариф с коэффициентом 1,5 плюс 23,4 % своих накладных расходов. Это на 75 % дороже государственных расценок, да еще и проценты с проката... Мы готовы на договорные отношения, на сотрудничество, но давайте сделаем так, чтобы они были взаимовыгодными. Не надо нас уничтожать! Мы хотим жить в мире...»

Кинематографисты рассказывали о своих успехах и поражениях, о трудностях и новых проблемах, которые ставит перед ними жизнь, о своих планах и опасениях за судьбу кинематографа. Но это были не просто рапорты о достигнутом или жалобы на отсутствие кинотехники и производственных мощностей — в их выступлениях звучал азарт работы, они хотели поделиться с коллегами своей энергией, своей радостью от ощущения значимости начатого дела. Как важно чело-

веку поверить в то, что его труд приносит реальную пользу...

И как же не хватало этой веры и азарта работы в выступлениях некоторых режиссеров государственных киностудий. А причины заключались главным образом в половинчатости решений и постановлений для государственных предприятий в осуществлении хозрасчета или, другими словами, нового, экономически и организационно свободного производства. В интересных и содержательных выступлениях представителей «Мосфильма» были четко названы противоречия, которые сегодня мешают развиваться нашему кинематографу, и которые будут мешать его развитию в ближайшем будущем. «Мосфильм» уже год работает в новых условиях хозяйствования. Именно на этой студии впервые была испробована новая модель кинематографа в том виде, в котором она была одобрена правительством. В течение 1989 года 17 фильмов из общей производственной программы «Мосфильма» принадлежали самой студии и реализовались ею самостоятельно. Давно внедрены на «Мосфильме» и договорные цены, и договор между студиями и производственно-технической базой, и участие в распределении валового сбора от проката фильмов и т. д. Но — кинопрокат и сегодня продолжает работать в старых экономических условиях. И это главный тормоз, который не даст в полной мере реализовать те положительные аспекты «базовой модели», которые удалось отстоять Госкино СССР и СК СССР.

Надо отметить, что с трибуны пленума все чаще звучали такие слова, как «акционерные общества», «институт продюсеров», «меценатство», говорилось по сути дела о том, что давно существует на Западе совместно и параллельно кинематографу государственному, ни в коей мере не умаляя свободы «независимых» творческих работников, ни значимости бюджетных ассигнований на развитие некоммерческого, экспериментального, интеллектуального и любого другого кинематографа. Люди стали больше думать о созидании нового — а это первый шаг к взаимопониманию, к терпимости друг к другу, к консолидации сил для создания справедливого общества. Понятны и жизненны были слова первого секретаря правления СК СССР Э. Г. Климова о молодых: «Сегодня утром, когда мы вошли в этот зал, в нем стоял воздух вчерашнего дня... И вдруг, когда выступили А. А. Голутва, Д. Б. Дондурей, наши молодые кинематографисты, на меня повеяло озоном. Я понял, ради чего мы боролись все эти годы. Вот эти люди, которые, наконец, могут изменить кинематограф, но не криками на трибуне перед микрофонами, а делами, пониманием нового времени, своей смелостью, деловитостью, энергией, талантом, умом, желанием. Сегодня мне стало по-настоящему хорошо на душе...»

Е. ЕРМАКОВА

УДК 791.44.071.5(47+57)

## Эволюция операторского стиля и техника (В связи с ретроспективой Н. Альмендроса)

А. И. УМИКОВА

Эпоха, которую переживает сейчас кино, можно по праву назвать эпохой «культы изображения». Особое внимание к изображению вызвано стремлением коммерческого кинематографа справиться с конкуренцией телевидения и видео с помощью захватывающей зрелищности, с постмодернистскими увлечениями молодых режиссеров, возвращающими их к изобразительным средствам кино 20—40-х годов, с развитием авторского кинематографа, в котором молодые сценаристы или кинокритики, взявшиеся без особого опыта за режиссуру, вынуждены опираться на опыт профессионально сильных операторов. Благодаря всему этому возросла ответственность операторов и одновременно усилился интерес к их работе. Больше стало книг по операторскому мастерству и киноведческих исследований по киноизображению, на страницах журналов отводится много места дискуссиям об изображении, печатаются статьи операторов и статьи о них. Проводятся фестивали киноизображения, например во Франции, в Шалон-сюр-Сона, на родине одного из изобретателей фотографии Н. Ньепса. Открытый в конце 1988 г. в Нью-Йорке Американский музей движущихся изображений (American Museum of the Moving Image — АММИ), начал свою деятельность серией программ, посвященных работам выдающихся операторов.

Первым этой чести удостоился Нестор Альмендрос — оператор, начинавший на Кубе и затем с успехом работавший во Франции, США, Австралии, Испании, «один из тех, кто,— по словам Ф. Трюффо,— стремится, чтобы изображение в фильмах наших дней было достойно тому, каким оно было во времена В. Г. Битцера — оператора, снимавшего фильма Д. У. Гриффита» [1]. Талантливый оператор, человек большой общей художественной и специальной кинематографической культуры, Альмендрос известен не только своими фильмами, но и многочисленными статьями и книгой «Человек с камерой» (см. рецензию [2], там же приведены основные биографические сведения). Альмендрос очень серьезно отнесся к составлению программы из 20-ти черно-белых и цвет-

ных фильмов: «Моими критериями были качество, разнообразие и хронология» [3]. Среди показанных фильмов: «Моя ночь у Мод», «Колено Клер» и «Маркиза фон О» Э. Ромера, «Дикий ребенок» Ф. Трюффо, «Мои маленькие возлюбленные» Ж. Эсташа, «Открытая глотка» М. Пиала, «Дни жатвы» Т. Малика, «Дикие гонщики» Р. Кормана, «Голубая лагуна» Р. Клайзера.

Отбирая фильмы, Альмендрос не только показал разнообразие режиссерских индивидуальностей, с которыми он сталкивался в работе, но и отразил эволюцию своего художественного стиля. Альмендрос относится к числу тех операторов, которые, казалось бы, уделяют мало внимания технике. В своей книге он прямо написал: «Для меня основные качества оператора — это художественная восприимчивость и высокая культура. То, что называется «кинетехникой», имеет, по моему, второстепенное значение» [1]. Однако анализ фильмов Альмендроса показывает определенную зависимость эволюции его стиля от развития кинотехники. Появление легких киносъемочных камер и осветительных приборов, большого операторского крана Louma, систем типа Steadicam и, главное, заметный рост чувствительности и цветовой палитры киноплёнок и рост светосилы объективов — все это оказало ему неоспоримую помощь в разрешении многочисленных художественных задач. Поскольку основным изобразительным средством оператора Альмендрос считает свет, с его помощью решая и композиционные задачи, и организацию пространства, особенно интересно проследить связь операторской эволюции с прогрессом киноплёнок и оптики. Для этого стоит подробно остановиться на тех фильмах Альмендроса, которые он сам рассматривает, как «манифесты» своего стиля.

Первым художественным фильмом, целиком снятым Альмендросом, была новелла Жана Душе в фильме шести режиссеров «Париж увиденный...» (1964); кроме того, он в разной степени участвовал и в съемках новелл Э. Ромера, Ж.-Л. Годара, К. Шаброба и других. Фильм создавался на натуре методами документального кино и даже



снимался на 16-мм пленке (Ehtachrom 16 ASA). Малая чувствительность потребовала дополнительной подсветки, что привело к искажению естественности света и к заметному росту зерна при переводе на 35 мм. «Мы скоро убедились,— пишет Альмендрос,— что перепутали формат пленки и стиль. Проблема заключалась не в выборе между 16 или 35 мм, а в самой манере видения. В конечном итоге мы защищали при помощи 16-мм формата кинематограф на уровне наших возможностей, а в дальнейшем пытались обосновать наши теоретические предпосылки» [1].

В 1966 г. Альмендрос снял свой первый полнометражный фильм «Собирательница» (режиссер Э. Ромер). Фильм стал и его первым манифестом. Вернувшись к своим экспериментам в освещении с помощью зеркал, начатым при съемках документальных фильмов на Кубе, Альмендрос объединил свой опыт с техникой оператора Р. Кутара. Для получения светового рисунка без резких теней, неизбежных при работе со студийной аппаратурой, Кутар направлял световой поток приборов на потолок. Более высокая чувствительность 35-мм пленки Eastmancolor позволила Альмендросу получить в этом фильме естественный характер света, уйдя и от недостатков «Парижа увиденного...», и от привычного тогда для «новой волны» кутаровского «света аквариума». Примененная в «Собирательнице» система освещения помогла художественной организации цвета. Своим световым и цветовым решением, отличным от того, что существовало тогда в кино, фильм привлек к себе внимание, что безусловно сказалось на его успехе (приз «Серебряный медведь» на фестивале в Западном Берлине).

К концу 60-х годов художественный уровень изображения в кино снизился, так как «бестеневая эстетика» нейтрализовала индивидуальность операторских почерков. Реакцией на это был некоторый возврат к классицизму. Во Франции одним из первых в этом направлении двинулся Альмендрос, снимая фильм Э. Ромера «Маркиза фон О» (1975); одновременно в Англии снимался «Барри Линдон» (режиссер С. Кубрик, оператор Дж. Олкотт), оказавшийся изобразительно очень близким фильму Альмендроса. В обоих фильмах использование сверхсветосильной оптики позволило обойтись в некоторых сценах светом свечей. Альмендрос снимал кинообъективом Zeiss 1:1.4, применяя минимальную подсветку для смягчения изображения (Олкотт избежал и минимальной подсветки, приспособил для съемки сцены при свечах разработанный для космических целей фотообъектив 1:0,7). Высокая художественная культура этих фильмов во многом была связана с интересом их операторов к живописи. «Я всегда с радостью,— пишет Альмендрос,— обращаюсь к произведениям художников прошлых лет, изучающих естественный свет, например, к Вермееру, у

которого свет всегда проникает через окна, или к Ла Туру, у которого свет идет от свечи или лампы. Я всегда черпаю свое вдохновение в познании природы и примерах классической живописи» [4]. Уже из этих слов видно внимание, которое Альмендрос уделяет естественности освещения. Вот что он пишет в своей книге: «Я придерживаюсь принципа, что любое освещение должно быть оправдано. Я верю, что все реальное красиво и реальный свет красив. При выборе источника света, всегда больше доверяю логике, чем эстетике. В естественных интерьерах пользуюсь существующим светом, и только, если света оказывается недостаточно, усиливаю его» [1].

Торжеством принципа естественности света стал фильм, считающийся одной из вершин творчества Альмендроса,— «Дни жатвы» (1976, режиссер Т. Малик). За операторскую работу фильм удостоен «Оскара» и приза Ассоциации кинокритиков США.

«Дни жатвы» — первый фильм Альмендроса, потребовавший нового подхода к пространству, особой зрелищности. Действие этого исторического фильма происходит во второй половине XIX века в Техасе, но по организационным причинам снимать пришлось в Канаде. Оператору нужно было передать необъятность полей пшеницы, странную красоту старинных паровых сельскохозяйственных машин, первозданные пейзажи этого края. Задача усложнялась тем, что съемка велась на 35-мм пленку с расчетом на последующий перевод на 70-мм, что надо было учитывать при выстраивании композиции кадра, а также тем, что многие эпизоды фильма разворачивались в экстремальных световых условиях.

Съемка велась камерой Panaflex с комплектом объективов Super Panaspeed на пленку с чувствительностью 200ASA. Некоторые эпизоды снимались с помощью системы Panaglid, разработанной фирмой Panavision аналога системы Steadicam. «С Panaglid,— пишет Альмендрос,— мы обрели полную свободу в движении, превращая съемочную площадку в цирковой манеж. Рабочий материал был интересным, но все время присутствовало чувство, что мы смотрим трюковые номера — камера превратилась в самостоятельно действующее лицо. Тогда мы открыли для себя, что ничто не может сравниться со статичным кадром или медленным, неуловимым, равномерным классическим движением камеры на колесах» [1]. Именно в статичных кадрах и кадрах, построенных на медленном движении, была решена задача широкого раскрытия пространства, однако и Panaglid оказался очень полезным для съемки некоторых эпизодов, например, сцен пожара.

Зрелищность, пространственный размах фильма, красота необъятных просторов пейзажных кадров во многом определили успех оператора. И все-таки, как это обычно было у Альмендроса,

основным для него было световое и цветковое решение. Анализируя свою работу, он отметил: «Наши усилия были главным образом направлены на упрощение фотографии, на приближение ее к естественности, свойственной современному кино... Дневные интерьеры освещались как у Вермеера светом, идущим из окон, ночные — от одного источника света» [1]. Светосильные объективы и высокочувствительная пленка дали возможность работать на очень малых экспозициях, открыв перед оператором возможности, о которых он раньше не подозревал. Объектив 1:1,1/55 мм позволял снимать при свете спички или карманного фонаря. «Иногда, — вспоминает Альмендрос, — мы снимали даже при свете уходящего дня с диафрагмой 1,1 без компенсационного фильтра. Потом в лаборатории увеличивали время проявления на одну диафрагму» [1].

Точно также без дополнительной подсветки снимались ночные сцены с кострами. В случае необходимости свет костра усиливался путем подведения к нему газа от баллона с пропаном. Объективы и пленка помогли решить проблемы ночных и режимных съемок, но не меньше внимания потребовали и съемки дневные, особенно потому, что Малик и Альмендрос стремились, как в свое время Трюффо в «Диком ребенке», к общему смягчению света. Но в Америке из-за большой сухости и прозрачности воздуха свет еще более контрастный, чем во Франции. Лицо актера, снятого на фоне неба, всегда получается очень темным. Для компенсации этого эффекта обычно применяют подсветку дугowymi приборами или отражателями, однако и это снижает естественность изображения, лишает его, по мнению Альмендроса, всякого интереса. Отказавшись от подсветки, Альмендрос стал устанавливать диафрагму по показаниям экспонометра средним между яркостью неба и яркостью лица актера. Получился двойной эффект: при достаточной проработке изображение актеров сохранило некоторую силуэтность, естественную для глаза в этих условиях, а слегка передержанное небо потеряло слишком яркую голубизну, что отвечало общей задаче смягчения света и цвета. Пейзажные кадры, снятые таким способом, отвечали романтической традиции показа природы, отображающей чувства героев, их связи с окружающим миром.

Обстановка сложилась так, что Альмендрос не мог довести съемки «Дней жатвы» до конца, так как должен был вернуться во Францию для работы с Трюффо. Завершил «Дни жатвы» известный американский оператор Х. Векслер, обычно работающий с фильтрами и смягчающими насадками на объективе. Чтобы сохранить стиль Альмендроса, Векслер отказался от всего этого.

Работа в экстремальных световых условиях, а значит — при различных цветовых температурах, дала возможность Альмендросу получать уже дав-

но открытые в живописи интересные световые и цветковые эффекты. Золотистый колорит некоторых эпизодов «Дней жатвы» вызвал всеобщее восхищение.

«Уже несколько лет, — пишет критик М. Симан, — у таких режиссеров, как Янчо, Вендерс, Роззи, Ангелопулос, Кубрик, Феллини наблюдается возвращение к тщательной разработке пластики каждого кадра. Недостаточно сказать, что «Дни жатвы», как и «Золотая карета», «Чувство», «Красная пустыня» или «Мюриэль», предстают перед нами как замечательные примеры воплощения цвета на экране. Эта придуманная красота каждого плана не один лишь плод операторской работы или точной, формальной организации, но и само выражение мысли автора» [5]. К сожалению, золотистый колорит «Дней жатвы» быстро распространился на другие фильмы и привел к маньеризму. В конечном итоге он окончательно утвердился в рекламных фильмах. Подобная судьба постигла эффект рассеянного света и сверхэкспонированных окон.

«Работа над этим фильмом, — говорит Альмендрос, — послужила мне прекрасным уроком. Вернувшись во Францию, я снял «Человека, который любил женщин», «Зеленую комнату» и «Мадам Розу». Люди, работающие со мной, сразу заметили изменение в моей операторской манере — произошла эволюция от камерного фильма к большому эпическому. Это не означает, что все предыдущие фильмы не были «большими», но в «Днях жатвы» было больше поля деятельности, больше зрелищности» [6].

В фильме «Место в сердце» (1984, режиссер Р. Бентон) оператор резко изменил свою творческую манеру. По словам Альмендроса, это был «новый манифест, подобный тому, какой я выразил в свое время в «Собирательнице». Я хотел сделать изображение «белым», иными словами, дать чистый незагрязненный цвет. Для этого отказался от фокусов с оранжевыми или голубыми фильтрами... Разумеется, я не оставил свою привычку работать со светом, идущим из оконных или дверных проемов, так как всегда стремлюсь обосновать применение источников света». [4]. Несмотря на новую манеру работать с цветом, Альмендрос остался верен своему пристрастию к естественному свету, сближаясь в этом с такими операторами, как Дж. Олкотт или В. Стораро.

В западноевропейском кино 80-х годов существует и другая тенденция в операторском освещении, представленная такими французскими операторами, как А. Алкан (о его работе со светом см. [7]) и С. Верни, которые предпочитают искусственный, часто «преображающий» свет. Однако ведущей в эти годы все-таки стала тенденция естественного света. Сочетание большой глубины резкости, которую обеспечивает применение высокочувствительных пленок, и отказ от светорассеи-



вающих фильтров позволили приблизить киноизображение к гиперреалистической живописи. Фильм «Место в сердце» особенно близок к этой тенденции, так как Альмендрос стремился здесь к четкому изображению с большой глубиной резкости, потерянной в первые годы цветного кино, когда из-за низкой чувствительности пленки были характерны крупные планы на размытом фоне.

Стремление к съемкам с большой глубиной резкости Альмендрос сохранил и в одном из своих последних фильмов — «Урок жизни», но принципы освещения стали здесь гораздо более разнообразными. «Урок жизни» (1989, режиссер М. Скорсезе) — одна из новелл фильма «Нью-йоркские истории» (две другие поставили В. Аллен и Ф. Ф. Коппола). Работа со Скорсезе дала Альмендросу новые импульсы в развитии своего операторского стиля. «У большинства режиссеров, с которыми мне приходилось работать, — говорит Альмендрос, — очень реалистический стиль съемки — камера у них всегда установлена на уровне глаз, они пользуются объективами нормального диапазона от 25 до 50 мм, никогда не обращаются к широкоугольной оптике и телеобъективам. Как это было принято у Х. Хоукса или Л. Мак-Кери, камера не участвует в действии, а, скорее, является инструментом наблюдения... У Скорсезе положение камеры не ограничивается какими-либо пределами. Она может находиться в любой точке. Иногда ее устанавливают высоко, тогда она словно нависает над актером, иногда очень низко. Я позволю себе определить творческий метод Скорсезе, как экспрессионистический» [8].

В «Уроке жизни» 80 % действия происходит на восьмом этаже одного из домов Манхэттена в мастерской художника — большом пустом помещении с двадцатью окнами. Скорсезе с самого начала отказался снимать эпизоды мастерской в павильоне, он хотел, чтобы за ее окнами был виден настоящий городской пейзаж. «Это было одно из немногих, — говорит Альмендрос, — чисто натуралистических требований Скорсезе» [8]. Для знакомства с манерой художников работать со светом Скорсезе и Альмендрос посетили несколько нью-йоркских мастерских. Они обратили внимание, что в наши дни художники пользуются не только естественным, так называемым традиционным северным светом, проникающим в помещение через стеклянную крышу или окна, но смешивают его с теплым светом, идущим от ламп накаливания. Авторы фильма поступили так же, но помня, что на пленке всегда усиливается теплый цвет, применили для получения приятных для глаза тонов желатиновые голубые фильтры (quart de bleu — четверть голубого).

Этот фильм Альмендрос впервые снимал на новой очень мелкозернистой пленке с прекрасной цветопередачей Kodak 5297 (250 ASA) для

дневного света. В сценах «интерьер-натура» она позволила избежать обычно применявшиеся фильтры на окнах или на приборах и камере (в этом случае еще терялась чувствительность).

Ночные сцены в мастерской снимались на пленке Kodak 5295 (400 ASA). Такая высокая чувствительность позволила Скорсезе и Альмендросу вернуться к принципам, ярко воплощенным в черно-белом кино режиссером О. Уэллсом и оператором Г. Толандом. Их фильм «Гражданин Кейн» (1941) тоже был манифестом: применив короткофокусную оптику, достаточно чувствительную пленку и декорации с потосками, они создали новый стиль съемки, важнейшим элементом которой была большая глубина резкости. Предельным выражением этого стиля стала сцена, в которой действие происходило одновременно на первом плане в интерьере и вдаль за окном. Низкая чувствительность цветных пленок привела к тому, что сцены, где нужен был пейзаж за окном, снимались в павильоне с использованием фотофонов или макетов. Альмендрос применил фотофон еще в 1978 г. в фильме Р. Бентона «Крамер против Крамера». В «Уроке жизни» благодаря новой чувствительной пленке была уменьшена освещенность актеров и съемочного пространства. Диафрагма устанавливалась по лицам (1:2 и 1:1,8). Освещенность городского пейзажа за окнами оказывалась выше порога чувствительности. На экране можно было видеть находящиеся далеко за окнами два небоскреба-близнеца Международного торгового центра. При этом благодаря применению короткофокусной оптики сохранялась глубина резкости и облегчалась сама работа, так как в этой сцене актеры и камера все время в движении.

Несколько эпизодов «Урока жизни» были сняты в стиле, близком к экспрессионизму. Действие фильма начинается в мрачном подъезде с грузовым лифтом. Старые решетчатые двери лифтовой шахты привлекли внимание Скорсезе. При подъеме лифта сквозь них пробивались световые лучи и возникали странные тени. Все это создавало атмосферу старых немецких фильмов. Эпизод ночного ресторана снимался в узком, выдержанном в черно-белых тонах наполненном дымом помещении. На полу за спиной певца были размещены движущиеся по кругу источники света. Перемещаясь в дымной атмосфере, световые лучи казались материальными и напоминали довоенный изобразительный стиль американской студии «XX век ФОКС» с его прожекторами, следящими за актерами. Альмендрос отметил, что посетивший их во время съемок этого эпизода режиссер М. Пауэлл, поставивший «Багдадский вор» и «Черный нарцисс», сделал замечание, доставившее им большое удовольствие: он заявил, что «эта сцена словно вышла из павильонов УФА, из той мифологической студии, где немцы снимали

свои самые знаменитые экспрессионистические фильмы 20-х годов» [8].

В «Уроке жизни» применен еще один прием, дающий эффект очень большой глубины поля за счет полной резкости переднего и дальнего плана — зональная линза. Она позволила снять в одном кадре крупный план актера Н. Нолте в роли художника, пишущего картину в мастерской, и актрису Р. Арнетт, сидящую вдаль, в глубине лоджии (о технике использования зональных линз см. в [9]).

Эпизоды сновидений и эротических фантазий снимались в чисто театральной манере, с использованием приема, позволяющего освещать только актера, оставляя при этом большую часть сценического пространства в темноте. «Эти эффекты легко выполнимы, — говорит Альмендрос, — нужно только иметь реостат ручного управления. На экране все это выглядит очень красиво» [8].

Таким образом, в «Уроке жизни» Альмендрос успешно сочетал три системы освещения — реалистическую, театральную и экспрессионистическую. Любовь Скорсезе и Альмендроса к старому кино проявилась не только в некоторой «экспрессионистичности», но и в применении такого забытого приема, как затемнение. Правда, уже в 1969 г. Альмендрос использовал его в фильме Ф. Трюффо «Дикий ребенок». Для этого была взята старая ирисовая диафрагма. Она надевалась на объектив и управлялась рукой. Обычно же в наши дни затемнения выполняют в лаборатории при помощи контратипов и машин оптической печати, что значительно снижает фотографические качества изображения. Для контроля скорости и процесса закрытия ирисовой диафрагмы в «Уроке жизни» камера была соединена с видео-системой визирования.

Усиливающийся на Западе интерес к операторской работе, примером которого может служить ретроспектива фильмов Альмендроса, заставляет задуматься об отсутствии такого интереса у нас, хотя лучшие работы наших операторов не уступают достижениям их зарубежных коллег. Давно не появлялись новые книги операторов или для операторов, ведущие кинематографические журналы «Искусство кино» и «Советский экран» практически перестали публиковать статьи по операторскому мастерству, отменен приз жюри за лучшую операторскую работу на Московском международном кинофестивале (специальный приз УНИАТЕК и журнала «Техника кино и телевидения» это все-таки награда за лучшее использование техники). Остается только сожалеть, что в эпоху, когда изображение начинает играть все большую роль в структуре фильма, ему так мало уделяется внимания.

### Литература

1. Almendros N. Un homme a la camera. Renes — Losana, 5 continents, 1980.
2. Бутовский Я. Л. Книга французского кинооператора. — Техника кино и телевидения, 1983, № 4, с. 76.
3. Reunaud B. Nestor Almendros a l'AMMI. — Cahier du cinema, 1989, N 418, avril.
4. Almendros N. Postface. — Predal R. La photo de cinema. Paris, Les Edution du Cerf, 1985, p. 449—450.
5. Cimet M. Le Jardin de Terrence Malick. — Positif, 1979, N 225, decamber.
6. Riley B. Entretien avec Nestor Almendros, Directeur de la photographie. — Positif, 1979, N 225, decamber.
7. Умикова А. И. Кинооператор Анри Алектан. — Техника кино и телевидения, 1989, №10.
8. Almendros N. «Life Lesson». Une lecon de cinema. — Cahier du cinema, 1989, N 419, 420, mai.
9. Пааташвили Л. Г. Проблемы изобразительного решения фильмов методом трансформации изображения. — Техника кино и телевидения, 1987, № 3.

### НОВАЯ КНИГА

**Издательство «Фан» УзССР в 1990 г. выпускает монографию: Р. М. Атаханов «Аналоговая обработка сигнала изображения». Развитие цифровых методов обработки изображений и ТВ сигналов отнюдь не отменило применение с той же целью аналоговых, более того — только подчеркнуло присущие им достоинства: информационную и экономическую эффективность, простоту реализации при высокой надежности и низкой стоимости. Повышение помехоустойчивости и пропускной способности телевизионных каналов связи методами линейного предсказания, включения и адаптивные, — вот главное в содержании интересной книги, к этому надо добавить и обстоятельный аналитический обзор современного уровня техники аналоговой обработки изображений. Сильной доказательной стороной книги является имитационное компьютерное моделирование, подтверждающее теоретические выводы, и богатая база данных опытной эксплуатации и работы аналоговых кодеров-декодеров в условиях постоянного производства.**

**Заказы и гарантийные письма на книгу направлять по адресу: 700029 Ташкент, ул. Ленина, д. 73, «Академкнига» или 700185 Ташкент, ул. Дружбы народов, д. 6, Книга — почтой.**





УДК 778.534.4 + 681.84.087.47

## Реализационные основы преобразования частоты дискретизации в студийной звукотехнике

А. Г. БУДКИН, Г. И. ВЛАСОВ

(Всесоюзный научно-исследовательский институт радиовещательного приема и акустики им. А. С. Попова),

Л. М. ГОЛЬДЕНБЕРГ, Б. Д. МАТЮШКИН

(Ленинградский электротехнический институт связи им. проф. Бонч-Бруевича)

Основное, что может позволить резко повысить в настоящее время качество звуковых программ и эксплуатационные характеристики оборудования в телевидении, радиовещании и кинематографии, — внедрение методов и средств цифровой обработки сигналов. Важной задачей при этом является разработка систем преобразования частоты дискретизации (ПЧД) для сопряжения устройств и систем цифровой обработки, передачи и хранения (записи) звуковой информации, в которых используются различные значения частоты дискретизации (ЧД) звукового сигнала, а также для реализации ряда алгоритмов обработки звука. В данной работе рассматриваются области применения и характерные особенности систем ПЧД звукового сигнала, обсуждаются основные алгоритмы ПЧД и их реализационные основы, вырабатываются рекомендации по проектированию устройств ПЧД звукового сигнала и приводится пример разработки системы ПЧД.

### Области применения и особенности систем ПЧД звукового сигнала

При проектировании цифровых устройств и систем обработки звуковой информации возникает необходимость использования систем ПЧД в трех основных областях. Первая область — применение систем ПЧД для сопряжения устройств и систем, работающих на различных ЧД звукового сигнала. Так, при проектировании аппаратно-студийного комплекса радиодома или телецентра возникает задача сопряжения цифрового звукорежиссерского оборудования, использующего ЧД, равную 48 кГц, с устройствами лазерной звукозаписи и воспроизведения, работающими на ЧД 44,1 кГц, а также с цифровыми линиями

связи, работающими на ЧД 32 кГц [1—3]. В этом случае коэффициент преобразования частоты дискретизации  $\theta$ , численно равный отношению ЧД сигнала на выходе системы ПЧД к ЧД сигнала на входе, является рациональным числом и принимает значения, равные  $\theta = 160/147$  при ПЧД 44,1 кГц в 48 кГц (для обратного преобразования  $\theta = 147/160$ ) и  $\theta = 3/2$  при ПЧД 32 кГц в 48 кГц (для обратного преобразования  $\theta = 2/3$ ).

Во второй области применения систем ПЧД в цифровой звукотехнике можно отнести использование методов ПЧД при переводе звукового сигнала из аналоговой формы в цифровую и обратно (кодирование и декодирование). Кодирование и декодирование звукового сигнала на повышенной ЧД — эффективное средство борьбы с шумами квантования за счет перераспределения энергии шумов в расширенном интервале частот, а также позволяет ослабить требования к аналоговым фильтрам кодеров и декодеров [4, 5]. В этом случае коэффициент ПЧД является целым числом и принимает характерные значения  $\theta = 16$  при кодировании [5] и  $\theta = 4$  при декодировании [4].

Третья область применения систем ПЧД — использование методов многоскоростной обработки при реализации узкополосных цифровых фильтров (в частности, частотных корректоров) и нелинейных алгоритмов обработки [6—9]. В этом случае коэффициент ПЧД является, как правило, целым числом.

При разработке систем ПЧД звукового сигнала необходимо учитывать такие их особенности, как повышенную сложность алгоритмов обработки (по сравнению с линейной времязависимой фильтрацией) в сочетании с высокими требованиями к электроакустическим и реализационным

характеристикам цифрового звукового оборудования в целом. Перечислим основные факторы, определяющие специфику систем ПЧД звукового сигнала.

1. Система ПЧД должна вносить минимально допустимые искажения в обрабатываемый звуковой сигнал. При этом характерные значения неравномерности АЧХ системы в полосе пропускания равны 0,2—0,5 дБ, а отношение мощности полезного сигнала к мощности шума квантования и округления находятся в пределах 90—100 дБм [5, 10].

2. Алгоритмы ПЧД реализуют линейные, не инвариантные к сдвигу преобразования, описываемые уравнениями типа свертки, коэффициенты которых периодически (а в случае ПЧД с переменным коэффициентом — апериодически) зависят от времени. Следствием этого обстоятельства является наличие в выходном сигнале системы ПЧД специфических искажений (помех), вызванных переносом и (или) наложением недостаточно подавленных сдвинутых спектральных составляющих входного сигнала [6, 7]. Для высококачественных систем ПЧД мощность помех не должна превышать мощность шума квантования и округления.

3. Проектирование систем ПЧД звукового сигнала предполагает реализацию преобразований с коэффициентом  $\theta=L/M$ , где  $L, M$  — достаточно большие целые числа (около 100), либо с переменным коэффициентом  $\theta$ , что представляет собой весьма сложную задачу с точки зрения разработки структуры алгоритма, синтеза цифровых фильтров и схемотехнической реализации [10].

4. В случае асинхронного сопряжения устройств и систем цифровой обработки звукового сигнала надо учитывать отличие фактических значений ЧД от номинальных [11].

5. Необходимо соблюдать условия однородности технологических и эксплуатационных характеристик систем ПЧД звукового сигнала и цифрового звукорежиссерского оборудования в целом.

### Структуры алгоритмов систем ПЧД

Алгоритмы ПЧД основаны на совместном использовании операций, изменяющих ЧД цифрового сигнала, и цифровой фильтрации [6, 7]. Поскольку в студийной звукотехнике является важным сохранение фазовых соотношений между спектральными составляющими звукового сигнала, ниже будут рассмотрены основные алгоритмы ПЧД с применением нерекурсивных цифровых фильтров (НЦФ) с симметричной импульсной характеристикой, обеспечивающих линейную фазочастотную характеристику системы ПЧД и возможность построения эффективной реализации алгоритма обработки.

В простейшей структуре алгоритма ПЧД с рациональным коэффициентом  $\theta=L/M$  входной сигнал  $x(pT_1)$  с интервалом дискретизации  $T_1$  обрабатывается экспандером ЧД, добавляющим  $L-1$  нулевых отсчетов между каждой парой отсчетов  $x(pT_1)$ . При этом выходной сигнал экспандера ЧД  $u(kT')$  при  $k$ , кратном  $L$ , и  $u(kT')=0$  при других  $k$ , где  $T'$  — интервал дискретизации, соответствующий повышенной в  $L$  раз ЧД сигнала (рис. 1). Сигнал  $u(kT')$  поступает на вход цифрового фильтра нижних частот, который ограничивает спектр сигнала в расширенном частотном диапазоне, интерполируя при этом отсчеты входного сигнала в узлах временной сетки, соответствующей повышенной ЧД  $LT_1^{-1}$ . Выходной сигнал фильтра  $v(kT')$  обрабатывается компрессором ЧД, пропускающим  $M$ -тые отсчеты выходного сигнала, в результате чего вырабатывается выходной сигнал  $y(nT_2)=v(nMT')$  с интервалом дискретизации  $T_2$  [6]. Частный случай рассмотренного алгоритма обработки — ПЧД с целым коэффициентом (десимация при  $L=1$  и интерполяция при  $M=1$ ). При практической реализации систем ПЧД используются модифицированные структуры алгоритма обработки, в которых совмещение операций изменения ЧД и цифровой фильтрации позволяет существенно сократить вычислительные и аппаратные затраты, необходимые для реализации алгоритма [6, 7]. Например, каноническая структура алгоритма ПЧД с рациональным коэффициентом  $\theta=L/M$ , представленная на рис. 2, описывается уравнением [6]

$$y(nT_2) = \sum_{s=0}^{q-1} h_{sL} + (nM) \bmod L x\left(\left(\left[\frac{nM}{L}\right] - s\right)T_1\right), \quad (1)$$

где  $\{h_{sL}\}_{s=0}^{q-1}$  — импульсная характеристика НЦФ-прототипа (т. е. отдельного НЦФ на рис. 1) порядка  $N$ ,  $q=N/L$  (считаем  $N$  кратным  $L$ );  $A \bmod B$  — вычет числа  $A$  по модулю  $B$ ;  $[C]$  — целая часть числа  $C$ .



Рис. 1. Структура алгоритма ПЧД с рациональным коэффициентом  $\theta=L/M$

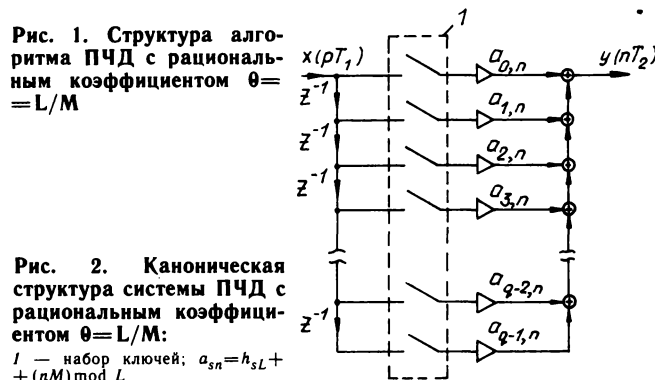


Рис. 2. Каноническая структура системы ПЧД с рациональным коэффициентом  $\theta=L/M$ :  
 $l$  — набор ключей;  $a_{sn} = h_{sL} + (nM) \bmod L$



При использовании канонической структуры арифметические операции производятся на ЧД выходного сигнала.

Известен также целый ряд других модифицированных структур систем ПЧД, среди которых выделим полифазные структуры интерполяторов с коэффициентом преобразования  $\theta=L$  [6] (рис. 3, а) и структуры систем ПЧД с рациональным коэффициентом  $\theta=L/M$  с коммутацией фильтрующих операций [12] (рис. 3, б). Полифазная структура системы ПЧД состоит из  $L$  подсистем  $ПС_k, k=0, 1, \dots, L-1$  в каждой из которых используется структура НЦФ с постоянными коэффициентами. При этом входной сигнал  $x(pT_1)$  в НЦФ обрабатывается на входной ЧД.

Алгоритм вычислений в полифазной структуре описывается следующим уравнением

$$y(nT_2) = \sum_{k=0}^{L-1} \beta_k \sum_{s=0}^{q-1} h_{sL+k} x\left(\left(\left[\frac{n}{L}\right] - s\right) T_1\right), \quad (2)$$

где  $\beta_k=1$  при  $k=n \bmod L$  и  $\beta_k=0$  при других  $k$ , а остальные величины имеют тот же смысл, что и в уравнении (1). При этом внутренняя сумма в уравнении (2) описывает вычисления в подсистеме  $ПС_k$ .

Мультиплексор (см. рис. 3, а) формирует выходной сигнал  $y(nT_2)$  из отсчетов, вырабатываемых подсистемами  $ПС_k, k=0, 1, \dots, L-1$ .

Структура системы ПЧД с коммутацией фильтрующих операций также состоит из  $L$  подсистем  $ПС_k, k=0, 1, \dots, L-1$ , каждая из которых использует обращенную форму НЦФ и работает на ЧД, в  $M$  раз меньшей, чем ЧД входного сигнала (рис. 3, б).

Алгоритм вычислений в такой системе ПЧД описывается уравнением

$$y(nT_2) = \sum_{k=0}^{L-1} \beta_k \sum_{x=0}^{M-1} y_{p,x}^k \left( \left[ \frac{n}{L} \right] MT_1 + lT_1 + pT_2/M \right) = \sum_{k=0}^{L-1} \beta_k \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{i=0}^G d_{x+iM}^p \left\{ \left( \left[ \frac{n}{M} \right] - i \right) M + l - x \right\} T_1, \quad (3)$$

где предполагается, что порядок НЦФ-прототипа  $N=RML+1$ ;  $R$  — некоторое целое число,

Рис. 3. Полифазная структура интерполятора (а) и структура системы ПЧД с рациональным коэффициентом с коммутацией фильтрующих операций (б):

$K$  — коммутатор; МПЛ — мультиплексор

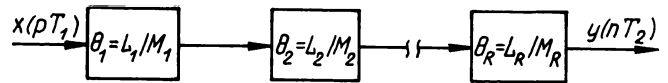
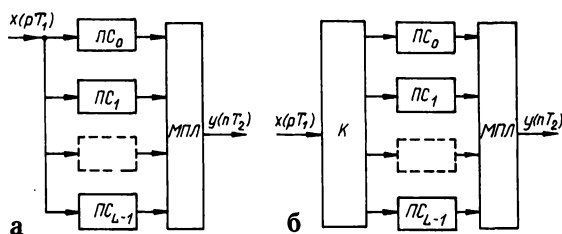


Рис. 4. Многократная структура системы ПЧД

$\beta_k$  определено так же, как и для уравнения (2), значения  $p$  и  $l$  находятся из системы сравнений  $(nM) \bmod L = p$  и  $(lL + p) \bmod M = 0$ , а  $G=R$  при  $k=0$  и  $x=0$  и  $G=R-1$  при других  $k$  и  $x, d_m^i(\lambda T_1) = h_{j+mL} x(\lambda T_1)$ . В этом случае внутренняя сумма уравнения (3) описывает вычисления выходного сигнала, вырабатываемого подсистемой  $ПС_k$ .

Достоинством рассмотренных структур является то, что обработка в них осуществляется на входной либо пониженной ЧД с использованием подструктур с постоянными коэффициентами. В частных, но практически важных значениях коэффициента ПЧД [12, 13] указанные структуры позволяют учитывать симметрию импульсной характеристики НЦФ — прототипа за счет модификации структур подсистем. Число операций умножений, необходимое для определения одного выходного отсчета, сокращается при этом примерно вдвое. Использование рассмотренных выше структур способствует эффективному распараллеливанию вычислительных операций.

В тех случаях, когда хотя бы одно из целых чисел  $L$  и  $M$ , входящих в представление коэффициента ПЧД  $\theta=L/M$ , является составным ( $L=L_1L_2\dots L_R$ ) и (или)  $M=M_1M_2\dots M_p$ ), целесообразно использовать многократные структуры ПЧД (рис. 4), позволяющие существенно сократить объем вычислительных и аппаратных затрат [6]. При этом отдельные ступени системы ПЧД реализуются одним из рассмотренных выше методов. Применение многократных структур систем ПЧД способствует эффективной конвейеризации вычислительных операций.

При построении систем ПЧД с переменным коэффициентом  $\theta$  чаще всего используется предварительное повышение ЧД входного сигнала в целое число раз с последующим ПЧД сигнала с переменным коэффициентом с применением интерполирующих функций [10, 14].

### Выбор структуры алгоритма ПЧД и элементной базы

Основная цель проектирования систем цифровой обработки сигналов — достижение минимального объема аппаратных затрат, энергопотребления и обеспечение технологичности разработки при соблюдении исходных требований на частотные и (или) временные характеристики системы. При этом на этапе выбора структуры алгоритма цифровой обработки возникает задача обеспечения наименьшего объема вычислительных

затрат, который характеризуется числом операций определенного типа, необходимым для получения одного выходного отсчета (например, операций умножения, сложения, обращения к памяти, и др.). Одновременно надо учитывать особенности используемой элементной базы [7].

В системах ПЧД звукового сигнала в большинстве случаев коэффициент преобразования  $\theta$  представим в виде отношения составных целых чисел, и поэтому на первом этапе выбора структуры алгоритма возникает задача выбора параметров многократной системы ПЧД. Далее выбирают структуру алгоритмов отдельных ступеней на основе использования однократных структур, рассмотренных в предыдущем разделе статьи. При этом типичными являются следующие случаи систем ПЧД звукового сигнала.

1. Системы ПЧД для повышения или понижения ЧД сигнала в целом число раз, применяемые при кодировании и декодировании звукового сигнала, а также для реализации ряда алгоритмов обработки звука. Характерная особенность таких систем ПЧД — последовательное соединение относительно простых однократных подсистем ПЧД [9] с возможным использованием в ряде ступеней однородных цифровых фильтров [4].

2. Однократные системы ПЧД с рациональным коэффициентом (например, синхронное ПЧД 32 кГц в 48 кГц, и обратно). Типичным является применение структур с коммутацией фильтрующих операций [12].

3. Многократные системы ПЧД с рациональным коэффициентом (например, синхронное ПЧД 44,1 кГц в 48 кГц, и обратно). Характерно использование в первой ступени полифазных структур или структур с коммутацией фильтрующих операций, а в последующих ступенях — канонической структуры [13].

4. Системы ПЧД с переменным коэффициентом, включающие в себя многократную подсистему повышения ЧД входного сигнала, а также подсистему интерполяции сигнала с переменным коэффициентом на повышенной ЧД. Отметим, что системы ПЧД данного класса — универсальное средство сопряжения асинхронных цифровых звуковых систем, однако аппаратные затраты в этом случае резко возрастают [10]. Альтернативным способом асинхронного сопряжения является использование систем ПЧД с фиксированным рациональным коэффициентом совместно с относительно простым устройством согласования номинально совпадающих значений ЧД сигналов (например, применение линии задержки переменной длины [11]).

Необходимо подчеркнуть взаимное влияние выбора структуры алгоритма системы ПЧД и используемой элементной базы. Так, применение универсальных разрядно-модульных микропро-

цессорных комплектов позволяет обеспечить наибольшее соответствие между архитектурой вычислительного устройства и структурой эффективного алгоритма обработки, соответствующего минимальному объему вычислительных затрат. Однако для обеспечения минимального объема аппаратных затрат и энергопотребления часто более целесообразным оказывается применение специализированных БИС либо цифровых процессоров обработки сигналов (ЦПОС). С учетом требований сокращения времени разработки, повышения технологичности и унификации как различных систем ПЧД, так и цифрового звукового оборудования в целом, для реализации систем ПЧД звукового сигнала наиболее целесообразным представляется использование ЦПОС.

Примером современных ЦПОС могут служить однокристалльные процессоры серии TMS 320 [15], обеспечивающие быстроедействие от 5 до 30 млн. операций в 1 с (в зависимости от поколения процессора), что позволяет реализовать системы ПЧД звукового сигнала в реальном масштабе времени на одном или нескольких процессорах. При этом структуры алгоритмов отдельных ступеней системы ПЧД должны учитывать особенности архитектуры и системы команд ЦПОС. В случае использования ЦПОС серии TMS320 либо аналогичных им наиболее эффективна реализация алгоритмов типа свертки, чему соответствует применение в системах ПЧД полифазных структур или блочных алгоритмов обработки, основанных на алгоритме (1).

#### Этапы разработки системы ПЧД звукового сигнала

Согласованный выбор структуры алгоритма и элементной базы является ключевым этапом в разработке системы ПЧД, которая предполагает решение ряда взаимосвязанных задач, рассматриваемых ниже (рис. 5).

1. Определение исходных требований к точности ПЧД, при котором накладываются ограничения на неравномерность АЧХ системы, мощность шума квантования/округления и сигнала помехи.

2. Выбор структуры алгоритма системы ПЧД, включающий выбор варианта многократной структуры [7], если таковая применяется и выбор структуры отдельных ступеней с учетом особенностей используемой элементной базы.

3. Определение порядков и частотных спецификаций НЦФ, входящих в систему ПЧД. При этом необходимо использовать математическую модель, описывающую характеристики точности ПЧД в частотной области с учетом исходных требований на точность ПЧД и спектральных свойств входного сигнала. Характерные

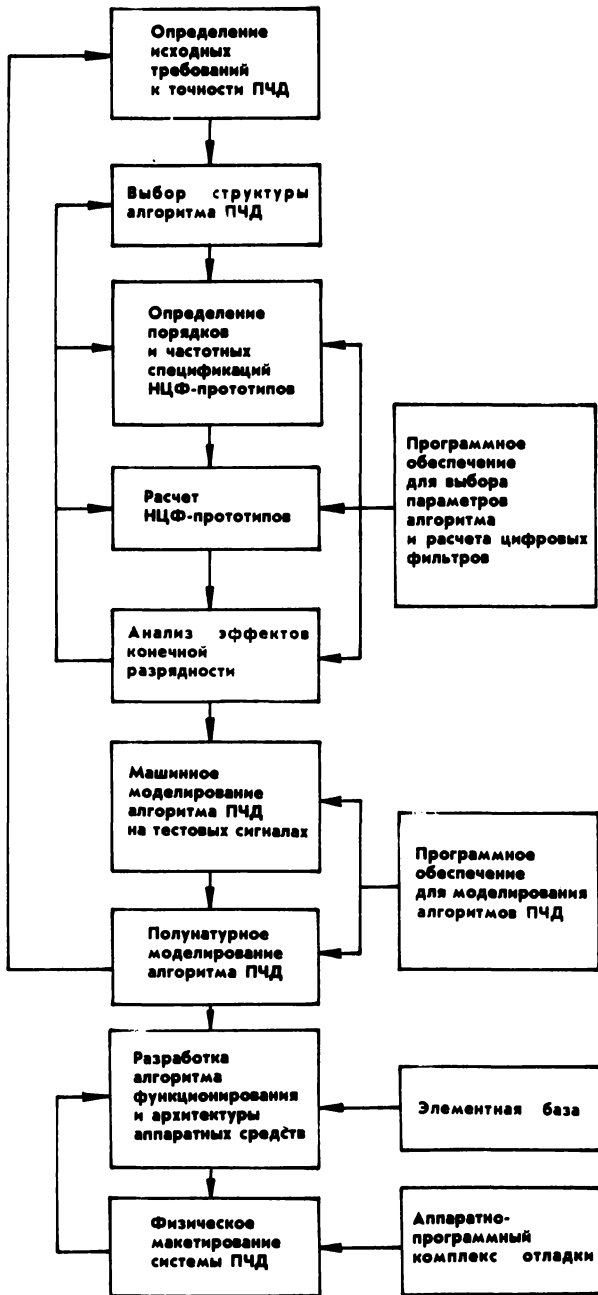


Рис. 5. Этапы разработки системы ПЧД звукового сигнала

значения параметров алгоритмов, полученные при разработке систем ПЧД звукового сигнала, приведены в таблице.

4. Расчет НЦФ-прототипов [7].

5. Анализ эффектов конечной разрядности, включающий определение числа разрядов для представления коэффициентов НЦФ-прототипа и результатов промежуточных вычислений. При этом возможен возврат к этапу 2 (например, выбор структуры алгоритма с пониженной чувст-

Характерные значения алгоритмов, полученные при разработке ПЧД звукового сигнала

Вид ПЧД	Коэффициент ПЧД $\theta$	Порядок НЦФ-прототипа $N$	Число разрядов для представления коэффициентов $d_0$	Неравномерность АЧХ $\Delta a$ , дБ	Гарантированное затухание, $a_0$ , дБ
32 кГц в 48 кГц	3/2	218	16	$\pm 0,25$	60
48 кГц в 32 кГц	2/3	217	16	$\pm 0,25$	59,5
44,1 кГц в 48 кГц	160/147	2	150	$\pm 0,12$	98,1
первая ступень	80/147	720	20	$\pm 0,13$	118,1
48 кГц в 44,1 кГц	3/2	264	23	$\pm 0,123$	101
первая ступень	49/80	539	22	$\pm 0,1$	107

вительностью по отношению к квантованию коэффициентов).

6. Машинное моделирование алгоритма ПЧД на тестовых сигналах как средство проверки результатов, полученных на предыдущих этапах, является необходимым в тех случаях, когда нарушаются предположения линейной модели цифровой цепи [7]. Этому случаю соответствуют сложные многократные системы ПЧД с большим интервалом изменения коэффициентов НЦФ-прототипа.

7. Полунатурное моделирование алгоритма ПЧД с использованием фрагментов реального звукового сигнала необходимо в тех случаях, когда требуется сократить объем аппаратных и вычислительных затрат за счет ослабления требований к точности ПЧД с учетом особенностей восприятия звуковых сигналов слушателем (эффект маскировки шумов и помех полезным сигналом [1]). В этом случае возможен возврат к этапу 1.

8. Разработка алгоритма функционирования и архитектуры аппаратных средств, реализующих систему ПЧД.

9. Физическое макетирование системы ПЧД, позволяющее скорректировать результаты предыдущего этапа и обеспечивающее непосредственную возможность перехода к этапу внедрения разработки в производство.

Отметим, что в процессе проектирования систем ПЧД звукового сигнала необходимо применение известного и разработка нового программного обеспечения как на этапе разработки алгоритма, так и на этапе разработки аппаратных средств (аппаратно-программный комплекс отладки).

### Пример разработки структуры системы ПЧД

Рассмотрим пример разработки двукратной структуры системы ПЧД с рациональным коэффи-



циентом  $\theta=L/M=147/160$  (ПЧД 48 кГц в 44,1 кГц) на основе использования ЦПОС серии TMS 320. Двукратной структуре соответствуют значения  $R=2$ ;  $L_1L_2=L$ ;  $M_1M_2=M$  (см. рис. 4). При использовании канонической структуры алгоритма ПЧД в первой и второй ступенях, число операций умножения, необходимых для получения выходного отсчета [6, 13]

$$V_y = \frac{N_1M_1}{L} + \frac{N_2}{L}.$$

Следует выбрать параметры алгоритма первой и второй ступени ПЧД, обеспечивающие минимальное значение  $V_y$  при соблюдении исходных требований к системе ПЧД. Характерными требованиями являются неравномерность АЧХ системы ПЧД  $\Delta a = \pm 0,25$  дБ, отношение  $\gamma$  среднеквадратичных значений сигнала помехи и суммарного шума квантования, равное 1, и мощность суммарного шума квантования не более 90 дБ.

Для определения параметров алгоритма рассмотрим сначала случай однократной системы ПЧД с рациональным коэффициентом  $\theta=L/M$ . Если на вход такой системы поступает случайный стационарный в широком смысле процесс со спектральной плотностью мощности (СПМ)  $g_0(e^{i2\pi f})$ , то значение  $\gamma$  определяется соотношением [7, 13]

$$\gamma = \frac{\frac{2}{L} \int_{f_r}^{0,5} E^2(e^{i2\pi f}) g_0(e^{i2\pi f/L}) df}{\frac{1}{L} \sigma_{кв}^2 \sum_{s=0}^{N-1} (h_s L)^2 + \sigma_{вмх}^2}, \quad (4)$$

где  $E(e^{i2\pi f})$  — функция ошибки аппроксимации АЧХ НЦФ-прототипа;  $f_r$  — верхняя граница полосы непрозрачности НЦФ-прототипа [6];  $\{h_s\}_{s=0}^{N-1}$  — импульсная характеристика НЦФ-прототипа;  $\sigma_{кв}^2$  и  $\sigma_{вмх}^2$  — среднеквадратичные значения соответственно шума квантования входного сигнала и шума квантования результатов арифметических операций.

Полагая  $E^2(e^{i2\pi f}) \leq \delta_2^2$ , где  $\delta_2 \rightarrow$  точность аппроксимации АЧХ фильтра в полосе непрозрачности,  $g_0(e^{i2\pi f})=1$ , что соответствует единичной (максимальной) мощности входного сигнала при равно-

мерной СПМ,  $\sum_{s=0}^{N-1} h_s^2 \approx 2f_r$  из учета вида АЧХ идеального НЦФ нижних частот, и  $\sigma_{кв}^2 = \sigma_{вмх}^2 = Q^2/12$  ( $Q$  — шаг квантования), для гарантированного затухания  $a_0$  получаем из (4) оценку:

$$a_0 = |20 \lg \delta_2| \approx \left| 20 \lg \left( \frac{Q^2(2f_r L + 1)}{24L\gamma(0,5 - f_r)} \right)^{1/2} \right|$$

При этом требуемый порядок НЦФ-прототипа нижних частот с чебышевской аппроксимацией

АЧХ можно оценить с помощью известных эмпирических соотношений, исходя из значений  $\Delta a$ ,  $a_0$  и относительной ширины переходной полосы  $\Delta f$  [7].

В случае многократной системы ПЧД рассмотренная методика может быть применена отдельно к каждой из ступеней системы, что позволяет определить параметры алгоритма и вычислить  $V_y$ .

Считая, что требуемые значения неравномерности АЧХ фильтров первой и второй ступени равны  $\Delta a_1 = \Delta a_2 = \pm 0,125$  дБ, можно вычислить параметры алгоритма рассматриваемой двукратной системы ПЧД при различных допустимых значениях  $L_1, M_1, L_2, M_2$  и выбрать вариант, соответствующий минимальному значению  $V_y$ .

В результате расчетов получены следующие значения параметров алгоритма:  $L_1=3, L_2=2, N_1=258, a_0^{(1)}=101$  дБ,  $L_2=49, M_2=80, N_2=490, a_0^{(2)}=106$  дБ. Уточнение параметров алгоритма при расчете НЦФ дает значения  $N_1=264, \Delta a_1 = \pm 0,245$  дБ,  $a_0^{(1)}=101$  дБ,  $N_2=539, \Delta a_2 = \pm 0,2$  дБ,  $a_0^{(2)}=107$  дБ.

Для сохранения требуемых значений подавления в полосе непрозрачности НЦФ-прототипов первой и второй ступени необходимо соответственно 23- и 22-разрядное представление коэффициентов, нормированных на  $2^7$ , и представление в виде суммы двух слагаемых относительно больших коэффициентов, значение которых пре-

Рис. 6. Модифицированная каноническая структура системы ПЧД

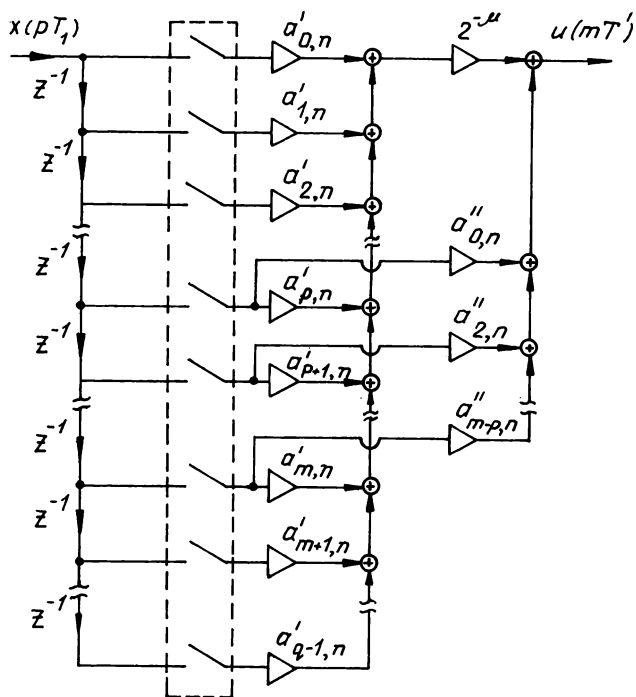




Рис. 7. Общая структура аппаратных средств системы ПЧД 48 кГц в 44,1 кГц

восходит по модулю  $2^{-7}$ . Такое представление коэффициентов означает применение модифицированной канонической структуры, показанной на рис. 6, и, как следует из расчетов, требует выполнения 131 операции умножения за время  $T' = 13,8$  мкс. При реализации второй ступени ПЧД целесообразно использовать представление с двойной 32-разрядной точностью всех коэффициентов НЦФ, что требует выполнения 22 операций умножения за время  $T_2 = 22,68$  мкс.

Требуемое быстродействие можно обеспечить применением в первой ступени ЦПОС типа TMS 320C25, машинный цикл которого составляет 100 нс, а время вычисления свертки длины  $q$  занимает  $q+2$  цикла. Во второй ступени достаточно использовать ЦПОС типа TMS 320C10, характеризуемый длительностью машинного цикла 200 нс и временем вычисления свертки длины  $q$ , равным  $2q$  циклов [15].

Общая структура аппаратных средств системы ПЧД приведена на рис. 7. Применение буферов необходимо для согласования частот следования входных и выходных отсчетов ступеней ПЧД с учетом того, что каждая ступень ПЧД с рациональным коэффициентом  $\theta_i = L_i/M_i$  с поступлением блока из  $M_i$  входных отсчетов вырабатывает блок из  $L_i$  выходных отсчетов. Отметим также необходимость использования внешних ЗУ для хранения таблиц коэффициентов НЦФ-прототипов.

## Выводы

1. При проектировании цифрового звукорежиссерского оборудования возникает необходимость разработки разнообразных систем преобразования частоты (ПЧД), к точности преобразования в которых предъявляются высокие требования. Последнее обстоятельство выражается, в частности, в том, что характеристики сигнала помехи, связанного с переносом и наложением спектральных составляющих входного сигнала, для высококачественных систем ПЧД должны быть сравнимы с характеристиками шума квантования.

2. Для большинства систем ПЧД звукового

сигнала характерно использование многократных структур. При этом структуры алгоритмов отдельных ступеней выбираются с учетом особенностей применяемой элементной базы.

3. Для унификации звукорежиссерского оборудования в целом, сокращения сроков разработки и повышения технологичности наиболее перспективным является построение аппаратных средств систем ПЧД звукового сигнала на основе цифровых процессоров обработки сигналов.

4. В работе рассмотрен пример разработки структуры системы ПЧД и предложена методика выбора параметров алгоритма однократных и многократных систем ПЧД.

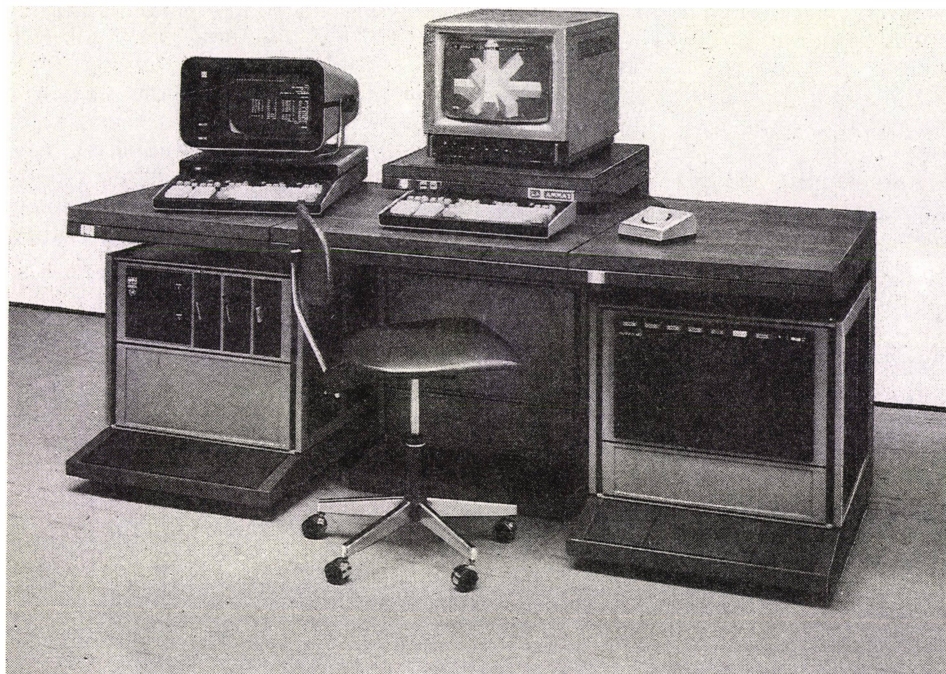
## Литература

1. Дворецкий И. М., Дриацкий И. Н. Цифровая передача сигналов звукового вещания.— М.: Радио и связь, 1987.
2. Gibson J. J. A review of issues related to the choice of sample rates for digital audio. Digital audio technical committee report.— J. Audio Eng. Soc., 1982, 30, N 12, p. 914—918.
3. Власов Г. И. Цифровая звукотехника: вопросы развития.— Радио и телевидение (ОИРТ), 1986, № 1, с. 35—41.
4. Schott W. Philips oversampling system for compact disc decoding.— Audio, 1984, 68, N 4, p. 32—35.
5. Матвеев Н. Е., Устинова Л. Б. Кодирование звуковых сигналов при повышенной частоте дискретизации.— Техника средств связи, сер. ТРПА, 1986, вып. 4, с. 17—25.
6. Крошье Р., Рабинер Л. Интерполяция и децимация цифровых сигналов: методический обзор.— ТИИЭР, 1981, 69, № 3, с. 14—48.
7. Гольденберг Л. М., Матюшкин Б. Д., Поляк М. Н. Цифровая обработка сигналов: Справочник.— М.: Радио и связь, 1985.
8. Будкин А. Г., Мозгирев Б. Т. Линейно-фазовый графический корректор и вопросы его аппаратной реализации на микропроцессорах.— Техника средств связи, сер. ТРПА, 1984, вып. 1, с. 100—110.
9. Jensen J. A. A new principle for an all-digital preamplifier and equalizer.— J. Audio Eng. Soc., 1987, 35, N 12, p. 994—1003.
10. Logadec R. Digitale umsetzung von abtastfrequenzen.— Funkschau, 1983, N 2, S. 54—58.
11. Gilchrist N. H. C. Sampling-frequency synchronization with minimal delay.— J. Audio Eng. Soc., 1988, 36, N 5, p. 350—357.
12. Матюшкин Б. Д. Преобразование частоты дискретизации звукового сигнала с рациональным коэффициентом.— Техника средств связи, сер. ТРПА, 1986, вып. 4, с. 25—32.
13. Будкин А. Г., Матюшкин Б. Д., Мозгирев Б. Т. Преобразователь частоты дискретизации звукового сигнала с рациональным коэффициентом.— Техника средств связи, сер. ТРПА, 1986, вып. 4, с. 43—55.
14. Ramstad T. A. Digital methods for conversion between arbitrary sampling frequencies.— IEEE Trans. on ASSP-32, 1984, N 3, p. 577—591.
15. Куньясья Л., Франц Дж. А., Маймарм Р. Цифровые процессоры обработки сигналов серии TMS 320.— ТИИЭР, 1987, 75, № 9, с. 8—27.

■ ■ ■ ■ ■ Если Ваша работа связана с научными исследованиями, с математическим моделированием, проектированием различного профиля, дизайном, видеографией, спецэффектами

**ВАМ ПОМОЖЕТ «Гамма-4.2»**

многофункциональная цветная растровая графическая система с высокой информативностью.



**ГАММА-4.2**

**ГАММА-4.2**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Экранное разрешение, точек . . . . .	768×575
Общий размер изображения, точек . . . . .	2048×2048
Число цветовых оттенков, одновременно присутствующих на экране . . . . .	любые 512 из 16 млн микро ЭВМ «Электроника МС-1201.02»
Дисплейный процессор .	
Объем памяти для хранения изображения (видеопамять), Мбайт . . . . .	4
Время непрерывной работы, ч, не менее . . . . .	16 ч в сутки
Потребляемая мощность, кВт·А . . . . .	1,5

«Гамма-4.2» использует накопители на гибких магнитных дисках «Электроника НПМД-6022» и магнитной ленте СМ-5300. В состав «Гаммы-4.2» входит аналого-цифровой дисплей «Электроника 15ИЭ-00-013» и цветной ТВ монитор типа ВК42-461.

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:  
ТЕСТОВОЕ И БАЗОВОЕ**

Базовое программное обеспечение работает в среде операционной системы РАФОС. За дополнительной информацией обращаться по телефону 118-88-44. Заявки на приобретение направлять по адресу: 115533 г. Москва, М-533 ЦНИИНТИКПК



УДК 778.553.3.001.24

## Определение углов лопастей обтюратора в кинопроекционной аппаратуре расчетным методом

Е. Г. ЗАЙЦЕВА, И. Ф. МИРОШНИЧЕНКО, Е. В. ФИЛИМОНОВА, В. И. ЦВИРКО  
(Белорусский политехнический институт)

Для уменьшения времени, необходимого на разработку новой кинопроекционной аппаратуры, целесообразно создать методику расчетного определения углов лопастей обтюраторов с учетом восприятия изображения зрительным анализатором (ЗА).

При разработке кинопроекционной аппаратуры угол рабочей лопасти двухлопастного обтюратора  $\alpha_p$  рассчитывают по формуле

$$\alpha_p = \alpha_{дв} + \beta - 2\lambda, \quad (1)$$

где  $\alpha_{дв}$  — угол поворота обтюратора за время прерывистого движения киноленты в фильмовом канале;  $\beta$  — угол предварительного закрытия обтюратора;  $\lambda$  — угол смазывания.

Угол холостой лопасти  $\alpha_x$  может быть несколько меньше угла рабочей [1], причем как показано в работе [2], значение этого угла зависит от размеров рабочей лопасти. Если углы  $\alpha_{дв}$  и  $\beta$  являются конструктивными, то угол смазывания  $\lambda$  находится субъективно, на основе психофизических экспериментов.

Для определения допустимого значения угла смазывания  $\lambda$  рассмотрим пространственно-временные преобразования движущегося из-за наличия угла смазывания изображения светящейся полуплоскости.

На рис. 1 показаны характеристика обтюрации  $E(t)$ , представляющая собой изменение освещенности точки изображения за счет обтюрации, и закон перемещения точки  $y(t)$  в изображении границы светящейся полуплоскости. В течение части  $t_\lambda$  периода кадров  $T$  точка в изображении границы смещается, а в оставшуюся часть периода  $(T - t_\lambda)$  неподвижна.

Для наиболее критичных к смазыванию точек, которые открываются обтюратором в первую очередь или закрываются в последнюю, время  $t_\lambda$  равно времени поворота обтюратора на угол смазывания  $\lambda$ :

$$t_\lambda = \frac{\lambda}{2\pi} T.$$

Поскольку изображение границы полуплоскости всегда является нерезким, то изменение освещенности  $E$  изображения полуплоскости во времени  $t$  и вдоль пространственной координаты  $y$  имеет сложный характер (рис. 2).

Для упрощения дальнейших математических преобразований было принято, что освещенность

в изображении полуплоскости вдоль координаты  $y$  внутри зоны размытия шириной  $a$  изменяется линейно.

На рис. 3 приведено распределение амплитуд временного спектра в пределах зоны смазывания  $y_\lambda$  и размытия  $a$  при движении киноленты. Временной спектр колебаний яркости в изображении светящейся полуплоскости представляет бесконечную сумму составляющих, кратных частоте кинопроекции  $\nu_c$ .

Все частотные составляющие, кроме нулевой,

Рис. 1. Характеристика обтюрации кинопроектора  $E(t)$  и закон перемещения точки  $y(t)$  в изображении границы светящейся полуплоскости (часть характеристики обтюрации, соответствующая покою точки, заштрихована)

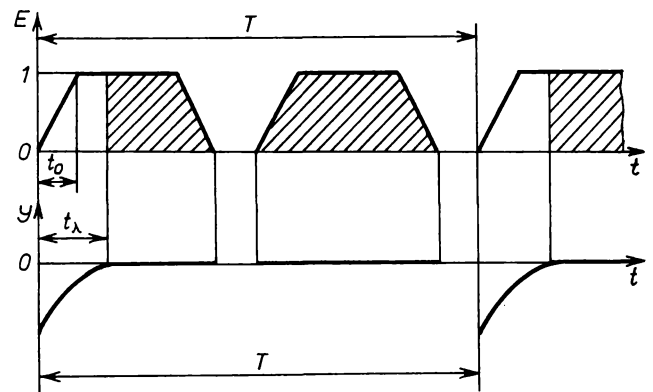
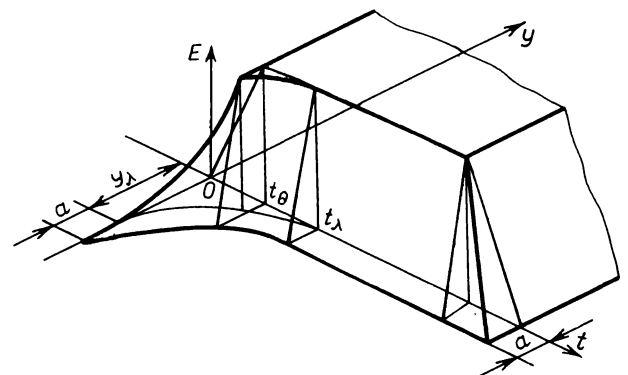


Рис. 2. График зависимости освещенности  $E$  точек, принадлежащих изображению границы полуплоскости, от пространственной координаты  $y$  и времени  $t$



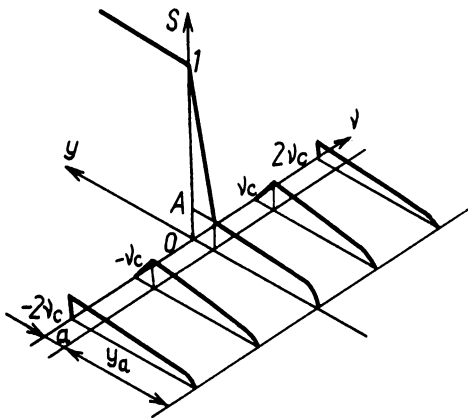


Рис. 3. Распределение амплитуд временного спектра в пределах зоны смазывания и размытия ( $y_\lambda + a$ )

которая воспринимается как постоянный во времени смаз изображения, отфильтровываются ЗА человека. Распределение нулевой составляющей вдоль координаты  $y$  — функция рассеяния края (ФРК) изображения. «Хвост» длиной  $y_\lambda$ , тянущийся за изображением края светящейся полуплоскости, и определяет заметность «тяги» в изображении. Причем, как будет показано ниже, критерием заметности является в первую очередь не длина «хвоста»  $y_\lambda$ , а его максимальный контраст — значение ординаты  $A$ .

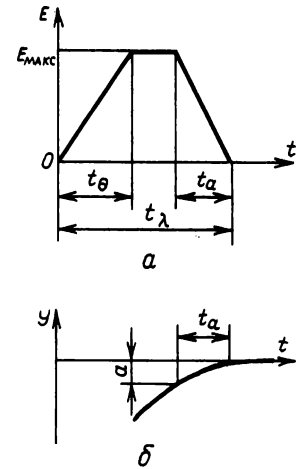
Указанное значение  $A$  есть площадь трапеции, представляющей собой закон изменения во времени освещенности точки с координатой  $(-a)$  (см. рис. 2). Нижнее основание этой трапеции равно времени смазывания (рис. 4, а). Для определения длины верхнего основания необходимо знать время изменения освещенности исследуемой точки за счет обтюрации  $t_\theta$  и время перемещения киноленты  $t_a$  на длину, равную ширине зоны размытия  $a$ , до полного останова киноленты (рис. 4, б). Значение  $A$  выражается через угловые параметры следующим образом:

$$A = \frac{\lambda + \frac{\theta + \alpha_a}{2}}{360 - (\alpha_p + \alpha_x)}, \quad (2)$$

где  $\theta$  — угол поворота обтюратора, соответствующий изменению освещенности исследуемой точки за счет обтюрации;  $\alpha_a$  — угол поворота обтюратора, за время которого кинолента до останова проходит расстояние, равное ширине зоны размытия  $a$ ;  $\alpha_x$  — угловой размер холостой лопасти обтюратора. Другие обозначения соответствуют приведенным ранее.

Параметр  $A$  определяет форму функции передачи модуляции (ФПМ), обусловленной наличием угла смазывания. Назовем эту ФПМ функцией передачи модуляции смазывания. Расчеты показали, что ФПМ смазывания  $K_{см}(f)$  при идеально

Рис. 4. График изменения во времени освещенности точки, лежащей на границе «хвоста» с изображением края (а), и участок закона движения киноленты в кинопроекторе, включающий момент останова (б)



резком изображении (ширина зоны размытия равна 0) можно аппроксимировать выражением

$$K_{см}(f) = 1 - A + A \exp(-fd),$$

где  $d$  — постоянная.

ФПМ смазывания представляет собой сумму постоянной  $(1 - A)$  и экспоненты, убывающей от 1 на нулевой частоте до  $(1 - A)$  в бесконечности. Очевидно, что  $A$  определяет максимальную потерю контраста в исследуемой точке изображения, вызванную наличием угла смазывания при кинопроекции, и является критерием заметности «тяги» в изображении.

Анализ выражения (2) показывает, что значение максимальной потери контраста, обусловленной наличием угла смазывания, зависит не только от этого угла, но и от угла  $\alpha_a$ , определяющего шириной зоны размытия, т. е. резкостью киноизображения. Чем больше  $a$  (чем хуже резкость изображения), тем меньше площадь трапеции на рис. 4, а, и, следовательно, потеря контраста  $A$  за счет смазывания.

Для нахождения оптимальных угловых параметров обтюратора необходимо установить максимально допустимое значение потери контраста  $A$ , при котором «тяги» еще не заметна зрителям. Найдем значения  $A$  для некоторых типов кинопроекторов.

Углы для наиболее критичной точки кадра были определены экспериментально, посредством регистрации изменения освещенности точек изображения при работе кинопроектора без киноленты. Ширина зоны размытия  $a$ , необходимая для расчета угла  $\alpha_a$ , была принята равной обратному значению разрешающей способности «кинематографическая система — ЗА» и составила 0,08 мм в плоскости фильмокопии [3, 4], а угол  $\alpha_a$  —  $4,6^\circ$ .

Результаты измерений и полученные значения максимальной потери контраста  $A$  представлены в табл. 1.

Таблица 1. Значения  $\theta$  и  $A$  для некоторых типов кинопроекторов

Тип кинопроектора	Критическая точка в плоскости экрана	$\theta$ , град	$A$
КН-17 «Ксенон» 23КПК «Украина»	Левая верхняя	15,8	0,063
	Правая верхняя	6,2	0,075
	Правая верхняя	6,2	0,077
	Левая нижняя	8,8	0,056
	Среднее значение		0,068

Анализ приведенных в табл. 1 значений  $A$  показывает, что максимальная разность между ними не превышает допустимого изменения контраста, равного 0,024 [5], т. е. ЗА человека не будет воспринимать разницу при сравнении потери контраста для указанных в табл. 1 типов кинопроекторов. Среднее значение потери контраста  $A$ , равное 0,068, оказалось больше допустимого (0,024), однако как известно зрители при кинопроекции данными аппаратами не замечают «тяги». Возможно, что такое увеличение допустимого значения  $A$  обусловлено несовпадением условий восприятия при определении допустимой потери контраста и при наблюдении «тяги». Во-первых, при определении допустимой потери контраста эксперименты выполнялись с мирой, расположенной в центре кадра, в то время как «тяга» для большинства кинопроекторов, исключая последние модели КН, наблюдается в углах кадра, где вследствие неравномерности освещенности экрана значения освещенности ниже, чем в центральной части изображения. Во-вторых, падение контраста за счет наличия угла смазывания плавно изменяется от максимальных значений в углу кадра, которые и приведены в табл. 1, до 0 в центральной области кадра. Таким образом, максимальное значение угла смазывания должно быть таким, чтобы потеря контраста из-за наличия этого угла не превышала 0,068.

Из анализа формулы (2) следует, что потеря контраста зависит также от размеров холостой лопасти obtюратора. Исследования Г. В. Тихомировой [2] показали, что максимальное значение разности между углами рабочей и холостой лопастей obtюратора лимитируется условием незаметности мельканий изображения:

$$K_{np}(v_c) = T_{пор}(v), \quad (3)$$

где  $K_{np}(v_c)$  — временно-частотная характеристика

кинопроектора на частоте проекции;  $T_{пор}(v)$  — значение пороговой временной контрастной чувствительности ЗА на этой же частоте, равное 0,027 при яркости экрана 35 кд/м<sup>2</sup> [6].

При подстановке в левую часть равенства (3) формулы для расчета  $K_{np}(v_c)$ , полученной по методике [2], имеем

$$\text{sinc} \frac{\pi(360 - \alpha_p - \alpha_x)}{360} \text{sinc} \frac{\pi\theta_1}{360} \cos \frac{\pi \left(90 - \frac{\alpha_p - \alpha_x}{2}\right)}{180} = T_{пор}(v_c), \quad (4)$$

где  $\theta_1$  — минимальное значение  $\theta$  для всех точек кадрового окна. Другие обозначения соответствуют приведенным ранее.

Значения угловых размеров рабочей и холостой лопастей obtюратора  $\alpha_p$  и  $\alpha_x$ , а также угла смазывания  $\lambda$ , для которых достигается максимальный коэффициент пропускания obtюратора при отсутствии заметности мельканий и «тяги» в изображении, можно определить, решив систему трех уравнений, включающую выражения (1), (2), (4). Фактические угловые размеры лопастей obtюратора, исходные данные и результаты расчета углов и увеличения светового потока  $\epsilon$  для ряда кинопроекторов сведены в табл. 2. Анализ ее содержания показывает, что рассчитанные значения углов рабочей лопасти obtюратора практически не отличаются от фактических для всех кинопроекторов, за исключением «Украины», а угол холостой лопасти во всех случаях примерно на 7° меньше рабочей.

Для экспериментальной проверки возможности использования obtюраторов с рассчитанными значениями углов были изготовлены и установлены в кинопроекторы КН-17 и 23КПК obtюраторы с раздвижными лопастями и в кинопроектор «Украина» — obtюратор, угловые размеры лопастей которого соответствуют приведенным в табл. 2.

Психофизические эксперименты показали, что при демонстрации цветных и черно-белых сюжетов кинопроекторами КН-17, 23КПК и «Украина» зрители не замечают мельканий изображения и «тяги». В процессе экспериментов стала очевидной актуальность создания приборов для контроля и правильной установки obtюратора в кинопроектор при сборке на предприятии-изготовителе.

Таблица 2. Фактические и расчетные угловые размеры лопастей obtюратора некоторых типов кинопроекторов

Тип кинопроектора	Фактические значения параметров, град		Исходные данные для расчета, град				Результаты расчета			
	$\alpha_p = \alpha_x$	$\lambda$	$\alpha_{дв}$	$\beta$	$\theta$	$\theta_1$	$\lambda$ , град	$\alpha_p$ , град	$\alpha_x$ , град	$\epsilon$ , %
КН-17 «Ксенон» 23КПК «Украина»	86	22	90	40	15,8	10,4	21,9	86,3	79,3	3,43
	81	18	90	27	6,2	5,3	17,6	81,7	74,7	2,82
	77	19	90	25	6,2	4	17,9	79,2	72	1,36
	72	16,5	82	23	8,8	8,8	21,2	62,6	55,1	12,3



Согласно данной методике расчета углы лопастей обтюратора в кинопроекторе зависят от значения порогового временного контраста  $T_{пор}(v_c)$  на частоте проекции и допустимой потери контраста  $A$ , которые уменьшаются с увеличением яркости экранного изображения [7, 8]. Поэтому возрастание яркости экрана приводит к необходимости увеличивать углы рабочей и холостой лопастей обтюратора и уменьшать разность этих углов.

Кроме того, на углы лопастей оказывает влияние резкость изображения. Если принять, что система обеспечивает идеальную резкость, то значение угла  $\alpha_a$  окажется равным 0 и размеры рабочей и холостой лопастей увеличатся на  $6^\circ$  по сравнению со случаем, когда угол  $\alpha_a$  был равен  $4,6^\circ$ . Таким образом, улучшение резкости киноизображения приводит к необходимости увеличивать рабочую и холостую лопасти обтюратора.

Методика расчета углов была разработана для двухлопастных обтюраторов, в которых холостая лопасть была уменьшена по сравнению с рабочей симметрично с двух сторон. Возможно, что рациональным окажется «дробление» холостой лопасти. В связи с этим представляет интерес разработка модели оптимизации углов обтюратора для произвольного числа лопастей.

Все вышеизложенное справедливо и для определения оптимальной длительности временных интервалов освещения кадра в процессе безобтюраторной кинопроекции.

Авторы выражают глубокую благодарность инженерам А. А. Волковичу, Ф. П. Коваленко, Е. М. Сашко, оказавшим большую помощь в проведении расчетов и экспериментальных исследований.

## Выводы

1. Разработанная методика позволяет уменьшить трудоемкость определения угловых размеров обтюратора кинопроектора.

2. С увеличением яркости киноэкрана необходимо увеличивать углы рабочей и холостой лопастей обтюратора в кинопроекторе и уменьшать разность этих углов.

3. Чем выше резкость киноизображения, тем больше оптимальные значения углов рабочей и холостой лопастей обтюратора.

4. Критерием, определяющим заметность «тяги» обтюратора, является не длина, а максимальный контраст возникающего в изображении «хвоста».

5. Применение разработанной методики возможно и при безобтюраторной проекции для расчета оптимальной длительности и периодичности световых импульсов источника света.

## Литература

1. Мелик-Степанян А. М., Проворнов С. М. Детали и механизмы киноаппаратуры.— Л.: изд. ЛИКИ, 1980.
2. Тихомирова Г. В. Исследование искажений, вызванных дискретизацией изображения в кинематографической системе. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. Л., 1980. ЛИКИ.
3. Троицкая М. Я. Экспериментальное определение критериев резкости изображения.— В кн.: Исследование преобразований изображения и звука в сквозном кинематографическом процессе. Труды ЛИКИ, 1982, с. 66—70.
4. Гребенников О. Ф., Кулаков А. К. Информационная оценка четкости и резкости киноизображения.— В кн.: Запись звука и изображения. Труды ЛИКИ, 1980, с. 88—105.
5. Кулаков А. К. ПЧХ зрительного анализатора как звена кинематографической системы.— В кн.: Разработка и проектирование узлов кинотехнической аппаратуры. Труды ЛИКИ, 1979, вып. 34, с. 133—146.
6. Тихомирова Г. В. Временная амплитудная чувствительность зрительного анализатора.— Техника кино и телевидения, 1979, № 10, с. 3—10.
7. Тихомирова Г. В. Временная амплитудная чувствительность зрительного анализатора.— В кн.: Разработка и проектирование узлов кинотехнической аппаратуры. Труды ЛИКИ, 1979, вып. 34, с. 122—132.
8. Кулаков А. К. Пороговая контрастная чувствительность зрительного анализатора в условиях рассматривания киноизображения.— В кн.: Разработка и проектирование узлов кинотехнической аппаратуры. Труды ЛИКИ, 1979, вып. 34, с. 109—119.

УДК 621.397.4.004.14

## Экспериментальная проверка метода формирования полутоновых изображений способом обращенного растривания

СЕЛИВАНОВ В. А., ОЛЬШАНИКОВ К. Г.  
(Московский институт связи)

### Предварительные замечания

Известно, что для получения полутоновых изображений с помощью устройств, способных

вырабатывать лишь альтернативные сигналы (принтеры, полиграфическое оборудование), исходное полутоновое изображение подвергается процессу растривания. В тривиальном случае

растрирование представляет собой пространственную широтно-импульсную модуляцию, осуществляемую на  $N \times N$ -кратно прореженном пространстве исходного изображения. Наилучший для восприятия результат растрирования в случае квантованного исходного изображения представляет собой дискретизированное бинарное поле элементов одинаковой пространственной области из  $N \times N$  позиций.

Формирование адекватного полутоновому изображению ощущения в мозгу наблюдателя обеспечивается за счет фильтрующей функции зрения — эффективной пространственной суммации по крайней мере по группам из  $N \times N$  элементов. Таким образом, техническая простота представления изображений с бинарных рандомизированных текстур «покупается» за счет потери пространственного разрешения исходного полутонового изображения или, что эквивалентно, увеличения числа разрешаемых системой растрирования элементов для сохранения исходной четкости изображения.

Пренебрегая эффектами, связанными с потерей разрешения, отметим преимущества растрированных изображений по сравнению с полутоновыми, к которым относятся заметно большая помехоустойчивость при их передаче по каналу связи, нечувствительность к амплитудным и фазовым характеристикам устройств формирования и полная совместимость с цифровыми системами обработки.

Следуя исторической традиции, рассмотренную последовательность операций формирования сигнала полутонового изображения и последующей его бинаризации будем в дальнейшем называть прямым растрированием или просто растрированием, а процесс восстановления полутонового изображения из бинарного — обратным растрированием. Учитывая отмеченные преимущества растрированного изображения, представляет практический интерес попытка исключить операцию промежуточного преобразования входного оптического сигнала в сигнал полутонового изображения и формировать непосредственно растрированный сигнал.

### Основные положения

Рассмотрим гипотетическую систему формирования изображений, представляющую собой однородный массив, размерностью  $N \times N$  плотно упакованных элементов площадью  $a$ , обладающих следующей характеристикой фотопреобразования:

$$\begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases} = \begin{cases} n \leq l_{\text{пор}} \\ n > l_{\text{пор}} \end{cases} \quad n=0, 1, 2, 3 \dots l_{\text{пор}}, \quad (1)$$

где  $n$ ,  $l_{\text{пор}}$  — текущее и пороговое значение числа единичных носителей информации.

Пусть квазимонохроматический оптический сигнал является стационарным во времени и про-

странстве Пуассоновским процессом, характеризуемым средней интенсивностью  $\bar{I}_0(x, y)$ . Пусть также оптическая система осуществляет масштабное пространственное преобразование и характеризуется некоторой функцией рассеяния точки, такой, что квантовая экспозиция отдельного фотоэлемента  $H_0$  за время накопления  $T$  по группе из  $M^2 \ll N^2$  фотоэлементов будет одинакова

$$H_0(x_i, y_i \in \{i=m \dots m, j=m \dots m\}) = \frac{1}{M^2} \sum_{i=m}^m \sum_{j=m}^m K I_0(x_i, y_i) a T, \quad (2)$$

где  $K$  — коэффициент оптического преобразования, полагаемый далее равным единице.

Очевидно, что после пространственной фильтрации число разрешаемых элементов изображения в рассматриваемой системе будет равно  $M^2/N^2 = B^2$ .

В силу стохастической природы входного воздействия единичная реакция фотоячейки в области  $M^2$  определится лишь по вероятности перехода из начального (нулевого для всех фотоячеек массива  $N^2$  с одинаковым порогом  $l_{\text{пор}}$ ) в единичное состояние

$$P_{ri}(H, l_{\text{пор}}) = \frac{\gamma(\bar{H}, l_{\text{пор}})}{(l_{\text{пор}} - 1)!}, \quad (3)$$

где  $\gamma(\bar{H}, l_{\text{пор}})$  — неполная дополнительная гамма-функция.

В результате сформированное гипотетической системой изображение будет представлять собой случайное поле из  $N^2$  нулевых и единичных элементов с  $K^2$  областями, в которых средняя плотность единичных элементов различна.

Формально представленное бинарное изображение и есть растрированное изображение, которое можно было бы получить электронным путем из исходного изображения с  $K^2$  элементами, проквантованными на  $M^2$  уровней каждое, и рассеянных в виде бинарных элементов по области  $M^2$  по псевдослучайному закону с помощью известных операций электронного растрирования [1]. Следовательно, восстановление полутонового изображения в рассматриваемой системе должно осуществляться усреднением бинарных элементов по  $K^2$  областям.

Операция усреднения позволяет определить детерминированные характеристики системы. Поскольку вероятность перехода отдельной фотоячейки в единичное состояние по области усреднения в системе остается постоянной, то результат экспонирования может быть описан биномиальным законом, для которого среднее значение полутонового изображения с точностью до масштабного множителя определяется через среднее значение входной экспозиции  $U_c = M^2 P_{ri}$ , при наличии шумовой составляющей  $U_{\text{ш}} = M \sqrt{P_{ri}(1 - P_{ri})}$ .

Выражение для  $U_c$  определяет характеристику

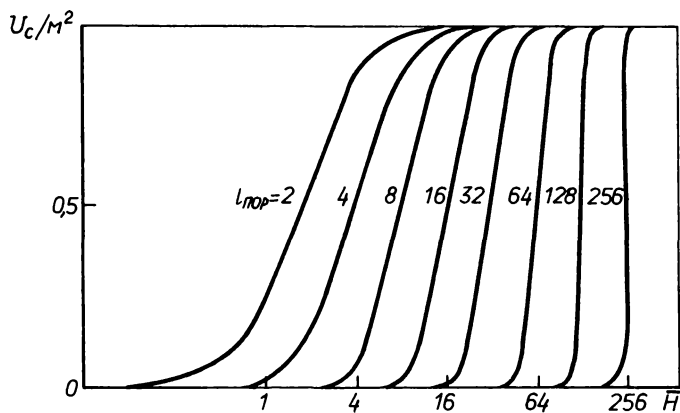


Рис. 1. Нормированная характеристика свет-сигнал, описываемая выражением (4) для однородной модели датчика с обращенным растриванием

«свет-сигнал» гипотетической системы формирования, полутоновых изображений методом обращенного растривания, которая нелинейна на границах динамического диапазона системы (рис. 1).

Интересно отметить, что рассмотренная гипотетическая модель по своим характеристикам и принципу действия полностью соответствует (по определению Фризера [2]) идеальному фотографическому слою, состоящему из плотно упакованных микрокристаллов (МК) галогенида серебра одинакового размера и с одинаковым критическим числом квантов. Эта аналогия свидетельствует о том, что «идея» обращенного растривания заложена в природе фотографического процесса на микроуровне и реализация электронной модели рассмотренной системы формирования полутоновых изображений позволит реализовать электронными (телевизионными) средствами многие эффекты из области фотографической обработки изображений.

Поскольку традиционные телевизионные датчики имеют близкую к линейной характеристику «свет-сигнал», то для экспериментальной проверки метода формирования полутоновых изображений способом обращенного растривания необходимо было реализовать принципиально новую электронную структуру с массивом пороговых фотоячеек. В результате анализа известных оптико-электронных структур в качестве физической модели была выбрана структура постоянного репрограммируемого запоминающего устройства с ультрафиолетовым стиранием (УФРПЗУ) электрически записанной информации. Это серийно выпускаемые приборы типа 573РФ1, 573РФ2, 573РФ5, 573РФ4 с различными объемами памяти, широко используемые в вычислительной технике.

Рассмотрим, в какой степени свойства УФРПЗУ приближаются к свойствам предложенной системы формирования изображений.

Отдельная ячейка УФРПЗУ [3] представляет

собой лавинно-инжекционный МОП транзистор с двумя затворами, первый из которых служит для управления выборкой одного элемента из массива, второй — «плавающий», используемый непосредственно для хранения информации. Работает УФРПЗУ следующим образом. В процессе программирования под действием электрического поля высокой напряженности происходит инжекция заряда в «плавающий» затвор, вследствие чего потенциал этого электрода увеличивается. При считывании потенциал «плавающего» затвора сравнивается с некоторым технологическим порогом, в результате которого определяется состояние данной ячейки (единичное или нулевое). В процессе стирания ячейка УФРПЗУ подвергается воздействию УФ излучения, кванты которого, передавая свою энергию электронам «плавающего» затвора, позволяют последним преодолеть энергетический барьер, что уменьшает потенциал затвора. Учитывая, что стирание применимо только к предварительно запрограммированной ячейке, процесс стирания электрически записанной информации имеет смысл записи оптической информации. Таким образом, ячейка УФРПЗУ по происходящим в ней процессам аналогична микрокристаллу фотографического слоя, что подтверждает соответствие свойств УФРПЗУ и гипотетической модели.

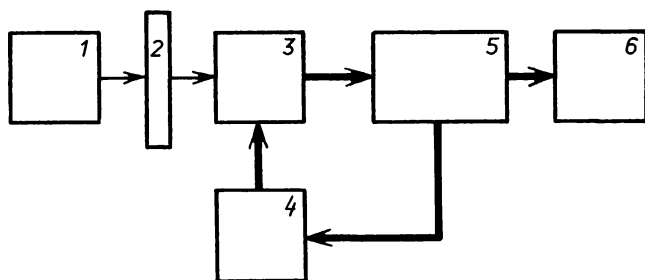
Для проведения эксперимента был создан макет устройства, структурная схема которого приведена на рис. 2.

На первом этапе исследовалась однородность свойств массива ячеек УФРПЗУ и оценивалась характеристика «свет-сигнал». Для этого весь массив предварительно программировался до некоторого порогового напряжения, после чего последовательно  $n$  раз экспонировался УФ излучением от источника в течение времени  $\tau$ , так что общее время экспозиции равнялось  $T = n\tau$ .

После каждого приращения экспозиции подсчитывалось число ячеек, перешедших в новое состояние, что при соответствующей нормировке определяло частоту событий. На рис. 3 — аппроксимирующая ее кривая интегрального распре-

Рис. 2. Схема экспериментальной установки:

1 — источник оптического сигнала; 2 — оптический тест; 3 — УФРПЗУ; 4 — универсальный программатор УФРПЗУ; 5 — одноплатная ЭВМ; 6 — устройство отображения



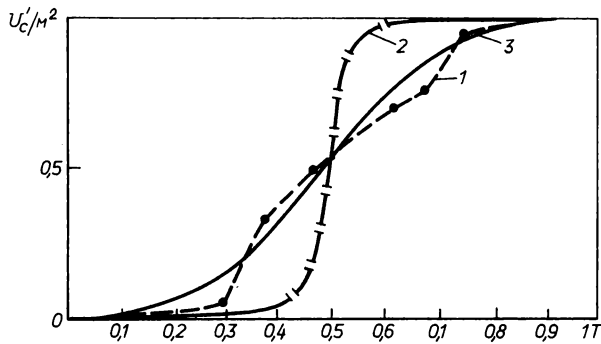


Рис. 3. Характеристика свет-сигнал физической модели на УФРПЗУ:

1 — экспериментальная кривая; 2 — интегральное распределение Пуассона; 3 — интегральное распределение (8)

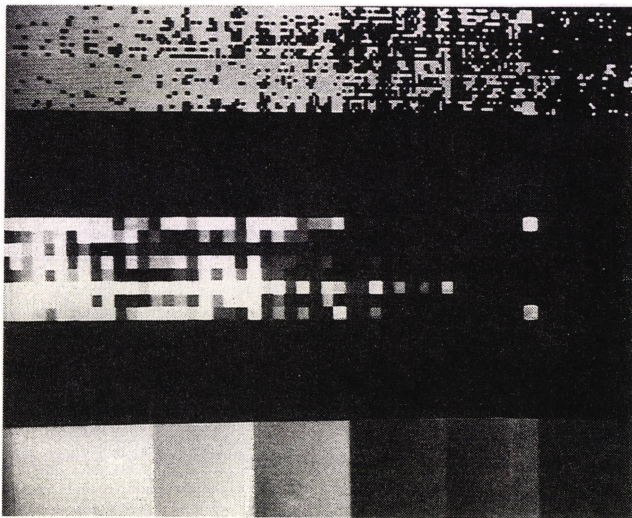


Рис. 4. Изображение, полученное с экрана дисплея

деления\*. Из сравнения аппроксимирующей кривой с интегральным законом распределения можно сделать вывод о неоднородности свойств массива ячеек УФРПЗУ. Этот вопрос будет обсуждаться в дальнейшем.

Задача второго этапа эксперимента — непосредственная проверка возможности получения полутонового изображения с помощью массива бинарных элементов. Создание прозрачного оптического клина для УФ излучения представляет значительные трудности, поэтому для обеспечения изменяющейся вдоль массива освещенности экспонирование осуществлялось через щелевое отверстие в непрозрачной маске, установленной на некотором расстоянии от оптического окна прибора.

\* Зависимости на рис. 3 представлены в условных единицах, поскольку абсолютная чувствительность данной физической модели датчика изображения на основе УФРПЗУ, конечно же, не может являться предметом серьезного обсуждения.

Выбор подобного оптического теста обусловлен не только простотой его реализации, но и особенностями пространственной конфигурации элементов серийного прибора, естественно, не рассчитанного на столь «нестандартное» применение в качестве датчика изображения. Общее число ячеек в приборе 573РФ1 составляет 8192, причем они сгруппированы в пространстве по  $8 \times 1024$  элемента, а группы отделены друг от друга нечувствительными к УФ излучению зонами.

На рис. 4, а представлены результаты экспонирования одной группы элементов в виде считанного с помощью ЭВМ информационного массива, на рис. 4, б приведен результат усреднения по 16-ти, на рис. 4, в — по 128-ми элементам (так как дисплей не способен воспроизвести 8192 элемента в одной строке, то для отображения был избран формат из 256 горизонтально расположенных групп по 8-ми элементов, а элементы в группе располагались вертикально).

### Обсуждение результатов

Изображение рис. 4, полученное с экрана дисплея, не только наглядно подтверждает возможности реализации метода формирования полутоновых изображений способом обращенного растривания, но и демонстрирует эффект «грубого» квантования из-за малого числа бинарных элементов в изображении.

Действительно, подобную систему формирования изображений можно рассматривать как параллельный оптический аналого-цифровой преобразователь. Отсюда следует, что для получения сигнала полутонового изображения, соответствующего 8-разрядному коду, необходимо усреднять по группам из  $16 \times 16$  элементов. При стандартном числе полутоновых элементов  $512 \times 512$  необходим датчик с  $2^{26}$  бинарных элементов. В настоящее время не существует технологических преград для создания подобных фотопреобразователей с необходимым числом элементов, так, например, фирмой Toshiba (Япония) выпускаются приборы, предназначенные для хранения до 4 Мбайт информации. Однако в действительности проведенный расчет дает лишь нижнюю границу необходимого числа элементов. Верхняя же граница числа элементов, подлежащих усреднению, определяется требуемым отношением сигнал/шум полутонового изображения и зависит во многом как от характеристик самого изображения, так и уровня предварительно запрограммированного порогового напряжения бинарных фотоэлементов.

Эти вопросы требуют дополнительного анализа. Можно лишь отметить, продолжая аналогию с идеальным фотографическим слоем, что для получения качественного изображения на элементе усреднения в реальных фотографических материалах содержится более 1000 МК (1).



Необходимо отметить также, что для обеспечения оптимальных условий фотопреобразования (статистически одинаковых для всех элементов группы усреднения) необходимо иметь функцию рассеяния точки (ФРТ) оптической системы, соответствующей выражению (1). Такую ФРТ можно создать, например, на базе интегральной технологии путем нанесения дискретной маски из рассеивающего стекла на каждую группу усредняемых элементов.

Можно наметить некоторые перспективные области подобных формирователей сигнала изображения. Во-первых, учитывая их полную совместимость с вычислительными устройствами, это область машинного зрения, в которой они могут использоваться как оптические аналого-цифровые преобразователи. Во-вторых, возможность предварительного программирования порога бинарного элемента позволяет осуществлять высокоточное измерение дозы радиации, если в группах элементов предварительно запрограммировать различные значения порога. Таким образом, можно калибровать датчик непосредственно в процессе формирования изображений, что может служить основой для создания фотометрически точной ТВ системы. В-третьих, это использование в качестве многократно используемых долговременных устройств памяти оптической информации.

Вообще говоря, из близости свойств рассмотренного формирователя изображений и идеального фотографического слоя вытекают следствия не только для практики, но и для теории телевидения и фотографии.

Хорошо известно [5], что отличие телевизионных и фотографических систем формирования изображений, не позволяющее проводить совместный глубокий анализ обеих систем, заключается в принципиально разном способе накопления информации. Если для ТВ системы его можно рассматривать как линейный (что особенно характерно для ПЗС) «аналоговый» способ, то для фотографических систем, как мы видим, он является принципиально нелинейным и осуществляется в два этапа: пороговое преобразование свет-сигнал и накопление в виде пространственной суммации. Эти различия, обусловленные особенностями физических процессов в столь разнородных формирователях сигналов изображения, не только устраняются при электронном способе обращенного растривания, но позволяют получить новые качества в сравнении с обеими системами формирования изображений.

Наиболее интересным свойством, по-видимому, является возможность управления характеристикой свет-сигнал формирования сигнала изображения. Из рис. 1 следует, что с увеличением предварительно запрограммированного порога для идеального массива бинарных фотоэлементов, крутизна характеристики свет-сигнал уменьшается

(на рисунке кривые представлены в логарифмическом масштабе, так что для них крутизна увеличивается), увеличивается динамический диапазон и увеличивается область нечувствительности формирователя, что с успехом может быть использовано для отсеки однородного фона.

В фотографических материалах рабочий диапазон характеристики свет-сигнал (характеристической кривой) увеличивается за счет разброса МК по одному или нескольким параметрам (размер, пороговое число квантов).

Аналогичными свойствами должны обладать и рассматриваемые оптико-электронные структуры. Выше отмечалось, что экспериментальная характеристика свет-сигнал УФРПЗУ имеет более широкий рабочий участок, чем это следует из теоретического рассмотрения.

Действительно, экспериментальные исследования показали, что имеет место существенный разброс по размерам и электрическим характеристикам ячеек УФРПЗУ. Было высказано предположение, подтвержденное в дальнейшем экспериментально, что разброс параметров может быть сведен к электрофизическому разбросу порогового напряжения. При этом статистические особенности хорошо описываются также распределением Пуассона со средним значением порога  $\bar{l}_{\text{пор}}$

$$P_r = \exp(-l_{\text{пор}}) \frac{\bar{l}_{\text{пор}}^k}{k!}. \quad (4)$$

Используя выражение (4) как весовую функцию для новой интегральной функции распределения с учетом выражения (3)

$$\begin{aligned} P'_{ri} &= \sum_{l_{\text{пор}}}^{\infty} P_{ri}(\bar{H}, l_{\text{пор}}) P_r(\bar{l}_{\text{пор}}) = \\ &= \exp(-\bar{l}_{\text{пор}}) \int_0^{\bar{H}} \exp(-x) I_0(2\sqrt{x l_{\text{пор}}}) dx, \end{aligned} \quad (5)$$

где  $I_0(\bar{H}, \bar{l}_{\text{пор}})$  — модифицированная функция Бесселя.

Непосредственным интегрированием можно убедиться, что производная выражения (5) по параметру удовлетворяет условиям нормировки и тем самым является двумерной плотностью вероятности с параметрами  $\bar{H}$  и  $\bar{l}_{\text{пор}}$ . Интегральная же функция распределения (5) в соответствии с выражением для  $U_c$  с точностью до масштабного коэффициента описывает характеристику свет-сигнал гипотетической квазигомогенной модели и хорошо аппроксимирует кривую рис. 2.

Полученный результат лишней раз подтверждает правомерность использованной аналогии между системой обращенного растривания и фотографическими материалами. В недавней публикации [6] отмечается, что в экспериментах с фотографическими слоями с контролируемыми размерами МК (т. е. с практически однородными

слоями) регистрируется распределение порогового числа квантов, близкое к распределению Пуассона, а, следовательно, выражение (5) должно хорошо описывать поведение характеристической кривой подобных квазиидеальных фотографических материалов.

## Выводы

В работе введено понятие обращенного растривания как метода формирования полутоновых изображений с помощью порогового преобразования свет-сигнал и последующей пространственной суммиции результатов преобразования.

Проведенная экспериментальная проверка метода и теоретический анализ позволяет предположить значительную зависимость свойств нового класса полупроводниковых формирователей изобра-

жения на основе бинарных структур и квази-идеальных фотографических слоев.

Определены возможные области применения способа обращенного растривания и основные направления дальнейших исследований.

## Литература

1. Уилчнн Р. А. Рандомизация точечных структур голубым шумом.— ТИИЭР, 1978, 76, № 1, с. 63—87.
2. Фризер Х. Фотографическая регистрация информации.— М: Мир, 1978.
3. Пасынков В. В., Чиркин Л. К., Шинков А. Д.— Полупроводниковые приборы.— М: Высшая школа, 1981.
4. Toshiba data book, 1988.
5. Гуревич С. Б. Эффективность и чувствительность телевизионных систем.— М.— Л.: Энергия, 1964.
6. Калашникова В. И., Акулова Л. П., Цупко-Ситников М. В. О распределении  $AgHal$  — микрокристаллов по светочувствительности.— Журнал научной и прикладной фотографии и кинематографии, 1987, 32, № 6, с. 428—435.

УДК 621.397.132.129

# Телевизионные системы с расширенным форматом кадра

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

Одна из основных проблем вещательного телевидения сегодня — разработка совместимых ТВ систем с улучшенным качеством изображения. Анализ стандартного изображения действующих систем цветного телевидения показывает, что прежде всего следует изменить формат кадра. ТВ изображение зритель бессознательно сравнивает с окружающими предметами. При достаточно большом экране воспроизводимая сцена становится более реальной, так как при этом увеличивается поле зрения, занятое экраном, что повышает эмоциональное воздействие на наблюдателя, появляется «эффект присутствия» (наблюдатель как бы чувствует себя сам участником событий), а в некоторых случаях и подобие стереоэффекта.

Из теории телевидения известно, что формат кадра  $K$  это отношение ширины изображения  $l$  к его высоте  $h$ :  $K=l/h$ . Современный формат кадра равен 4:3. Новый экран желательно расширить, приблизив его формат к широкоэкранному (7:3) или широкоформатному (6,6:3) кинематографу. Как показывают статистические исследования, зритель ощущает улучшение субъективного качества воспроизводимого изображения при соотношении сторон равном или большем 5:3. Предпочтение отдается этому формату [2], так как при нем и формате 2:1, по оценке японских специалистов, наблюдается максимальное качество изображения [1]. Этот формат удобен

при преобразовании изображений в действующий формат 4:3 [3]. Используемые фильмокопии кинофильмов, основанные на формате 5:3, могут передаваться и приниматься ТВ системами с форматом 5:3 без обрезания [4]. В [5—7] показано, что для улучшения качества изображения целесообразно использовать формат кадра 16:9.

ТВ изображение в системе широкоформатного телевидения состоит из центральной части, имеющей высокую разрешающую способность, и двух боковых частей (правой и левой), характеризующихся уменьшенным разрешением. Человеческий глаз фокусируется на центре ТВ сцены, поэтому восприятие таково, что зритель смотрит изображение с высокой четкостью и расширенным форматом кадра и не обнаруживает спада четкости по краям изображения.

Широкоформатные системы телевидения не совместимы с обычными ТВ приемниками. Видеосигнал широкоформатной системы телевидения можно сделать совместимым с обычным ТВ приемником. При этом возможны следующие подходы.

□ Использовать для передачи видеoinформации двухчастотные каналы стандартного ТВ вещания. Исходное широкоформатное изображение разделяется при этом на центральную часть с форматом кадра 4:3 и две боковые. Центральная часть передается по первому частотному каналу в формате, совместимом со стандартами

СЕКАМ, НТСЦ или ПАЛ, а боковая — по второму частотному каналу [8—11].

□ Использовать для передачи видеoinформации одного частотного канала стандартного ТВ вещания. В этом случае также возможны варианты:

сжатие правой и левой частей широкоформатного изображения [4, 12—14];

расширение формата кадра за счет передачи дополнительного сигнала, квадратурно модулирующего видеонесущую основного сигнала [7, 15];

применение американской системы телевидения повышенной четкости ACTV [16, 17].

При первом подходе в силу существующих линейных искажений в каналах связи возникает проблема согласования принимаемых сигналов на приемной стороне [18]. До восстановления оригинального широкоформатного изображения в телевизоре необходимо согласовать такие характеристики, как усиление, уровень черного, цветовой тон и цветовую насыщенность центральной и боковых частей изображения для получения однородного широкоформатного изображения. В таких системах необходимо демодулировать сигнал цветности в каждом канале в приемнике относительно собственного сигнала цветовой синхронизации («вспышки»). Однако процесс демодуляции может быть неточным из-за ошибки в одной из опорных фаз. Фазовая ошибка приводит к сдвигу в цветовом тоне в приемнике. Отсутствие равномерной амплитудно-частотной характеристики каналов связи вплоть до частоты цветовой поднесущей приводит к ошибке в насыщенности цвета в приемнике. При просмотре обычного ТВ изображения с форматом кадра 4:3 эти искажения не заметны из-за их постоянства по всему полю воспроизводимого изображения. При двухканальной системе передачи будет целый набор ошибок: фазовая ошибка  $\phi_1$ , возникающая при передаче центральной части изображения; фазовая ошибка  $\phi_2$ , возникающая при передаче боковых частей изображения; а также ошибки в коэффициентах усиления видеосигналов  $A_1$  и  $A_2$ , возникающие при передаче центральной и боковых частей изображения соответственно. Следовательно, искажения на экране телевизора будут заметны, так как величина ошибок не будет постоянна по всему полю воспроизводимого изображения. Аналогичные проблемы могут возникать при согласовании сигналов яркости и уровня черного. Кроме того, существует проблема стыковки разнесенных в пространстве центральной и боковых зон изображения [8—11].

После кодирования, передачи и декодирования границы между центральной и боковой зонами изображения будут искажены помехами системы, поэтому возникает необходимость восстановления оригинального широкоформатного изображения, в

котором нельзя обнаружить мест стыка различных зон изображения. Одна из причин этих искажений заключается в использовании фильтров в передатчике и в приемнике ТВ широкоформатной системы с равномерными (плоскими) характеристиками в полосе пропускания и большими характеристиками затухания в полосе задерживания фильтров [11]. Такие фильтры имеют периодически изменяющиеся переходные характеристики с прямыми выбросами (за фронтом сигнала) и обратными выбросами (перед фронтом сигнала). Другие блоки внутри передатчика и приемника ТВ системы также имеют переходные характеристики. В то время как передаваемый сигнал принимается декодером ТВ приемника, внезапное изменение в месте стыка сигналов центральной и боковой частей изображения искажается переходными характеристиками различных блоков обработки, поскольку сигнал центральной части изображения, как и сигнал боковой части, проходят предварительно несколько блоков обработки с различными переходными характеристиками. Если искажения значительны, то простая селекция и суммирование сигналов яркости и цветности центральной и боковой зон изображения сохраняют заметные и мешающие искажения в месте стыка сегментов изображения. Поэтому необходимы специальные меры, которые позволяют исключить или компенсировать помехи, возникающие из-за блоков обработки в передатчике и в приемнике широкоформатной системы телевидения таким образом, чтобы широкоформатное изображение воспроизводилось без мешающих искажений на стыке различных его зон. Данная проблема разрешается несколькими методами [9, 10]:

- усечения/последовательного соединения;
- линейного усреднения;
- весового суммирования сигналов центральной и боковой зон изображения;
- весового суммирования сигналов центральной и боковой зон изображения с использованием испытательного сигнала, передаваемого во время кадрового гасящего импульса (КГИ).

Рассмотрим более подробно системы широкоформатного телевидения, в которых совместимость с обычным приемником достигается путем сжатия левой и правой частей широкоформатного изображения. При воспроизведении на экране обычного приемника сжатые области изображения в основном не будут видны зрителю из-за захода развертки за нормальный размер раstra в кинескопе. При воспроизведении на экране широкоформатного приемника сжатые области изображения восстанавливаются до их первоначальной ширины схемами временного растяжения, входящими в состав ТВ приемника. Сжатие областей изображения может достигаться изменением сигнала строчной развертки, подаваемого на передающую

трубку ТВ камеры [12]. Дополнительные схемы строчной развертки используют для изменения выходного сигнала основного генератора строчной развертки таким образом, чтобы его частота линейно увеличивалась рядом с границами изображения во время каждой строки развертки. Вследствие этого развертка на мишени передающей трубки ТВ камеры происходит более быстро вблизи границ изображения, а видеосигнал, считываемый с мишени передающей трубки, соответствует изображению со сжатыми во времени боковыми частями изображения. Восстановление (растяжение) изображения основано на использовании блока памяти, в котором записывается информация о видеосигнале со сжатыми боковыми частями изображения при постоянной частоте синхрогенератора и считывается при переменной. Изменение тактовой частоты синхрогенератора ведет к изменению соответствующей синхронизации элементов изображения на горизонтальной строке развертки; таким образом растягиваются сжатые области воспроизводимого широкоформатного изображения. Для воспроизведения обычного изображения с форматом кадра 4:3 и широкоформатного изображения используют приемник с двумя режимами работы. Кодированный сигнал замешивается во время КГИ совместимого широкоформатного (со сжатыми зонами изображения) сигнала для опознавания данного сигнала, как сигнала широкоформатного изображения. Кодированный сигнал обнаруживается в приемнике с двумя режимами работы и используется для управления воспроизводимой шириной раstra схемами временного растяжения. Когда код присутствует, схемы временного растяжения работают и ширина раstra увеличивается до полной ширины изображения широкоформатного кинескопа. При принятии обычных ТВ сигналов код отсутствует, и ширина раstra уменьшается до формата кадра 4:3, а схемы временного растяжения не работают. Кроме того, сжатие боковых областей изображения может явиться следствием специального распределения элементов изображения в твердотельном

формирователе изображения [4]. ТВ передающая камера такой широкоформатной системы телевидения представлена на рис. 1. Сигнал, прошедший через цветоразделительную призму, поступает на твердотельные формирователи изображения — ПЗС датчики с кадровым переносом заряда. Обычный синхροгенератор вырабатывает сигналы частоты строк и частоты полей. Эти сигналы вместе с сигналами задающего генератора схемы синхронизации подаются на генератор тактовых импульсов для получения обычных синхросигналов, поступающих на ПЗС датчики. Сигналы изображения датчиков поступают на схемы восстановления для получения сигналов  $R$ ,  $G$ ,  $B$  соответственно. Сигналы  $R$ ,  $G$ ,  $B$  подаются на кодер системы цветного телевидения для получения сигналов  $Y$ ,  $I$  и  $Q$  соответственно. Сигналы  $I$  и  $Q$ , ограниченные по полосе частот в фильтрах, поступают на амплитудные модуляторы 1 и 2, суммируются между собой в сумматоре 1 и с сигналом яркости  $Y$ , задержанным в линии задержки, в сумматоре 2. В выходном блоке ТВ камеры в видеосигнал замешиваются сигналы гашения, цветовой синхронизации и синхронизирующие сигналы. Следовательно, на выходе ТВ камеры образуется совместимый сигнал широкоформатной системы телевидения. Необходимо отметить, что сигнал совместимой системы широкоформатного телевидения совпадает с обычным сигналом цветного телевидения за исключением сжатия сигналов правой и левой частей изображения.

Длительность прямого хода строчной развертки для ТВ сигнала 625 строк, 50 Гц равна 54 мкс (формат 4:3). При формате 5:3 длительность прямого хода строчной развертки равна  $\frac{5}{4} \times 54$  мкс = 68 мкс, если не использовать сжатие боковых частей изображения. Желательно, чтобы 40 мкс в центре каждой строки оставались неизменными при передаче совместимого широкоформатного сигнала. Тогда за зоной 40 мкс при формате 5:3 остается  $68 - 40 = 28$  мкс; при формате 4:3 —  $54 - 40 = 14$  мкс. Следовательно, 28 мкс при формате 5:3 должны быть сжаты до 14 мкс, чтобы сигнал

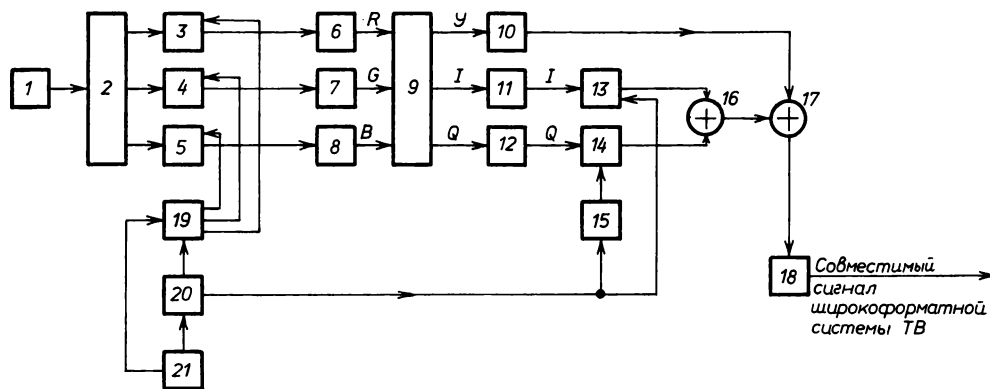
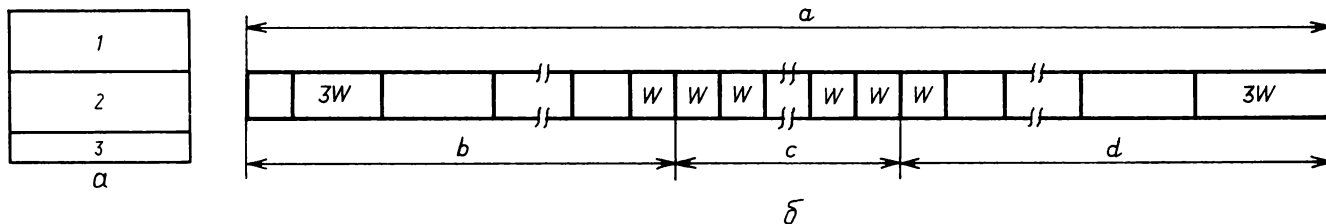


Рис. 1. ТВ передающая камера широкоформатной системы телевидения:

1 — объектив; 2 — цветоразделительная призма; 3, 4, 5 — твердотельные формирователи изображения; 6, 7, 8 — схемы восстановления; 9 — кодер системы цветного телевидения; 10 — линия задержки; 11, 12 — фильтры сигналов  $I$  и  $Q$ , соответственно; 13 — амплитудный модулятор 1 сигнала  $I$ ; 14 — амплитудный модулятор 2 сигнала  $Q$ ; 15 — фазовращатель; 16, 17 — сумматоры 1 и 2; 18 — блок замешивания сигналов гашения, синхросигналов, «вспышки»; 19 — генератор тактовых импульсов; 20 — синхрогенератор; 21 — задающий генератор схемы синхронизации





**Рис. 2. Твердотельный датчик изображения ТВ передающей камеры широкоформатной системы ТВ (а) и распределение в нем элементов изображения (б):**

1 — регистр изображения или «А» регистр; 2 — регистр запоминающего устройства или «В» регистр; 3 — строчный регистр; а — длительность активной части строки 53,8 мкс; б — левая часть и широкоформатное изображение; с — центральная часть; d — правая часть

широкоформатной системы телевидения стал совместимым с сигналом обычной системы цветного телевидения с форматом 4:3. Это может быть выполнено временным сжатием или сжатием изображения 2:1 в левой и правой областях изображения.

На рис. 2, а показан твердотельный датчик изображения, один из трех ТВ камеры рис. 1. Формирователь изображения состоит из регистра изображения или «А» регистра, включающего в себя матрицу фоточувствительных элементов изображения, расположенных рядами и колонками. Площадь изображения «А» регистра имеет формат 5:3. Во время времени интегрирования матрица элементов изображения «А» регистра вырабатывает потенциальный рельеф изображения в ответ на энергию излучения. В конце времени интегрирования, то есть во время КГИ, потенциальный рельеф переносится в «В» регистр или регистр запоминающего устройства (ЗУ). Во время следующего времени интегрирования регистр «А» вырабатывает следующий потенциальный рельеф, в то время как потенциальные рельефы, записанные в «В» регистре, считываются с формирователя изображения в один ряд со скоростью строчной развертки строчным регистром. Хотя формат изображения «А» регистра равен 5:3, сигнал на выходе строчного регистра имеет сжатые левые и правые области изображения. Это достигается изменением распределения фоточувствительных элементов изображения вдоль каждого ряда «А» регистра. Один из примеров распределения элементов изображения показан на рис. 2, б, на котором изображен один ряд элементов изображения из матрицы элементов изображения «А» регистра. Каждый элемент изображения центральной части ряда имеет постоянную ширину  $W$ , а ширина элементов изображения в каждой боковой зоне увеличивается постоянно и линейно от  $W$  для элемента, близлежащего к центральной части, до  $3W$  для элемента изображения, самого удаленного от центральной части. Так как каждый элемент изображения считывается с формирова-

теля изображения с постоянной скоростью, то боковые участки каждой строки будут сжаты во времени в зависимости от среднего увеличения ширины их элементов изображения. Ширина элементов изображения возрастает по линейному закону, средняя ширина равна  $2W$ , то есть временное сжатие происходит с коэффициентом 2:1 для каждой боковой зоны изображения. Постепенное изменение ширины элементов изображения смешивает сжатые боковые области изображения с несжатой центральной частью изображения; посредством этого сводится к минимуму видимость переходных областей изображения. Так как в системах со сжатием боковых областей изображения число элементов изображения на единицу длины в боковых областях изображения меньше по сравнению с числом элементов изображения на единицу длины в центральной области, то первое изображение имеет тенденцию к появлению ложных частот (помех дискретизации) для некоторых изображений, что несвойственно центральной части [4]. Возникновение помех дискретизации можно предотвратить оптической НЧ фильтрацией изображения перед поступлением его на формирователь изображения для уменьшения тех пространственных составляющих изображения, которые приведут к появлению помех дискретизации. Однако это решение трудно выполнимо, так как характеристики оптического фильтра должны быть распределены вдоль всего изображения таким образом, чтобы фильтрация боковых зон осуществлялась без фильтрации центральной части изображения (чтобы не снижать без необходимости четкость изображения). На рис. 2, б оптическая НЧ фильтрация достигается увеличением ширины элементов изображения в боковых областях, что в свою очередь снижает четкость на краях изображения, следовательно, сокращается возможность появления помех дискретизации. Достижимый эффект полностью адекватен оптическому фильтрованию. Так как элементы изображения в боковых зонах изображения рис. 2, б имеют большую площадь поверхности, то им соответствует сигнал с большей амплитудой, чем элементам изображения центральной части для одинакового количества получаемой энергии. Этот эффект может быть компенсирован введением линейного сигнала контроля усиления частоты строк в усилитель, входящий в состав канала обра-

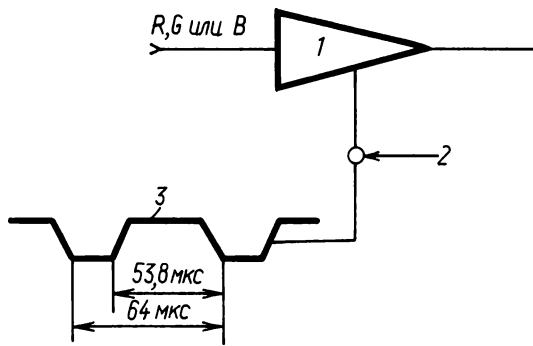


Рис. 3. Усилитель схемы восстановления рис. 1:

1 — усилитель; 2 — вход «контроль усиления»; 3 — линейный сигнал контроля усиления

ботки каждого видеосигнала в ТВ камере рис. 1. На рис. 3 показан такой усилитель, который включен (но не показан) в каждую из схем восстановления сигнала рис. 1. Сигнал контроля усиления подается на вход «контроль усиления» усилителя для компенсации изменений амплитуд сигналов  $R$ ,  $G$  и  $B$ , вызванных изменением площади поверхности элементов изображения вдоль каждого ряда формирователя изображения. Амплитуда сигнала контроля усиления линейно уменьшается во время передачи боковых областей каждой ТВ строки; таким образом уменьшается коэффициент усиления усилителя для увеличения коэффициента усиления элементов изображения большей площади в боковых областях изображения.

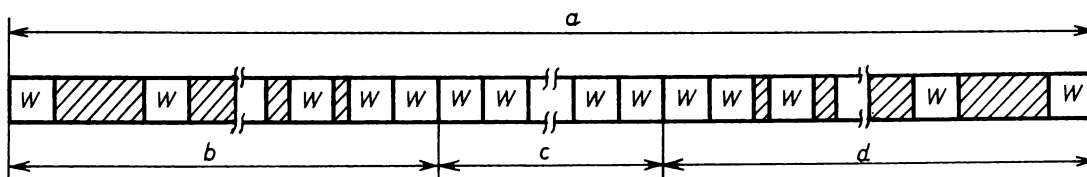
На рис. 4 показан вариант формирователя изображения, в котором площадь поверхности каждого элемента изображения постоянна и равна площади поверхности элементов изображения центральной части. Это достигается увеличением пространства между соседними элементами изображения боковых областей, расстояние увеличивается линейно, как функция расстояния каждого элемента изображения от центральной части. Так как площадь поверхности всех элементов изображения одинакова и, следовательно, каждый элемент генерирует одинаковый потенциальный рельеф для определенного количества энергии излучения объекта, то схема компенсации усиле-

ния в данном случае не нужна. Сжатие изображения можно обеспечить и другими видами распределения элементов изображения помимо двух вышеуказанных. Возможна также совместная система широкоформатного телевидения со сжатыми боковыми областями изображения, в которой боковые участки делятся на три части [13]. Ближайшая к гасящим импульсам часть сжимается в 4, центральная в 2, а оставшаяся — в  $4/3$  раза. В обычном ТВ приемнике размер изображения по горизонтали обычно выставляется с небольшим запасом, поэтому кроме центральной части изображения на экране приемника будут не полностью видны части, сжатые в  $4/3$  раза, и изображение будет восприниматься с малозаметными геометрическими искажениями. В специальном приемнике восстанавливается сигнал формата 5:3 и воспроизводится на соответствующем кинескопе. Информация о передаче широкоформатных программ передается кодовыми сигналами в интервале КГИ. Программы формата 4:3 воспроизводятся таким приемником с частично пригашенным экраном.

В заключении необходимо отметить, что интерес к широкоформатным системам телевидения связан с созданием в последние годы ТВ систем с высокой четкостью изображения (ТВЧ). Системы ТВЧ воспроизводят изображение не только высокого качества с увеличенной четкостью по вертикали и горизонтали, но и с большим форматом кадра. Размеры изображения в ТВЧ должны быть увеличены потому, что значительный рост числа строк разложения дает адекватное улучшение качества лишь при одновременном увеличении размеров изображения. Одним из наиболее перспективных из предлагаемых путей построения совместимых систем ТВЧ является метод двухканальной передачи сигналов ТВЧ. При этом изображение ТВЧ разделяется на зоны, для передачи которых используются сигналы с различными форматами. При этом возникают проблемы восстановления полного широкоформатного изображения ТВЧ на приемной стороне, аналогичные проблемам восстановления обычного широкоформатного изображения, что может явиться вопросом дальнейшего рассмотрения.

Рис. 4. Распределение элементов изображения в твердотельном датчике изображения:

$a$  — длительность активной части строки 53,8 мкс; широкоформатное изображение:  $b$  — левая часть;  $c$  — центральная часть;  $d$  — правая часть



## Литература

1. Hayashi K. Research and development on HDTV in Japan. — J. SMPTE, 1981, N 3, p. 178—186.

2. Нгуен Тхань Там. Телевидение с повышенной четкостью.— Техника кино и телевидения, 1985, № 11, с. 26—27.
3. Антипин М. В., Полосин Л. Л. О требованиях и параметрах телевизионной системы высокой четкости для кинематографа.— Техника кино и телевидения, 1984, № 1, с. 14—20.
4. Topper R. J. Compatible wide-screen television system camera.— U. S. Patent, 1987, 4683498.
5. Bücken R. Viele Wege führen zu besseren Fernsehbildern Tagung des Müncher Kreises (Teil 1).— Fernseh — und Kino-Techn., 1987, 41, N. 3, p. 100—105.
6. Lucas K., Van Russell B. HDB-MAC a new proposal for high definition TV transmission.— IEEE Trans. Broadcast., 1988, 33, N. 4, p. 170—187.
7. Kageyama S. et al. An NTSC compatible wide-screen television system with evolutionary extensibility.— IEEE Trans. Consum. Electron., 1988, 34, N. 3, p. 460—468.
8. Cavallerano A. P. Decomposition and recombination of a wideaspect ratio image for ENTSC two-channel television.— IEEE Trans. Consum. Electron., 1987, 33, N. 3, p. 162—172.
9. LoCicero J. L. et al. Edge stitching of a wide-aspect ratio HDTV image.— IEEE Int. Conf. Commun., Toronto, 1986, Conf. Rec. Vol. 1, p. 436—440.
10. LoCicero J. L. et al. Image reconstruction in a wide-aspect ratio HDTV system.— IEEE Trans. Commun., 1986, 34, N. 9, p. 946—952.
11. LoCicero J. L. et al. Recombination of low- and high-resolution segments of an extended aspect ratio picture.— U. S. Patent, 1987, 4694328.
12. Meise J. et al. Compatible wide-screen color television system.— U. S. Patent, 1985, 4551754.
13. Jose D. L. et al. Dual mode television receiver for displaying wide-screen and standard aspect ratio video signals.— U. S. Patent, 1988, 4729012.
14. Jose D. L. et al. Compatible wide-screen television system with variable image compression / expansion.— U. S. Patent, 1988, 4730215.
15. Yasumoto Y. et al. A wide-aspect ratio television system with full NTSC compatibility.— IEEE Trans. Consum. Electron., 1988, 34, N. 1, p. 121—127.
16. Hawthorne D. Putting ACTV in perspective.— Telev. Broadcast., 1987, 10, N. 12, p. 55—57.
17. Isnardi M. A. et al. Decoding issues in the ACTV system.— IEEE Trans. Consum. Electron., 1988, 34, N. 1, p. 111—120.
18. Basile C. Channel matching techniques for 2-channel television.— IEEE Trans. Consum. Electron., 1987, 33, N. 3, p. 154—161.

УДК 621.397.452

## О выборе параметров формата видеозаписи и схемы тракта ленты

КУДРЯВЦЕВ В. А., ЛАВРЕНТЬЕВ А. В.  
(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения)

Развитие техники видеозаписи постоянно ставит задачи выбора новых форматов записи. Так, при создании систем вещательного телевидения высокой четкости (ТВЧ) должна быть решена задача выбора формата записи видеосигналов ТВЧ [1]. При решении задач прикладного телевидения возникает необходимость разработки специальных форматов видеозаписи ТВ информации, записи на узкую ленту микрокассет [2] и других.

Особенность форматов видеозаписи в указанной перспективной ТВ аппаратуре — наличие строк на ленте значительно меньшей (в 5—10 раз) ширины и шага записи по сравнению с параметрами строк в существующих стандартных. Это выдвигает дополнительные требования к равномерности перемещений ленты и напряжений, возникающих в ленте при ее движении вдоль тракта лентопротяжного механизма (ЛПМ). Большинство известных ЛПМ транспортируют ленту со скручиванием на отдельных участках тракта, что вызывает неравномерное напряжение по ширине ленты [3]. В результате увеличиваются временные искажения видеосигналов и уменьшается срок сохраняемости видеозаписи. Поэтому при разработке новых типов видеомагнитофонов необходимо выбирать такую конфигурацию тракта ленты, которая была бы лишена указанных выше недостатков.

Рассмотрим порядок выбора основных конструк-

тивных параметров формата видеозаписи. Примем следующий состав исходных данных при расчете параметров формата:  $R_0$  — общая длина строки видеозаписи кадра (поля);  $Q$  — шаг строк записи на ленте;  $F$  — ширина зоны записи видеопрограммы (рис. 1).

Общая длина строки записи  $R_0$  телевизионного кадра (поля) определяется как произведение числа единиц информации (битов для цифрового телевидения, полуволн в случае аналогового сигнала) в кадре (поле) на продольную плотность записи, зависящую от свойств ленты. Запись кадра (поля) одной строкой применяется весьма редко из-за сложности удержания видеоголовок при воспроизведении видеопрограммы на строке большой длины (до 0,5 м) и больших размеров блока вращающихся головок (БВГ) при наклонно-строчной записи. Поэтому в большинстве случаев строку длиной  $R_0$  делят на целые части для записи кадра (поля) несколькими строками. Это достигается увеличением числа головок, записывающих кадр (поле), или повышением числа оборотов БВГ.

Разделим длину строки  $R_0$  на  $m$  частей. Тогда при записи одной головкой, когда угол охвата лентой барабана БВГ  $\gamma=360^\circ$ , число оборотов БВГ  $n=mn_0$ , где  $n_0$  — число оборотов БВГ, соответствующее времени записи кадра одной строкой.

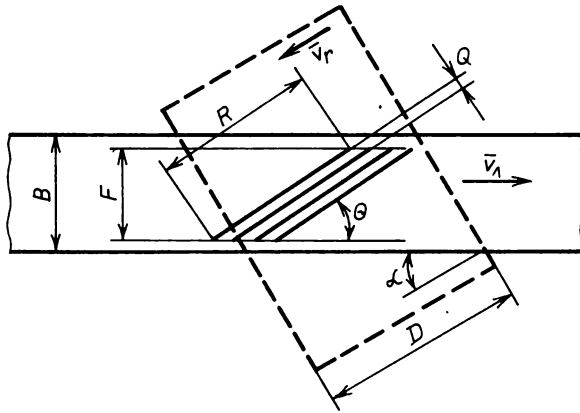


Рис. 1. Схема расположения видеопрограммы на ленте

При записи  $N$  головками, расположенными последовательно на БВГ, число оборотов БВГ

$$n = \frac{m}{N} n_0, \quad N \leq m, \quad (1)$$

при этом  $N$  кратно  $m$ , а угол охвата лентой барабана БВГ может быть принят равным от  $360^\circ/N$  до  $360^\circ$  в зависимости от конструктивных особенностей тракта ЛПМ. При цифровой записи последнее условие может не соблюдаться.

Шаг строки записи  $Q$  зависит от принятой ширины строки и величины зазора между ними. Ширина строки задается, исходя из требуемой амплитуды считываемого сигнала. В современных видеоманитофонах (ВМ) она не превышает 0,2 мм, а в перспективных ВМ — 0,03 мм. Зазоры между строками записи в первом случае не более 0,06 мм, а во втором — 0,02 мм. Ширина зоны записи  $F$  определяется размерами ленты и зон, занятых дорожками продольной записи, но не более 45 мм [3].

Основные параметры формата видеозаписи показаны на рис. 1. Приведем основные аналитические зависимости между этими параметрами.

Скорость движения ленты в тракте ЛПМ

$$v_l = \frac{Q}{\sin\theta t_{\text{стр}}}, \quad (2)$$

где  $Q$  — шаг строк записи видеосигналов на ленте или шаг из  $m$  строк при записи блоком головок;

$\theta = \arcsin F/R$  — угол наклона строки записи к базовой кромке ленты;

$t_{\text{стр}} = \gamma/\omega$  — время записи строки, причем  $R = R_0/m$  — длина строки записи;  $\omega = \pi n/30$  — частота оборотов БВГ, где  $n$  определяется по формуле (1).

Скорость движения головки относительно ленты  $v_{\text{гн}} = R/t_{\text{стр}}$ . Абсолютная скорость движения головки  $v_{\text{г}}$  определяется из плана скоростей  $v_{\text{г}}$ ,  $v_{\text{гн}}$  и  $v_l$

$$v_{\text{г}}^2 = v_l^2 + v_{\text{гн}}^2 \pm 2v_l v_{\text{гн}} \cos\theta,$$

где знак плюс перед последним членом выражения ставится в случае однонаправленного движения головки и ленты и минус — при разнонаправленном их движении.

Угол наклона винтовой линии на барабане, вдоль которой движется лента,

$$\alpha = \arcsin \frac{F}{v_l t_{\text{стр}}}. \quad (3)$$

Эффективный диаметр барабана БВГ

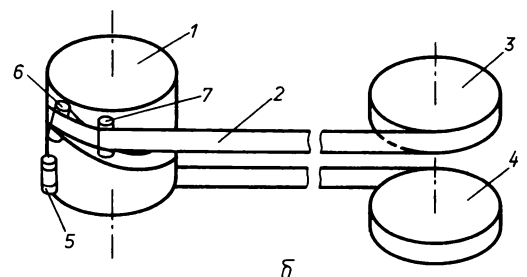
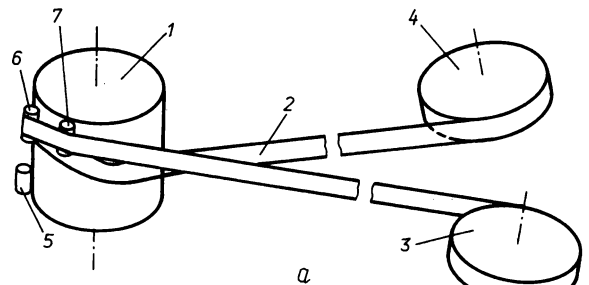
$$D = 2v_{\text{г}}/\omega \quad (4)$$

Параметры формата, вычисляемые по формулам (1—4), используют при проектировании тракта ЛПМ.

Лента подается на барабан БВГ диаметром  $D$  и сходит с него под углом  $\alpha$  к диаметральной плоскости барабана. Дальнейшее положение ленты в тракте зависит от взаимного расположения ее приемной и подающей катушек относительно барабана, которое и определяет основную конфигурацию тракта. Рассмотрим варианты ее исполнения. Принципиально возможны следующие случаи расположения катушек относительно барабана.

□ Каждая из катушек 3 и 4 расположена в плоскости, перпендикулярной плоскости ленты 2 и проходящей через ее базовую (нижнюю) кромку (рис. 2, а). Лента 2 заходит и сходит с барабана 1, обгибая ролики 6, 7. Все элементы тракта (ведущий вал, ролики, головки, записи сигналов, катушки и др.) размещаются с учетом расположения базовой кромки ленты в указанных плоскостях.

□ В отличие от первого варианта тракта оси





катушек 3 и 4 и барабана 1 параллельны между собой (рис. 2, б). Поэтому здесь необходимо перевести базовые кромки участков ленты 2 после огибания барабана 1 в параллельные плоскости, в которых расположены катушки 3 и 4 на заданном между ними расстоянии  $H$ . Чаще всего этот перевод выполняют с помощью конусных стоек 5 и 6 и роликов 7, которые обеспечивают заданный угол между рассматриваемыми участками ленты 2.

□ Катушки 3 и 4 лежат в одной плоскости. Для вывода базовых кромок участков ленты 2, которые заходят и сходят с барабана 1 в плоскость расположения катушек 3 и 4, можно использовать следующие варианты их расположения относительно барабана 1 (рис. 2, в, г, д.).

На рис. 2, в базовые кромки участков ленты 2, примыкающих к катушкам 3 и 4, лежат в одной плоскости, а ось барабана 1 наклонена в перпендикулярной ей плоскости. Лента 2 огибает ролик 5 и цилиндрическую стойку 6, наклоненную вдоль вертикального участка плоскости ленты 2 на некоторый угол, согласованный с углом наклона барабана 1. В результате лента 2 направляется вдоль поверхности барабана 1 по винтовой линии по требуемым углам  $\alpha$  и охватывает барабан на угле  $\gamma=180^\circ$ . Участок схода ленты 2 с барабана 1 имеет аналогичное выполнение.

На рис. 2, г базовая кромка участка ленты 2, выходящего из подающей кассеты 3, лежит в плоскости катушек 3 и 4 до захода на барабан 1. Ось ролика 5 перпендикулярна этой плоскости, а ось барабана 1 наклонена на угол  $\alpha$  в плоскости участка ленты 2, входящей на барабан после огибания лентой ролика 5. На участке схода с бара-

бана 1 лента 2 огибает ролики 6 и 7, а ее базовая кромка возвращается в плоскость катушек 3 и 4 с помощью конической стойки 8 (методика расчета стоек приведена в [4]).

При параллельном расположении осей барабана 1 и катушек 3 и 4 применяются две конические стойки 6 и 9 для направления ленты 2 на участке входа на барабан 1 через ролик 5 на участке с барабана 1 через ролики 7 и 8 (рис. 2, д).

Все показанные на рис. 2 варианты исполнения тракта не имеют участков, где бы было скручивание ленты.

Приведем аналитические выражения, которые используют при расчете основных, наиболее характерных, участков тракта ленты.

На рис. 3 показана расчетная схема барабана 1 с участками входа и схода ленты 2, где линия  $ab$  — линия отрыва ленты от барабана. Примем следующую систему координат: ось  $Z$  направлена вверх вдоль оси вращения барабана 1 ось  $X$  параллельна плоскости участка схода ленты 2 с барабана 1 и лежит в диаметральной плоскости, проходящей через точку «а», ось  $Y$  перпендикулярна оси  $X$  и направлена в сторону участка схода ленты.

Рассмотрим участок входа ленты 2 на барабан 1. Пусть базовая кромка ленты лежит в плоскости  $P$ , перпендикулярной образующим поверхности ленты. Уравнение этой плоскости имеет вид

$$x + \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} z - \frac{D}{2} = 0, \quad (5)$$

где  $D$  — эффективный диаметр барабана БВГ;

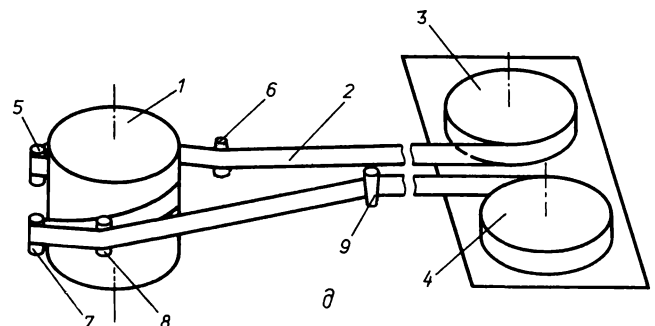
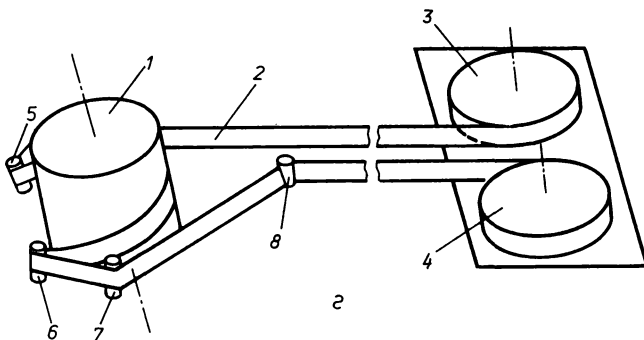
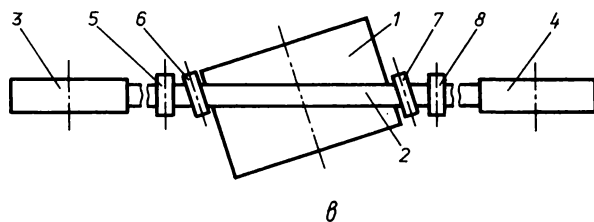


Рис. 2. Тракты ленты при расположении приемной и подающей катушек на разных уровнях с наклоном их осей относительно оси барабана (а), на разных уровнях с осями, параллельными оси барабана (б), на одном уровне и поперечном наклоне барабана относительно участков входа и схода ленты (в), на одном уровне и наклоне барабана вдоль плоскости участка входа ленты (г) и на одном уровне с осями, параллельными оси барабана (д)

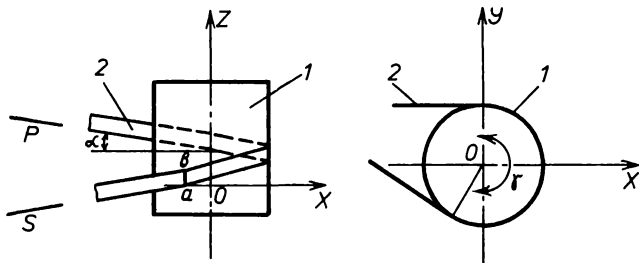


Рис. 3. Расчетная схема барабана

$\alpha$  — угол наклона винтовой линии барабана к его диаметральной плоскости.

Участок схода ленты 2 с барабана 1 опишем плоскостью  $S$ , в которой лежит базовая кромка этого участка ленты. Плоскость перпендикулярна образующим поверхности ленты. Уравнение плоскости  $S$  имеет вид

$$x \operatorname{tg} \alpha \cos \gamma + y \operatorname{tg} \alpha \sin \gamma - z = 0. \quad (6)$$

На плоскостях  $P$  и  $S$  могут устанавливаться ролики, стойки, головки, ведущие валы, катушки и другие элементы ЛПМ; задаваясь одной или двумя координатами их расположения на  $P$  и  $S$ , определяют по формулам (5) и (6) неизвестную координату.

В тракте ленты, показанном на рис. 2, а и 2, в; все указанные его элементы размещаются относительно плоскостей  $P$  и  $S$ . В трактах, показанных на рис. 2, б, относительно каждой плоскости задано по одной стойке. В остальных трактах число элементов и узлов ЛПМ, связанных с плоскостями  $P$  и  $S$ , зависит от координат перехода базовой кромки ленты на участки, примыкающие к катушкам 3, 4. Аналитическое описание плоскостей для этих участков ленты тривиально и поэтому здесь не приводится. При выборе варианта тракта ленты можно руководствоваться следующими рекомендациями. При допустимости равноуровневого расположения катушек целесообразно применять тракт, выполненный по схеме рис. 2, б,

как создающий наименьшие сопротивления движению ленты в связи с тем, что все его ролики вращаются. Однако вторая схема (рис. 2, в) обладает лучшими конструктивно-технологическими характеристиками. При расположении катушек в одной плоскости и угле охвата барабана лентой  $180^\circ$  рекомендуется применять схему тракта, изображенного на рис. 2, г, как оказывающую наименьшее сопротивление движению ленты за счет меньшего угла охвата цилиндрических стоек по сравнению с коническими стойками и отличающуюся от остальных схем конструктивной простотой. Следует отметить, что при изменении угла охвата стойки от  $60$  до  $120^\circ$  сила натяжения ленты возрастает на  $30$ — $70\%$ , если коэффициент трения  $f=0,25$  [3]. При углах охвата барабана лентой, отличающихся от  $180^\circ$ , предпочтение следует отдать тракту, выполненному по схеме рис. 2, д по конструктивно-техническим показателям, хотя сопротивление в тракте движению ленты выше, чем в схеме рис. 2, г из-за дополнительной конической стойки.

Полученные выше результаты позволяют рассчитать требуемые конструктивные параметры формата видеозаписи, выбрать наиболее подходящие для рассматриваемого формата схемы тракта ленты и определить координаты расположения элементов и узлов ЛПМ относительно барабана БВГ.

## Литература

1. Хлебородов В. А. На пути к единому мировому стандарту ТВЧ.— Техника кино и телевидения, 1988, № 2, с. 37—38.
2. Щербина В. И. Современные и перспективные средства цифровой записи.— Техника кино и телевидения, 1988, № 1, с. 33—42.
3. Справочник по технике магнитной записи / Под ред. О. В. Порницкого, Е. Н. Травникова.— Киев: Техника, 1981.
4. Комаров А. Д. Расчет углов установки направляющих стоек, обеспечивающих перевод ленты из одной плоскости движения в другую без скручивания.— Труды ВНИИТР.— М., 1976, вып. 8 (27), с. 89—96.

## Новые книги

### ОПТИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Обработка и отображение информации в растровых графических системах / О. И. Семенков и др.— Минск: Наука и техника, 1989.— 181 с.— Библиог. 131 с.— 1 р. 90 к. 2000 экз.

Дан анализ этапов обработки оптических изображений на ЭВМ (ввод информации, преобразование в векторную форму, распознавание, построение цифровых моделей, формирование изобра-

жений). Рассмотрено математическое обеспечение с помощью как известных, так и разработанных авторами методов и средств. Представлены оригинальные методы и алгоритмы обработки.

Порфирьев Л. Ф. Основы теории преобразования сигналов в оптико-электронных системах. Учебник для вузов.— Л.: Машиностроение, 1989.— 387 с.— Библиогр. 57 назв.— 1 р. 10 к. 5500 экз.

Даны математические основы анализа и синтеза оптико-электронных систем (ОЭС) рассмотрены характеристики поля излучения в пространстве предметов, преобразование излучений в среде, при прохождении через оптические системы, в анализаторах изображения и модуляторах, преобразование излучения в электрический сигнал, режимы обнаружения и поиска в ОЭС, расчет параметров непрерывных ОЭС по требованиям точности и преобразование сигналов в импульсных и цифровых ОЭС.

УДК 621.743«313»

## Кабельное телевидение: каковы перспективы?

А. П. БАРСУКОВ

В середине прошлого века, сразу же, как только для этого появилась техническая возможность, были развернуты работы по прокладке кабельных линий связи большой протяженности. Достижения науки и техники были тогда довольно скромными, и тем не менее удалось осуществить казавшийся фантастическим проект — связать телеграфной линией Европу и Америку, проложив кабель по дну Атлантического океана. Об этом событии писали Лонгфелло и Андерсен, в знаменитом цикле Стефана Цвейга «Звездные часы человечества» есть очерк о прокладке этого кабеля. Успех данного грандиозного предприятия обычно связывают с именами трех человек: Мэтью Мори, американским ученым, составившим топографическую карту Атлантики, на которой он указал подводное плато между Ирландией и Ньюфаундлендом, названное им «телеграфным»; Уильямом Томсоном, англичанином (известным впоследствии как лорд Кельвин), решившим проблему диэлектрических потерь (связав работы Генри над колебательным разрядом лейденской банки с четвертым уравнением электродинамики Максвелла), но самая титаническая работа легла на плечи предпринимателя Сайруса Филда, организаторскому таланту которого человечество обязано тем, что трансатлантический кабель появился именно тогда, а не лет на тридцать позже. Эта историческая справка вполне уместна, поскольку за полтора века мало что изменилось, во всяком случае в отношении кабельной связи. Действительно, казалось бы все для этого готово. На бесчисленных схемах расчерчены все коммуникации, колодцы, подвалы, трубы и т. п. на территории СССР.

Все научно-технические аспекты передачи информации по самым современным — волоконно-оптическим линиям связи как будто рассмотрены. Но как превратить все это в единую информационную систему, которая для нашей страны сегодня означает то же, что для Европы и Америки полтора века назад — тот знаменитый кабель? Это уже вопрос организации, и только.

Понимая, впрочем, что от научно-технического журнала ждут не риторических вопросов, а активного участия в деле этой самой организации, мы провели, насколько нам позволяли наши возможности, определенную исследовательскую работу, в результате которой предлагаем к обсуждению читателей один из предполагаемых вариантов городской информационной сети (рис. 1). Однако поскольку, как известно, наилучший результат получается тогда, когда каждый занимается своим делом, мы, доставив нашим коллегам из других изданий заниматься той частью схемы, которая связана чисто с информатикой, сами рассмотрим предмет нашей специализации — телевидение. И прежде всего кабельное, поскольку именно его опыт уже откладывается в копилку, которой, будем надеяться, воспользуются будущие организаторы системы.

Для начала приведем некоторые статистические данные, собранные специалистами телерадиоцентра «Сабурово», которые подерживают постоянный контакт с нашим журналом. За период с марта по ноябрь 1989 г. в этот ТРЦ обратилось свыше 80 организаций из 60 городов Советского Союза за консультациями по организации местных сетей кабельного телеви-

дения. Инициаторами кабельного телевидения на местах выступают преимущественно комсомольские и молодежные общественные организации. Число абонентов каждой из планируемых сетей колеблется от 200 до 80 тыс. Заказчиками наиболее крупных сетей выступают мощные предприятия (Брянский машиностроительный завод, Пермский моторостроительный завод) и органы Советской власти районного и городского уровня (например, горисполком Уфы). В организации собственных телестудий заинтересованы 30 % общего числа обратившихся. В остальных случаях планируется использовать кабельную сеть преимущественно для демонстрации готовых видеопрограмм, но по мере возможности позднее организовать и телестудию. В 90 % случаев предполагается использовать видеозаписывающую аппаратуру формата «ВХС». Взимание платы за пользование каналом колеблется от 5 до 15 руб. в месяц с абонента. Проектирование и строительство кабельной сети в 80 % случаев осуществляется своими силами, остальные пользуются услугами специализированных организаций. Основу тракта сети кабельного телевидения составляет промышленная аппаратура, но значителен объем и самодельного оборудования. Зачастую местная кабельная сеть строится по какому-то упрощенному варианту, не обеспечивающему требуемого качества сигнала.

Как понимать эти данные? Видимо, как предложения, которые неминуемо должен был породить спрос. Действительно, для возникновения в каком-то отдельно взятом месте кабельного телевидения нужны следующие обстоятельства: заинтересованные социальные си-

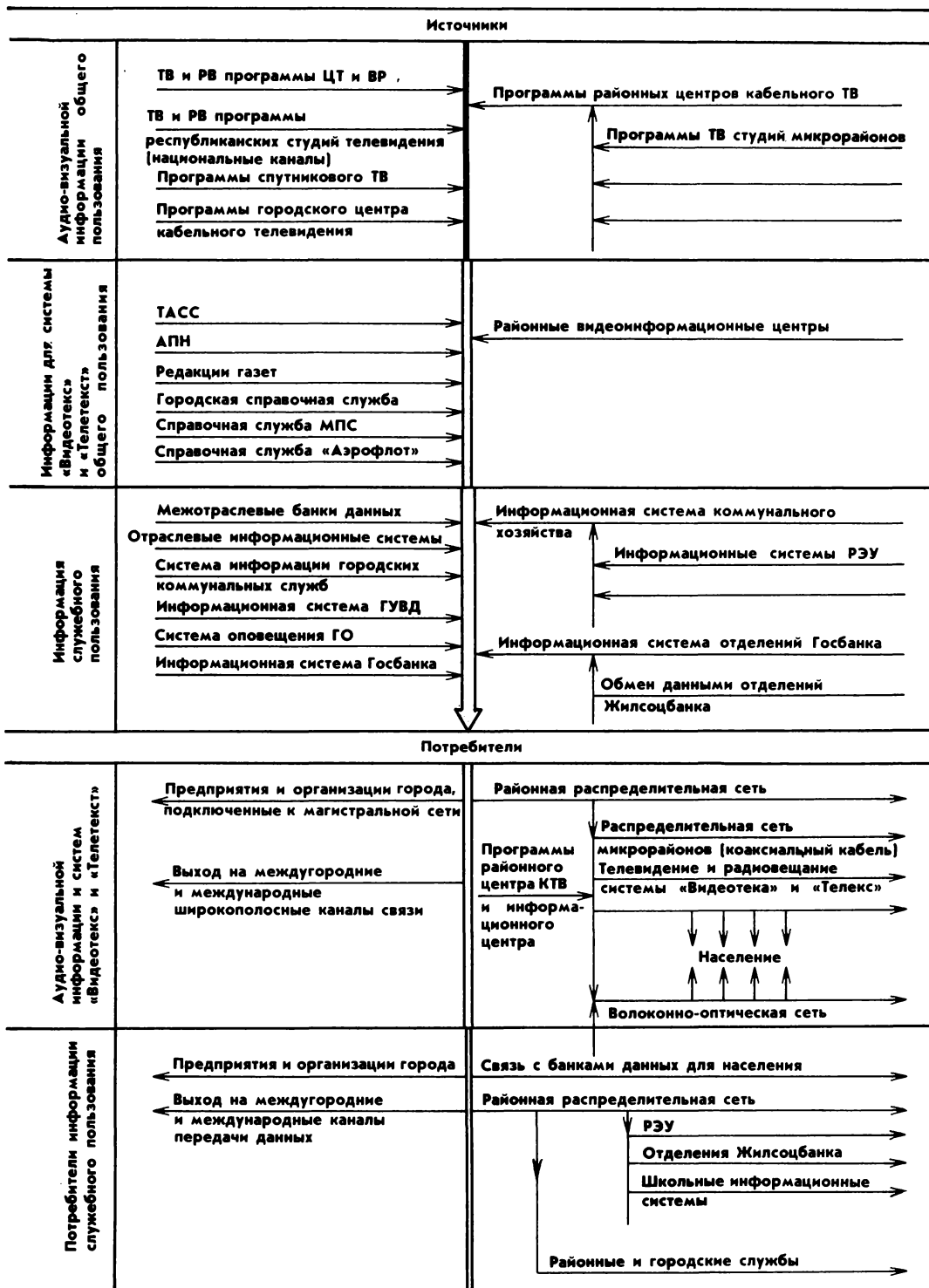


Рис. 1. Схема распределения информационных потоков объединенной телекоммуникационной сети

лы и благоприятствующие объективные условия. Объективные условия создал известный кризис наших ведомств, не успевающих удовлетворять постоянно растущие духов-

ные потребности населения, которое в результате и стало упомянутой заинтересованной социальной силой. Однако в силу стихийности характера этого движения,



оно направилось, как обычно бывает в подобных случаях, по пути наименьшего сопротивления, то есть попросту стало копировать отдельные элементы ЦТ и других организаций в соответствующих пропорциях, естественно, с их врожденными пороками, а это создает риск зайти в тупик, что и наблюдается уже в ряде случаев. Причем наблюдается в буквальном смысле слова самими абонентами кабельных телесетей, поскольку, отнюдь, не всем организаторам кабельного телевидения удается полностью решить главную проблему: а что, собственно, показывать своим зрителям?

В сущности, у небольшого телецентра сейчас два основных способа восполнения репертуара: собственное производство программ (основная тема которых — «на злобу дня») и приобретение записей из доступных источников. Как показывает практика, и в том, и в другом случае особенных открытий зритель для себя не сделает. Подписываясь же на кабельное телевидение, человек подсознательно ожидает чего-то нетрадиционного. Нетрадиционные же варианты, такие, например, как прием кабельным телецентром программ спутникового телевидения, на сегодняшний день доступны далеко не всем. В Волгограде, в частности, где задуман прием программ со спутника с последующей разводкой на кабельную сеть (см. «Правда» от 03.03.89) для этого понадобилось совместное предприятие: Центр досуга, ВНИИ «Волгограднефтемаш» и Жилсоцбанк. Понятно, что для того чтобы разнообразить на законном основании репертуар из зарубежных источников, не обойтись без валютных средств. Но сегодня предприятия могут самостоятельно распоряжаться заработной платой ими валютой. И если партийные и хозяйственные руководители региона, лидеры общественных организаций и, наконец, сами граждане решат, что разнообразная программа местного телевидения сможет оказать благотворное влияние на обстановку в регионе, почему бы не израсходовать на это часть валютных средств? Но как же тогда быть с тезисом, являющимся основой существования ВПТО «Видеофильм»: если позволить кому попало закупать за рубежом видеопродукцию, этот тут же приведет к

полной нравственной деградации народа? Мы не были бы изданием научного характера, если бы не могли дать обоснованный ответ на этот вопрос: специфика нашего общества такова, что именно кабельное телевидение может сыграть роль той самой «экспертной комиссии», которая определяет, насколько допустим тот или иной фильм на телеэкране.

Предположим, что случилось худшее: местное кабельное телевидение приобрело слишком уж отталкивающую продукцию и показало ее на радость подрастающему поколению. Нетрудно представить себе, как отреагируют на этот вид искусства родители подростков, да и остальные жители района, охваченного этой телесетью, не желающие роста числа правонарушений. Причем, чем общественно опасней будет фильм, тем радикальней будет реакция. В то же время, являясь предприятием в общем-то коммерческого характера, кабельное телевидение будет стремиться к отбору действительно интересных фильмов и программ. Таким образом, предлагается эффективная система отбора репертуара, основанная на принципе общественного самоуправления. Естественно, ее модель выглядит пока схематично, однако, если тщательно учесть все политические, социальные, правовые, экономические, технические факторы, она может оказаться вполне жизнеспособной и прогрессивной. И коль скоро в целом ряде случаев кабельное телевидение планирует только прокат готовой продукции, приведенные выше соображения придется учитывать.

Но даже для осуществления проката готовой продукции необходимы подготовленные кадры. Если же говорить о создании собственных программ, то в этом случае телевидению, будь оно Центральное или кабельное муниципальное, одинаково нужны профессионалы, и их потребуется все больше и больше. Между тем уже сегодня на уровне, скажем, областных телерадиоцентров в любом из их подразделений приходится встречать специалистов, ставших таковыми исключительно путем самообразования, поскольку ранее им пришлось окончить самые разнообразные учебные заведения, не имеющие прямого отношения к телевидению. Безусловно, среди них много талантливых и добросо-

вестных людей, но все-таки телевидение — это занятие, требующее совершенно определенных знаний, которыми можно овладеть лишь, пройдя специальный курс обучения. А если Верховный Совет СССР снизил в целях экономии бюджетные ассигнования на Гостелерадио СССР. Однако за этим решением угадывается и предупреждение о недостатках в исполнении функции идеологической организации, а значит и о том, что не все из работников Гостелерадио профессионалы.

Откуда же (помимо того, что в журнале «Техника кино и телевидения») черпать профессиональные знания специалистам кабельных телестудий? Как раз им выйти из положения проще всего, поскольку предполагается, что такая студия будет принадлежать реальному хозяину (об этом позже). В случае, если Гостелерадио СССР не сумеет корреспондировать на периферию свой крупнейший научный и практический опыт (по сути дела — немалый капитал), предприятие, финансирующее телестудию, может воспользоваться рекомендацией профессора Института экономического анализа при Нью-Йоркском университете, лауреата Нобелевской премии Василия Васильевича Леонтьева:

«...как тратить валюту? Сейчас вы увлечены закупкой техники и технологий. Я бы не стал отдавать этому слишком уж большой приоритет. Куда более важно сейчас в массовом порядке направлять советских специалистов за рубеж и обучать их там принципам работы на рынке. В таком же массовом порядке следует «импортировать» в СССР западных предпринимателей — они должны встать рядом с вашими работниками и передать им весь свой производственный и коммерческий опыт. Надо воссоздавать атмосферу рынка, которая на сегодняшний день практически полностью утрачена».

Видно, что в программу «производственного обучения» на современном этапе специалисты включают в конечном счете знание законов рынка. Рынок, в широком смысле этого слова, — один из важнейших факторов успеха в деле подготовки кадров. Даже само осознание наличия демократичного рынка, как гарантии реализации продукта творчества, способно стимулировать творческий процесс.

Но, пожалуй, главнейшая функция рынка — коммуникативная. Вот пример: уже существует множество студий кабельного телевидения, видео- и кинопроизводящих любительских объединений, но мало кто из них вообще имеет представление о большинстве своих потенциальных партнеров, а значит, нет ни деловых связей, ни обмена опытом. Сложно в таких условиях говорить и о контактах с зарубежными фирмами. И даже ни одно печатное издание не сможет эффективно специализироваться на сборе подобной информации, потому что и в этом деле все зависит от состояния рынка. Как же может выглядеть этот рынок?

В середине ноября 1989 г. правительство Баварии провело в Мюнхене первую Международную ярмарку средств массовой информации «медиа маркет» — предоставление условий для общения производителей, посредников и потребителей, занятых в области аудиовизуальной и электронной техники и видеопродукции, а также в сфере программного обеспечения в области образования, культуры и информатики. Огромный интерес к ярмарке проявили продюсеры, менеджеры, телекомпании, видеофирмы многих стран (СССР — в очень малой степени). Возможность выбрать на ярмарке продукцию любой из теле- и видеокомпаний и предложить свою была предоставлена всем участникам. Тематику никто не ограничивал: спорт, мода, экология, политика, медицина, религия, экономика, торговля, музыка, театр литература — множество тем и заслуживает внимания. Организаторов ярмарки Эберхарда Хауфа и Барбару Глаунинг интересовала, к примеру, информация о нашей современной музыке, тенденциях ее развития. Работа ярмарки была построена так, чтобы с наиболее значимыми ее особенностями и проблемами познакомить как можно большее число участников. Поэтому в рамках ярмарки были организованы два конгресса — «Информатика и школа-89» и «Средства массовой информации и образование». Ярмарку планировалось впредь проводить ежегодно, с тем, чтобы она стала одним из важнейших событий для тех, кто связан со средствами массовой информации.

Сразу может возникнуть вопрос:

как организовать нечто подобное в наших условиях. Ведь для успеха подобного коммерческого предприятия необходимо соблюсти множество требований, учесть все вплоть до таких вещей, как комнаты для переговоров, печатание и рассылка приглашений, контакты с представителями прессы, маркетинговые услуги, и т. п., не говоря уже о главном — экспозиционных помещениях и аппаратуре для просмотрных стендов. Для организации всего этого нужны немалые средства, значительную часть которых, судя по всему, должны внести желающие принять участие в мероприятии. Участие в Мюнхенской ярмарке стоило около 10 тыс. марок (с учетом федеральных налогов). Опыт промышленных советских ярмарок показывает, что участие обходится примерно в 8000 руб., из которых примерно 1 тыс. руб. стоит включение в каталог, а 100 руб. стоит 1 кв. метр экспозиционной площади (включая стенд). Иначе нельзя — ярмарка не должна напоминать толкучку, где видеокассеты продаются из-под полы. Но на вложение таких (или даже меньших) средств можно идти, лишь будучи уверенным, что эти средства окупятся. Между тем технические возможности теле- и видеопроизводящих предприятий, о которых идет речь в статье, таковы, что оставляют очень мало шансов на коммерческий успех, успех на рынке. С другой стороны, рынка в широком смысле этого слова у нас никогда не будет, если у него не будет основы в виде ярмарок.

Но почему, рассматривая перспективы кабельного телевидения, мы такое пристальное внимание уделяем телепрограммам и необходимости создания их рынка? Ведь не менее острая проблема — аппаратура, без которой производство телепрограмм невозможно, и рынок ее у нас тоже отсутствует. Вероятно потому, что на уровне телепрограмм, как конечного продукта деятельности множества специалистов, легче всего преодолеть ведомственные барьеры, которые (об этом мы подробно рассказывали в ряде предыдущих публикаций) стоят на пути формирования в стране единой национальной системы, способной обеспечить производство аудиовизуальной продукции, отвечающей всем требованиям рынка. Рассмотрев особенности организа-

ции экономики народного хозяйства по отраслевому принципу, мы пришли к выводу, что на современном этапе развития общества этот принцип в известной мере устарел и нуждается в совершенствовании (см. цикл «Видео: анализ проблемы и синтез решения», «Техника кино и телевидения», 1989, № 8 — 11). Тогда же был сделан вывод о целесообразности начать с создания некоего межведомственного органа, который мог бы рассматривать те или иные возможности создания аудиовизуальной продукции. Сейчас, располагая значительно более добротной информацией об экономике и организации этого вида производства в СССР и за рубежом, мы можем совершенно определенно сказать, что без межведомственного, межотраслевого органа действительно не обойтись, а по принципу формирования он должен представлять из себя то, что во всем мире функционирует как акционерные предприятия. Вот, собственно, почему мы и провели такую тесную взаимосвязь между аудиовизуальной продукцией (в данном случае — теле- и видеопрограммы), кабельным телевидением, как инфраструктурой ее индустрии, и волоконно-оптической информационной системой, как экономическим гарантом кабельного ТВ. С одной стороны, ни одна из составляющих этой триады не сможет сколь-нибудь эффективно функционировать без остальных (что мы сегодня и наблюдаем), с другой стороны, эта триада оживет лишь тогда, когда каждое из множества предприятий и организаций, работающих в смежных с ней областях, внесет свой вклад. Форма этого вклада может быть как денежная, так и овеществленная в виде техники, фондов, научных разработок и других продуктов творческой деятельности. Среди же возможных разновидностей дивидендов от участия в этом предприятии наиболее значимыми представляются, конечно же, информационные услуги (опять же в широком смысле этого словосочетания). Вот выдержка по этому поводу из публикации в журнале «Новый мир» (1989, № 8, с. 248).

«Институт истории естествознания и техники АН СССР издал два сборника науковедческих статей. Это не научные труды в собственном смысле слова, скорей уж трагические мартирологи десятиле-

тиями длящейся незримой войны чиновников с наукой.

18 миллиардов рублей ежегодно! Столько, если верить прикидкам авторов этих сборников, уже сегодня теряет наша страна из-за чудовищно отсталой, просто доисторической системы информационного обеспечения науки».

Восемнадцать миллиардов — это, как можно понять из публикации, потери от отсталости информационного обеспечения только

по науке, значит, если сюда присовокупить аналогичные данные по промышленности, обороне, охране правопорядка (причем не только по линии уголовного розыска или ГАИ, но и авторского права), медицине, транспорту, связи и даже культуре и искусству, то цифра должна получиться астрономическая. В принципе можно было бы просто подсчитать, какая доля этой суммы придется на каждое предприятие, входящее в информацион-

ную систему, однако не все можно измерить рублями. Например, улучшение связи между республиками, которые в перспективе будут подключены к единой общесоюзной информационной системе.

Такова возможная перспектива того, что сегодня развивается как самодеятельное кабельное телевидение. С другой стороны, если обратиться к ретроспективе, то развитие крупных информационных систем на Западе также начи-

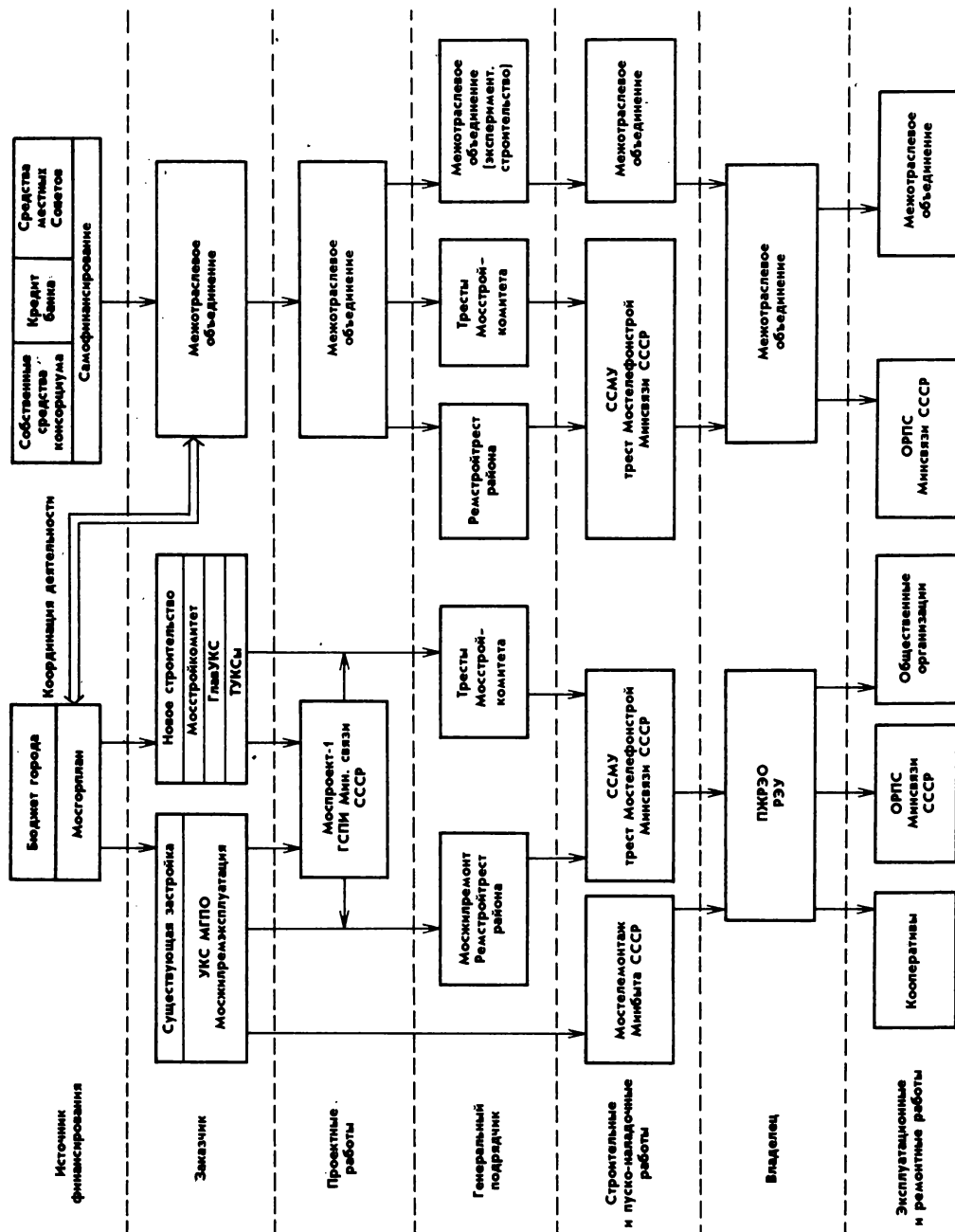


Рис. 2. Организационная структура строительства кабельных систем коллективного приема телевидения в г. Москве

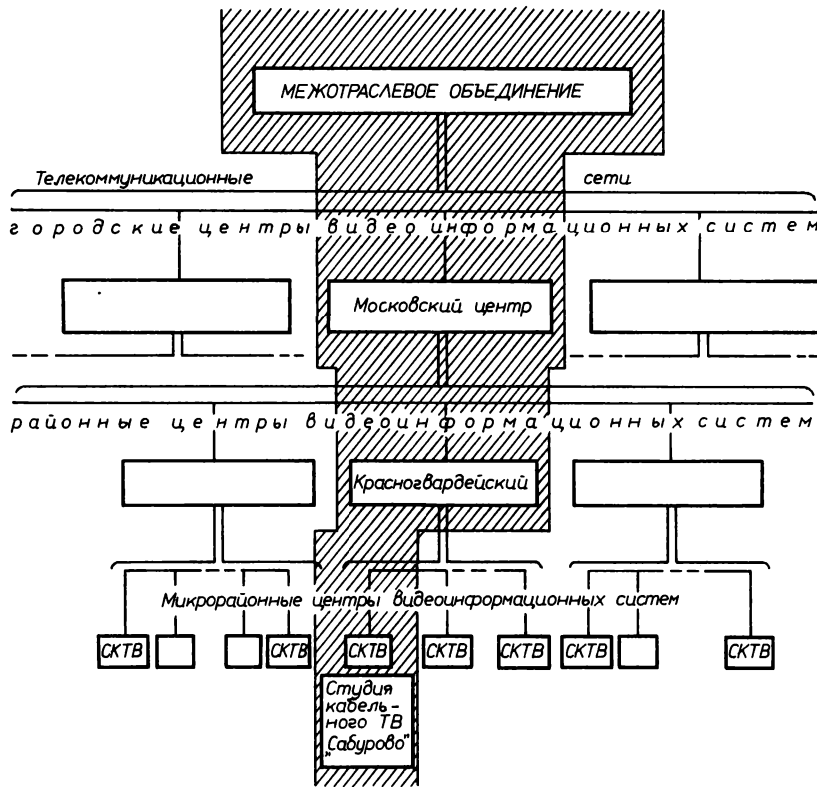
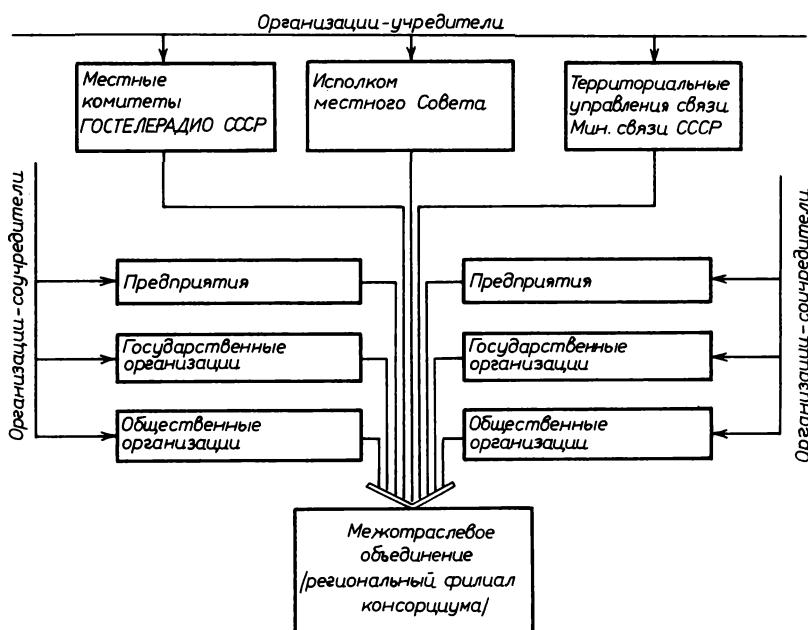


Рис. 3. Организационная структура межотраслевого объединения (I этап)

Рис. 4. Схема формирования организационной структуры местной телекоммуникационной сети



налось с инициативы отдельных предпринимателей, направленной сначала на решение локальных задач. Безусловно, зарубежным предпринимателям тогда, так же как и нашим сейчас, приходилось преодолевать трудности, и мы сейчас можем их учесть, однако с су-

щественной поправкой на особенности нашего хозяйственного механизма. На рис. 2 показано, как может выглядеть применительно к большому городу организационная структура инфраструктуры того, что изображено на рис. 1. Видно, что главенствующая роль отводится принципиально новой структурной единице — межотраслевому объединению, которое, во-первых, является единым заказчиком, способным наряду со средствами городского бюджета привлечь для финансирования банковские кредиты, средства своих акционеров-учредителей, инвестирует часть доходов от платного вещания и оказания иных услуг, использует средства местных Советов, заинтересованных организаций и предприятий; во-вторых, межотраслевое объединение, беря на себя функции владельца кабельных систем, является основным заинтересованным лицом, осуществляющим планомерно-координационные функции как при строительстве, так и при эксплуатации кабельной сети; в-третьих, межотраслевое объединение по своему положению в организационной структуре становится ответственным за разработку и реализацию программы развития единой телекоммуникационной информационной сети. Особенностью предлагаемой организационной структуры является возможность включения в нее уже существующих структур, не нарушая при этом сложившихся в них производственных связей. Больше того, сложившиеся связи максимально учитываются, так, например, при организации вещания нет особой необходимости на первом этапе отказываться от иерархии «город — район — микрорайон» (рис. 3) в условиях большого города, а при организации информационной сети на местах учитывать сложившиеся там особенности взаимоотношений между организациями (рис. 4). В более же отдаленной перспективе предлагаемая организационная структура в принципе может перерасти во Всесоюзное акционерное общество, использующее экономическую модель «Холдинг-компаний». Такая модель, как показал ее анализ, позволит обеспечить экологическое, техническое и идеологическое взаимодействие на всех уровнях объединения, не прибегая к административно-командным методам управления, а также обеспечит возможность местных средств



массовой информации и коммуникации.

Если среди многообразия аспектов, возникающих в поле зрения в связи с возможной реализацией вышерассмотренной комплексной модели, обратиться к тому, который

непосредственно связан с темой разговора: «Как превратить телеэкран в источник духовного обогащения людей?», то окажется, что для ответа на этот вопрос возникают все необходимые предпосылки.

И главная из них — появляется, наконец, то, что исторически определено как «хозяин дела», и это само по себе уже позволяет надеяться на профессиональный, ответственный и добросовестный к делу подход.

УДК 621.397.335

## Формирователь временного кода

П. П. БИЛЫК (СКБ ПО «Радий»)

В настоящее время при эксплуатации центральных аппаратных часто возникает необходимость наличия в их составе источника временного кода (ВК). Такой формирователь ВК разработан в СКБ ПО «Радий». Он предназначен для формирования ВК в соответствии с Публикацией 461 МЭК и синхронизации его с видеосигналом.

При включении формирователя происходит автоматическая начальная установка бит времени ВК в соответствии с информацией в текущем времени, содержащейся во внешних сигналах станции часовой или приемника «Автохрон» в зависимости от наличия их на входе.

При переходе кода через значение времени 24 ч 00 мин происходит автокоррекция временных бит кода в соответствии с текущим временем. В дальнейшем бит ВК можно установить вручную без остановки формирования кода.

Отображение информации, содержащейся в коде, производится 8-разрядным знаковым индикатором. Функциональная схема формирования показана на рисунке.

Центральным узлом блока является узел микропроцессора с программным обеспечением объемом до 2 Кбайт. Узел выполнен на основе микропроцессора КР580ВМ80А, который осуществляет основные функции формирования ВК и согласования работ отдельных узлов.

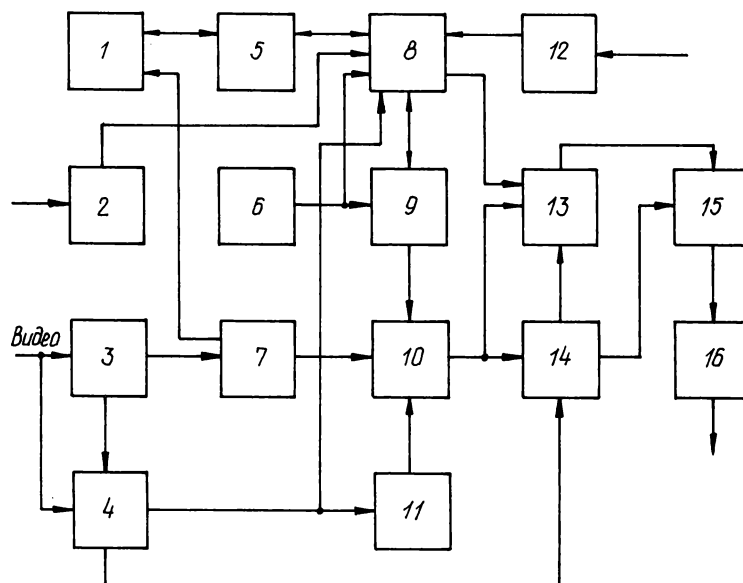
В зависимости от того, присутствует ли полный цветовой ТВ сигнал на входе блока или нет проис-

ходит коммутация тактовых импульсов формирования ВК от ФАПЧ или от внутреннего генератора. Последний режим является вспомогательным. В основном режиме из видеосигнала выделяется последовательность импульсов 12,5 Гц цветовой синхронизации ВК. Этот же сигнал используется как опорный для работы устройства фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), на выходе которого формируются тактовые импульсы 2 кГц — тактовые импульсы формирования ВК. В режиме работы от видеосигнала выходной ВК синхронен с ним как по кадрам, так и по цвету.

На симметричном выходе выходного каскада получают ВК с номинальным размахом  $(4 \pm 0,6)$ . В нагрузке 600 Ом и возможностью регулировки в пределах 0—8 В. Выход позволяет подключать до пяти номинальных нагрузок.

### Структурная схема формирователя временного кода:

1 — узел управления и индикации; 2 — входной каскад станции часовой; 3 — узел выделения ССП; 4 — узел выделения импульсов цветовой синхронизации; 5 — интерфейс клавиатуры и индикации; 6 — тактовый генератор; 7 — детектор пропадания видеосигнала; 8 — узел микропроцессора; 9 — таймер; 10 — коммутатор тактовых импульсов; 11 — ФАПЧ; 12 — входной каскад приемника «Автохрон»; 13 — формирователь ВК; 14 — формирователь сетки частот; 15 — модулятор ВК; 16 — выходной каскад ВК



УДК 621.397.425:003.64

## СТИЛИЗОВАННЫЕ ЗНАКИ (ПИКТОГРАММЫ) ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ ЗАРУБЕЖНОЙ АУДИОВИЗУАЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ

Редакция журнала по многочисленным просьбам читателей начинает публикацию в разделе «Клуб

# В ПОМОЩЬ ВИДЕО ЛЮБИТЕЛЮ

кино- и видеолюбителей» стилизованных знаков (пиктограмм), которые в последние годы широко применяются зарубежными фирмами в проспектах, каталогах, описаниях и инструкциях по эксплуатации различной радиоэлектронной аппаратуры. Эти знаки указывают на свойства и усовершенствования, имеющиеся в соответствующей модели аппаратуры, или виды дополнительного оборудования, которое может быть установлено в данной модели или же подключено к ней.

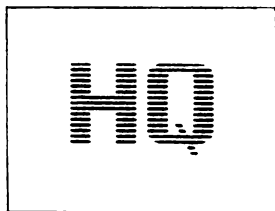
К сожалению, стилизованные знаки, применяемые различными фирмами, не стандартизованы. Однако большинство из них отличаются между собой незначительно. Так, например, знак «PIP» (Picture in Picture — «изображение в изображении»)

иногда обозначается не с заглавной, а со строчной буквы «i», а иногда с точками между буквами. Здесь будут приведены наиболее распространенные пиктограммы, в основном применяемые такими известными фирмами, как «Филипс» и «Бош», а также многими другими фирмами.

В первом разделе приводятся стилизованные знаки, применяемые для видеомэгнитофонов. В последующих номерах журнала предполагается опубликовать их для телевизоров, теле- и видеокамер, а также звуковой аппаратуры.

Продолжение выпусков Шапиро А. С. и Бушанского Ф. Р. «В помощь видеолюбителю» по устройству бытовых видеомэгнитофонов будет публиковаться со следующего номера журнала.

## ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ И ТЕЛЕВИЗОРЫ



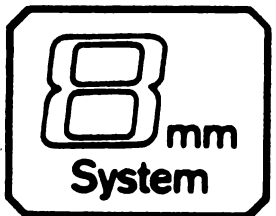
Видеомэгнитофон высокого качества (High Quality). Позволяет получить изображение с хорошей проработкой деталей



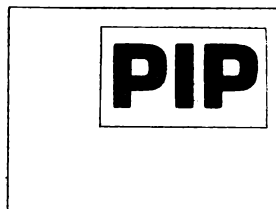
Видеомэгнитофон, работающий по формату записи S-VHS (super-VHS)



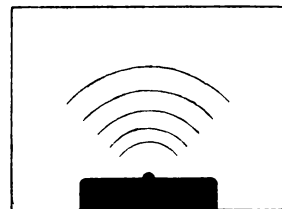
Портативный видеомэгнитофон, работающий по формату VHS и использующий только малогабаритные кассеты (VHS-C), рассчитанные обычно на 30-минутную запись. Для воспроизведения кассеты VHS-C в аппаратуре формата VHS обычно используется адаптер-переходник.



Видеомэгнитофоны, работающие по формату «Video-8» на видеоленте шириной 8 мм



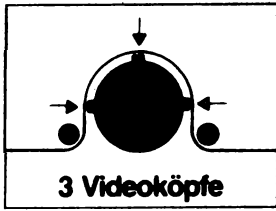
«Изображение в изображении» (Picture-in-Picture). Зритель имеет возможность наблюдать одновременно с основным изображением в одном (реже в четырех углах) дополнительные изображения других ТВ программ или записей с видеомэгнитофона. Имеется возможность замены основного изображения дополнительным, перемещения дополнительного изображения в другой угол экрана и изменения его размеров.



Система дистанционного управления видеомэгнитофоном на ИК лучах



Видеомэгнитофон содержит таймер, который позволяет хранить данные о расписании до четырех программ на срок до 31 дня и времени автоматического включения видеомэгнитофона для записи



Видеомэгнитофон с тремя видеоголовками: для воспроизведения, свободного от помех и устойчивого к вибрациям, с возможностью воспроизведения отдельных стоп кадров



Число видеоголовок



Цифровая память, число запоминаемых программ



Своевременная запись запрограммированных ТВ передач в реальном масштабе времени



Высококачественная (Hi-Fi) стереофоническая система звука, приближающаяся по качеству звучания и компакт дискам.



Используется система «Долби» с расширенной стереобазой. Качество звучания в домашних условиях приближается к качеству звучания в кино-театрах.



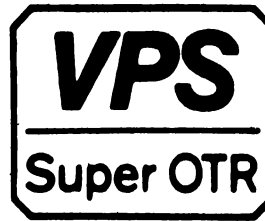
Возможность присоединения различных аудиовизуальных приборов, компьютеров через стандартный тюнер-кабель



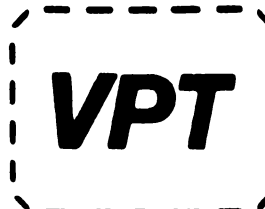
Число громкоговорителей стереофонического звука и выходная мощность при воспроизведении музыки



Программирование через штриховый код с помощью автоматического таймера кода (ACT-Automatic Code Timer)



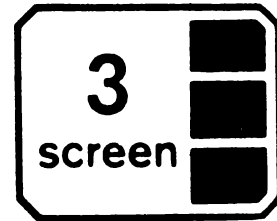
Система видеопрограмм (VPS-Video-Program-System): точная запись программ даже при изменении расписания передач



Программирование с помощью дополнительной системы



Режимы протягивания: покадровый, а также вперед и назад с десятью фиксированными скоростями



На экране воспроизводится первый из трех фрагментов



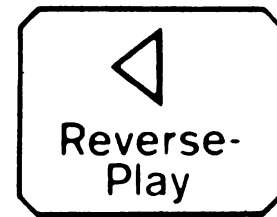
Стоп-кадр высокого уровня качества



Возможность воспроизведения на увеличенной вдвое скорости

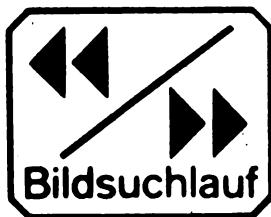


Возможность увеличения и уменьшения скорости

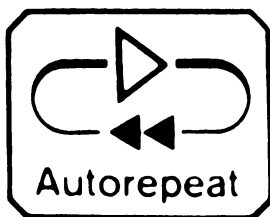


Возможность воспроизведения в обратном направлении

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ



**Bildsuchlauf**  
Скоростное продвижение на увеличенной в несколько раз скорости при видимом изображении



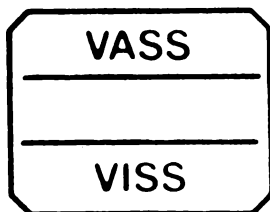
**Autorepeat**  
Автоматическая отмотка на начало при окончании ленты



**Audio Dub**  
Возможность последующего озвучивания



**8h Longplay Audio/Video**  
Запись изображения и звука при половинной скорости движения ленты



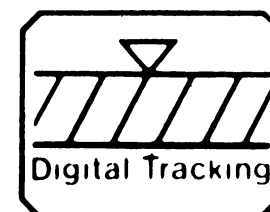
**VASS**  
**VISS**  
Поиск: целенаправленная наводка на искомый (или обозначенный) участок ленты (VISS). VASS: наводка с помощью специальной логической системы поиска



**Perfect Insert**  
Качественный (без мешающих полос) монтаж отдельных эпизодов в имеющейся записи



**TV RADIO SIMULCAST**  
Одновременная запись ТВ изображения и радиопрограммы (при соответствующих передачах)



**Digital Tracking**  
Цифровая система автотрекинга

А. Я. ХЕСИН

## ТЕРМИНОЛОГИЯ ЦИФРОВОГО ТВ

Редакция журнала получает большое число писем, в которых читатели просят давать разъяснения новых терминов и аббревиатур из областей современной теле- и видеотехники. Об этом, например, пишут в своих письмах читатели: С. А. Седов из Киева, В. Кепалас из Шауляя, А. Л. Королев из Нижневартовска и другие. Учитывая важность и своевременность поставленной перед журналом задачи, мы проанализировали уже опубликованные, а также находящиеся в редакции материалы и выбрали из них термины и аббревиатуры, которые не только встречаются наиболее часто, но и несут в себе наибольшую информацию. Кроме того, в связи с бурным развитием цифровых методов обработки телевизионных сигналов, большая часть постоянно появляющихся, подобно грибам после дождя, новых терминов и обозначений относится именно к этой области ТВ техники.

Поэтому наибольшее внимание при составлении «толкового словаря» было уделено этой области телевидения и видеотехники. Для удобства пользования термины расположены преимущественно в алфавитном порядке.

**Aliasing** — помеха дискретизации, ложная частота.

Эффект нежелательных биений, вызванный дискретизацией частот, расположенных ниже самых низких частот в спектре сигнала изображения. Примерами могут служить:

а) временные помехи дискретизации — наблюдаются в преобразователях ТВ стандартов в виде неравномерности (прерывистости) движения при недостаточной временной фильтрации составляющих.

б) помеха дискретизации ТВ развертки раstra — наблюдается в виде эффекта мерцаний на резких переходах горизонтальных линий. Аналогичный эффект наблюдается в цифровой аппаратуре при не полной фильтрации (при наклоне границ среза фильтра). Эффектом биений, вызванным помехами дискретизации, частично объясняют неприятную для глаз «ступенчатость» изображений, появляющуюся в случае плохой фильтрации ломаных линий в растре ТВ изображения.

В современной ТВ аппаратуре,

например в знакогенераторах и др., применяются специальные меры устранения помех дискретизации.

**Archive** — архив.

Термин обозначает долговременное хранение информации на отдельных (внешних) устройствах памяти. В цифровой ТВ аппаратуре изображения обычно хранят на дисках или 12,7-мм магнитной ленте (хранение статических изображений). Динамические изображения хранят на видеоленте. Например, статические изображения в системах электронной графики или видеоэффектов могут храниться на флоппи-дисках, или оптических дисках.

**Artifact** — в профессиональном ТВ вещании этот термин используется для объяснения различных видимых эффектов, являющихся прямым результатом некоторых технических ограничений. Чаще всего традиционные методы оценки сигнала не применимы к артефактам. Так, например, паразитное оконтуривание деталей видеоизображения не влечет за собой снижения отношения сигнал/шум, а также появления нелинейных искажений, т. е. появления искажений, оцениваемых традиционными методами измерений.

**Bandwidth** — ширина полосы частот.

Этот термин определяет максимальную разрешающую способ-

ность передаваемого или записываемого видеосигнала. Обычно при этом подразумевается максимальная воспроизводимая частота, например в системах PAL-I — это 5,5 МГц, в NTSC — 4,2 МГц.

#### Видеокассеты 19-мм формата.

Эти унифицированные стандартные видеокассеты предназначены для форматов цифровой видеозаписи D1 и D2. Форматом D2 предусмотрена запись цифровых цветных полных (композитных) видеосигналов, причем 19-мм соответствует ширине ленты около 3/4 дюйма (D2). Запись раздельных (компонентных) цифровых цветных видеосигналов на 19-мм видеокассеты выполняются в формате D1. Кассеты 19-мм форматов D1 и D2 — это надо иметь в виду — физически не совместимы и не могут быть взаимозаменяемы при использовании в этих форматах цифровой видеозаписи.

Кассеты выпускаются трех различных типоразмеров в зависимости от времени записи/воспроизведения:

Типоразмер	D1	D2
Малый	11 мин	32 мин
Средний	34 »	94 »
Большой	76 »	208 »
	94 мин (толщина 13 мкм)	

#### CCD (Charge-coupled device)

Эта аббревиатура определяет приборы с зарядовой связью (в русской транскрипции ПЗС). Этот твердотельный прибор с накоплением зарядов, чувствительный к свету, находит применение в оптических сканирующих устройствах. Современные ПЗС матрицы все шире используются в ТВ и видеокамерах, телекинодатчиках. У ПЗС, в частности, отсутствуют такие характерные для трубок негативные процессы, как прожог мишени, инерционность и тянущиеся продолжения за движущимися объектами. Эти приборы, благодаря малым размерам и массе, хорошо подходят для применения в камерах видеожурналиста и в студийного видеопроизводства, а также для работы в условиях низких освещенностей объектов. На выходе ПЗС формируются отсчеты аналогового видеосигнала, поэтому эти устройства относительно просто стыкуются с любой аналоговой аппаратурой. Если с выхода ПЗС необходимо получить сигналы в цифровом виде, следует осуществить дискретизацию отсчета по уровням квантования. Эту операцию выполняет аналого-цифровой преобразователь.

CCIR (International Radio Consultative Committee) — МККР — Международный Консультативный комитет по радио.

Постоянно действующий при ООН комитет, координирующий все виды связи. Он утверждает мандатные стандарты и выпускает рекомендации.

В последние годы наиболее часто упоминается CCIR 601 — это Рекомендация 601 МККР, она относится к стандартизации параметров кодирования цифровых ТВ сигналов профессионального вещания. Рекомендация служит в качестве международного стандарта преобразования в цифровую форму раздельных (компонентных) видеосигналов цветного ТВ как в системе на 525, так и 625 строк. Эта рекомендация является производной двух рекомендаций: RP125, предложенной ранее SMPTE (Общество инженеров кино и телевидения, США), и Tech. 3246-E EBU (Европейский союз вещания). Рекомендация 601 распространяется и на параметры кодирования цветоразностных сигналов Y, C<sub>B</sub>, C<sub>R</sub>, и раздельных видеосигналов цветности R, G, B. Она устанавливает соотношения уровней матрирования и параметры фильтрации сигналов R, G, B, и Y, C<sub>B</sub>, C<sub>R</sub> в системах цифровой дискретизации. Следует иметь в виду, что Рекомендация 601 в отличие от Рекомендации 656 не распространяется на параметры электромеханической совместимости систем и устройств. Обычно Рекомендация 601 используется для проверки на соответствие стандарту цветных раздельных (компонентных) цифровых видеосигналов формата 4:2:2 с частотой дискретизации 13,5 МГц с 720 отсчетами в активной части строки в канале яркостного сигнала и 8-ми битовым квантованием.

CCIR — 656 — Рекомендация 656 МККР относится к стандартизации параметров кодирования цифровых раздельных (компонентных) видеосигналов в ТВ системах с разложением на 525 и 625 строк развертки. Она касается аппаратуры формата 4:2:2, предусмотренного Рекомендацией 601, и является производной рекомендацией SMPTE RP 125 и EBU Tech 3246-E. Рекомендация 656 стандартизирует гасящие импульсы, врезки синхронизирующих импульсов, форматы аппаратуры уплотнения видеосигналов как параллельных, так и последовательных стыков, электрические характеристики стыков и механические детали соединительных узлов. Так, например, в параллельных стыках Рекомендация 656 определяет параметры 25-ти контактных «D»-образных разъемов, обеспечивающих стыковку восьми дифференциальных совместимых пар данных на логиче-

ских микросхемах эмиттерных накопителей одной пары, совместимой с генератором тактовых синхроимпульсов и двух резервных пар. Данные передаются с частотой 27 МГц и относятся к дискретизированным и уплотненным сигналам яркости и цветности, представляющих собой сигналы C<sub>B</sub>, Y<sub>1</sub>, C<sub>R</sub>, Y<sub>2</sub>, где C<sub>B</sub>, Y<sub>1</sub> и C<sub>R</sub> имеют пространственно совмещенные отсчеты. Вдоль строки размещаются 1440 уплотненных закодированных данных с устанавливаемыми по краям последовательностями синхроимпульсов с четырехуровневым квантованием, которые определяют положение и уровень строчных и кадровых гасящих импульсов, а также разбивку полевых битов. По вертикали размещаются или 486 активных линий развертки (стандарт 525 строк), или 576 активных линий (стандарт 625 строк), как это принято в аналоговых ТВ системах с той только разницей, что, в отличие от аналоговых систем, здесь учитываются и половинки строк в начале и конце развертки раstra телевизионного изображения.

Применительно к последовательным стыкам, Рекомендация 656 стандартизирует параметры как электрических, так и волоконно-оптических линий и соединительных устройств. В этих стыках используются и стандартные разъемы типа BNC и коаксиальные кабели, благодаря чему на коротких дистанциях можно добиться удовлетворительного качества приема и передачи ТВ сигналов. Каждый 8-битовый отсчет из параллельного стыка может быть закодирован на 8/9, и в результате появляется возможность засинхронизировать тактовые импульсы в потоке данных на частоте 243 МГц.

Chroma keying — введение цветовой рирпроекции; управление системой цветовой рирпроекции. Это процесс электронного наложения одного видеосигнала на другой, при котором площадь, или зона наложения определяется особым уровнем цветовой насыщенности (chrominance) одного из сигналов. Для осуществления возможности наложения, цветовая насыщенность должна иметь собственную особую разрешающую способность или полосу частот. В видеосистемах, где используются закодированные цифровые композитные (совместные) сигналы, не требуется иметь особую полосу частот для получения приемлемого качества цветовой рирпроекции, в то время как процесс наложения аналоговых видеосигналов обычно подразумевает работу с источниками RGB сигналов.

Chrominance — цветность. Это та часть сигнала, которая определяет понятия цветового тона (оттенков



цвета) и цветовой насыщенности и не имеет отношения к яркости изображения, т. е. таким характеристикам, как «черное», «серое» или «белое». Однако цветной сигнал состоит из двух составляющих — сигнала яркости и сигнала цветности. Информацию о цветности в видеосигнале представляют такие сигналы, как U; V; C<sub>r</sub>; C<sub>b</sub>; I; Q; (R-Y); (B-Y).

Component — компонентные (раздельные) сигналы.

Компонентные видеосигналы подразумевают раздельную обработку сигнала яркости и сигнала цветности. Так, например, компонентными считаются аналоговые сигналы в форматах видеозаписи MII и Betacam, цифровые сигналы YCRCB (согласно Рекомендации 601 МККР), а также компонентными являются сигналы RGB. В отличие от композитных, компонентные сигналы в процессе обработки сохраняют полную полосу частот.

Composite — композитные (совместные или полные) сигналы.

Это сигналы, в которых информация о яркости и цветности кодируется в соответствии с требованиями ТВ стандартов NTSC, PAL, SECAM и др. Кодирование видеосигнала всегда влечет за собой сокращение полосы частот отдельных его составляющих, так как в этом случае для передачи информации об этих составляющих используется один общий канал. При этом оказывается невозможным прямое декодирование из-за перекрестных муаровых искажений цвета, что приводит к невозможности точного опознавания цвета и нарушениям цветовой синхронизации при видеомонтаже. У систем, работающих с композитными сигналами, имеются и определенные преимущества, особенно касающиеся простоты при передаче этих сигналов. Однако разработанные в последнее время новые способы передачи сигналов заставляют считать компонентные системы более перспективными.

Contouring — появление ложных контуров в изображении.

Этот нежелательный эффект имеет место в цифровых системах с недостаточным квантованием уровней сигнала в процессе его обработки, т. е. это эффект огрубления шкалы квантования яркости или цветности.

Co-site sampling — совместное стробирование или дискретизация.

Это метод дискретизации, который применяется к цветным раздельным (компонентным) видеосигналам. Последние в этом случае дискретизируются на поднесущих частотах уплотнения сигнала яркости: например, методом 4:2:2. В случае совместного стробирования два цветоразностных или раз-

дельных сигнала цветности дискретизируются на тех же частотах и одновременно с одной из частот, на которых стробируется сигнал яркости.

D-MAC (Multiplexed analog component) — это формат передачи сигналов, в котором видеосигнал вместе со звуковым цифровым сигналом подвергается временному уплотнению раздельных составляющих.

D1 — стандарт цифровой видеозаписи.

В нем предусмотрено использование компонентных сигналов, соответствующих Рекомендации 601 МККР, а также сигналов YCBCR или сигналов, соответствующих формату 4:2:2. В стандарте D1 используются 19-мм видеокассеты продолжительностью записи 34 или 76 мин.

Преимущества этого стандарта:

- использована система записи компонентных сигналов в форме, наиболее удобной для профессионального ТВ и видеопроизводства;
- сохраняется полная полоса частот сигналов, что обеспечивает высококачественное видеопроизводство, включая цветовую рирпроекцию, видеоэффекты и др.;
- обеспечивается высокое качество копий при перезаписи и монтаже видеосюжетов;
- прекрасная совместимость с различной цифровой аппаратурой, включая системы видеоэффектов и видеографики, проигрывателями видеодисков, телекинопроекторами и др., достигается без помощи транскодирования;
- устранена асинхронность сигналов, включая опознавание цвета и эффект оконтуривания цветных изображений.

К недостаткам стандарта относятся:

- высокая сравнительная стоимость аппаратуры в отличие от композитных систем или систем с обработкой аналоговых сигналов;
- ограниченные возможности замедленного воспроизведения и повтора видеосюжетов.

D2 — стандарт цифровой видеозаписи.

В этом стандарте производятся обработка, запись, воспроизведение и передача сигналов в композитном виде. Работа с кодированными видеосигналами, соответствующими стандартам PAL и NTSC. Для записи используются 19-мм видеокассеты, длительностью 208 мин. Следует заметить, что ни кассеты, ни сами видеофонограммы этого стандарта не совместимы со стандартом D1. Закодированные сигналы записываются на видеоленте в соответствии с 8-ми битовым форматом, который используется для квантования широкополосного

композитного видеосигнала. В результате разрешающая способность и амплитуда яркостного сигнала падает почти на 50 % по сравнению со стандартом D1, вызывая паразитный эффект оконтуривания цветных изображений.

Преимущества стандарта:

- низкая стоимость как аппаратуры, так и используемой видеоленты;
- возможность многократной перезаписи с минимальными потерями качества;
- превосходное осуществление замедленного воспроизведения и повтора видеосюжетов;
- совместимость с существующими каналами передачи видеосигналов;
- непосредственная взаимозаменяемость с аналоговой 25,4-мм аппаратурой.

Недостатки стандарта:

- подверженность недостаткам, характерным системам PA/NTSC, включая:
  - перекрестные искажения сигналов цветности;
  - искажения в виде цветных окантовок;
  - копирэффект при транскодировании;
  - узкая полоса сигналов цветности, что приводит к сужению возможностей видеоэффектов, включая ключевую цветовую рирпроекцию, и др.;
  - необходимость транскодирования при работе с такой аппаратурой, как телекинопроекторы, устройства видеографики, проигрыватели видеодисков, и др.;
- несовместимость с разрабатываемыми в последнее время новыми системами передачи, например D2-MAC;
- несовместимость с аппаратурой стандарта, соответствующего Рекомендации 601 МККР;
- несовместимость с большинством систем видеографики и спецэффектов.

D2-MAC — вариант системы передачи сигналов D-MAC, но использующий иные принципы обработки сигналов звука. Не совместим со стандартом D2, в котором заложены другие принципы кодирования звуковых цифровых сигналов.

D3 — это пока не утвержденное, неофициальное название нового цифрового формата видеозаписи, предложенного фирмой Panasonic. Этот стандарт предполагает использование 12,7-мм видеоленты в кассетах, весьма схожих с теми, что используются в формате MII. Это 8-ми битовый формат для композитных сигналов, несовместимый ни со стандартом D1, ни с D2. Максимально возможное время записи составляет 90 мин. Так как это формат для композитных сигналов,

то ему присущи все преимущества и недостатки стандарта D2.

DVTR (Digital video tape recorder) — цифровой видеоманитонфон (ЦВМ).

До заседания Национальной вещательной ассоциации (NAB) США в 1988 г. единственным вариантом ЦВМ считался аппарат, работающий в стандарте D1, где согласно Рекомендации 601 МККР использовалась запись компонентных цифровых сигналов на 19-мм видеоленте со временем записи 34, 78 или 94 мин. Однако на заседании и выставке NAB-88 ряд производителей продемонстрировал варианты новых DVTR формата D2 для записи комбинированных сигналов. По заявлениям их производителей эти аппараты должны заменить аналоговые ВМ формата С в профессиональном ТВ и видеопроизводстве, где не требуется такое высокое качество, которое обеспечивается в формате D 1

EBU (European Broadcasting Union) — Европейский Союз вещания.

В отличие от SMPTE (Общество кинотелеинженеров, США) в состав EBU не входят представители производственных или вещательных (инженерных и технических) сфер этой области деятельности. В структуру Союза входит некоторое число комитетов, которые вырабатывают рекомендации для МККР — Международного консультативного комитета по радио.

4 FSC — обычно используемая частота дискретизации комбинированных ТВ сигналов (четверенная частота поднесущей). Для системы PAL она составляет 17,7 МГц. Для NTSC: 14,3 МГц.

MAC (Multiplexed analog component) — уплотненные аналоговые компонентные сигналы.

Стандарт передачи, предусматри-

вающий временное уплотнение сигнала яркости и цветоразностных сигналов в один сигнал. Этот метод позволяет сохранить полосы частот всех составляющих, а также избежать при этом перекрестных искажений цветных составляющих, как это бывает в стандартных системах PAL и NTSC.

Sampling Standard — это стандарт дискретизации аналоговых видеосигналов для последующего их преобразования в цифровой вид. Официальный стандарт квантования в телевидении согласно Рекомендации 601 МККР представляет собой частоты 13,5 МГц для сигналов яркости и 6,75 МГц для каждого цветоразностного сигнала.

SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) — Общество телекиноинженеров.

Организация в США с международными отделениями, в состав которой входят представители профессионального вещания, разработчики аппаратуры, а также отдельные члены, представляющие различные организации во всем мире, чья деятельность распространяется на сферы кино и телевидения (например, «ТКТ»). В состав Общества входит ряд комитетов, которые разрабатывают рекомендации для МККР.

YCRCB — цифровые сигналы яркости и цветности, закодированные согласно Рекомендации 601 МККР. Сигнал яркости Y дискретизируется на частоте 13,5 МГц, а два цветоразностных сигнала на частоте 6,75 МГц каждый совместно с одним из уровней дискретизации сигнала яркости.

YIQ — сигналы яркости и цветности в системе NTSC.

I и Q — раздельные, матрицированные цветоразностные сигналы, которые используются для мо-

дулирования поднесущей в системе NTSC. Причем полосы частот сигналов I и Q не одинаковы.

YUV — обычно используются в компонентных системах для обозначения сигналов яркости и цветности. U и V — раздельные и отфильтрованные цветоразностные сигналы, которые используются для модулирования поднесущей в системе PAL.

**Стандарт 4:1:1** — соотношение частот дискретизации, используемое для квантования сигнала яркости и цветоразностных сигналов Y, C<sub>b</sub>, C<sub>r</sub> в системах с компонентными сигналами. Это соотношение связано с базовой частотой 3,37 МГц, т. е. сигнал яркости Y дискретизируется на частоте 13,5 МГц, а два цветоразностных — C<sub>b</sub> и C<sub>r</sub> на частоте 3,375 МГц. Этот стандарт использовался в самых первых системах обработки цифровых видеосигналов.

**Стандарт 4:2:2** — этот стандарт отличается тем, что, используя базовую (основную) частоту в 3,37 МГц, дискретизирует сигнал яркости на 13,5 МГц, а два цветоразностных сигнала на частоте 6,75 МГц. Понятие «4:2:2 video» часто используется для определения обработки 8-ми битовых компонентных видеосигналов, соответствующих Рекомендациям 601 и 656 МККР.

Дискретизация цветоразностных сигналов на частоте 6,75 МГц обеспечивает максимальную ширину полосы частот в 3,37 МГц, позволяя получить высокое качество изображения.

**Стандарт 4:4:4** — этот стандарт, используя базовую частоту в 3,375 МГц, производит дискретизацию всех компонентов на частоте 13,5 МГц.

Материал подготовил:  
Ф. В. САМОЙЛОВ

## Новые книги

### Оптическая запись и обработка информации

Грицкий З. Д. **Электронно-лучевые трубки высокой разрешающей способности и их применение.** — М.: Радио и связь, 1989.— 104 с.— Библиогр. 45 назв.— 35 коп. 7000 экз.

Изложены вопросы разработки ЭЛТ высокой разрешающей способности, используемых в системах распознавания, цифровой обработки изображения, устройствах вывода информации из ЭВМ, цветоанализаторах, устройствах отображения динамической оптической информации на больших экранах и т. п. Описаны способы и аппаратура измене-

ния параметров и характеристик ЭЛТ, приведены примеры их использования в различных устройствах.

Мочалкина О. Р., Воронцов Ю. А. **Элементы оптоэлектроники: Учебн. пособие.** — М.: МИФИ, 1989.— 62 с.— Библиогр. 5 назв.— 25 коп. 550 экз.

Представлены твердотельные формирователи сигналов изображения на основе активных кремниевых приборов и на основе ПЗС, системы отображения информации, волоконно-оптические линии связи и элементы интегральной оптики, в т. ч. акустооптические дефлекторы света.



### От прошлого к будущему

Течение времени неудержимо ускоряется. Физических объяснений такому явлению нет. Пытаются объяснить это причинами социально-психологическими (ускорение средств сообщения в ходе НТР якобы создает эффект ускорения времени, хотя по логике должно быть наоборот) и даже мистическими (вроде мистики чисел — приближаемся к концу столетия и еще тысячелетия), а то и вовсе влиянием инопланетных цивилизаций. Как бы то ни было, факт ускорения налично, и более всего это заметно по юбилеям. Совсем недавно в редакции «ТКТ» обсуждали, как отметить 90-летие кинематографа, в конце этого года кинематографу будет уже 95, и не успеешь оглянуться, — на пороге столетие.

Вероятно, именно ощущение ускоряющегося времени и послужило толчком к тому, что на последнем заседании редакционной коллегии журнала профессор О. Ф. Гребенников внес предложение уже сейчас взяться за подготовку к юбилею, введя постоянную рубрику «Навстречу столетию кинематографа». Если быть точным, то надо сказать, что предложением этим он свое выступление закончил, а начал его с вопросов ретроспективных, а перспективных, с вопросов прогнозирования, разработки стратегии развития кино- и телевизионной техники и ее отражения на страницах журнала. Так, уже в этом кратком выступлении на редколлегии обнаружилась прямая связь прошлого и будущего.

Еще более отчетливо неразрывность прошлого и будущего, ретроспективного и перспективного взгляда на кинотехнику в преддверии приближающейся юбилейной даты выявилась на проведенном в середине ноября 1989 г. заседании Научно-технической комиссии Ле-

нинградского института киноинженеров. Вел заседание проректор ЛИКИ по научной работе А. В. Соколов, участвовали в нем заведующие кафедрами В. И. Белявский, О. Ф. Гребенников, Н. Н. Коломенский, А. В. Редько, Э. Ж. Янсон, начальник информационно-патентного отдела ЛИКИ Г. Ф. Петрова, а также профессор С. М. Проворнов, заместитель главного инженера НПО «Экран» А. М. Чесноков, член редколлегии «ТКТ» Я. Л. Бутковский. Проходило заседание в открытом после реконструкции Музее киноаппаратуры. И то, что заседание состоялось в музее, и сам предмет обсуждения — большая исследовательская работа по истории кинотехники, в которую включаются ведущие кафедры ЛИКИ и которая должна завершиться подготовкой к 100-летию кино коллективной монографии, — казалось бы, настраивали участников на ретроспективный лад. Однако основной тон всех выступлений был иным: говорили не столько о том, как организовать работу по новой теме, сколько о том, что может дать проведение исторических разысканий и обобщение их для развития кинотехники, для выработки технической политики.

Нет, очевидно, необходимости подробно излагать весь ход дискуссии, полезнее будет систематизировать ее основные положения, высказанные и в развернутых выступлениях, и в коротких репликах.

Связь прошлого нашей кинотехники и ее будущего имеет несколько уровней, возможны и разные направления практического использования реальных связей каждого уровня. Обсуждение позволило выделить три главных уровня.

Первый — практический, даже прагматический: хорошее знание прошлого позволяет избежать мно-

гих ошибок при разработке новой техники. Смысл этого ясен, доказательств не требует. Поэтому ограничусь одним примером, приведенным на заседании: головка кинопроекторов ТОМП, выпускавшихся с конца 20-х годов и успешно эксплуатировавшихся почти до 50-х, имела массу 10 кг. У наших современных кинопроекторов масса головки приближается уже к 50 кг, а надежность ниже, чем у ТОМПов. Так, может быть полезно обратиться к опыту конструкторов того времени и разобраться, каким образом они достигли столь явных успехов? Может быть, стоит ввести порядок, по которому каждой новой разработке будет предшествовать не формальное, а самое серьезное исследование прошлого опыта?

Второй уровень можно назвать стратегическим. Это уровень общего взгляда, охватывающего и ретроспективу, и перспективу. Только на базе глубокого анализа истории, выявления тенденций развития в прошлом возможно наметить продолжение этих тенденций в будущее и, стало быть, дать научно обоснованный прогноз. В связи с этим тоже приводился пример, может быть, уже кому-то и надоевший, но тем не менее убедительный — разработка оптимального ряда кино съемочной аппаратуры, выполненная на базе досконального исследования всей истории развития этого направления кинотехники. И не случайно проведенная в самое последнее время ревизия показала, что предложенный двенадцать лет назад оптимальный ряд несколько не устарел.

Значение научного прогнозирования особенно сейчас, в период резкого ускорения научно-технического развития, было в центре внимания выступавших на заседании. При этом подчеркивались два мо-

мента, касающихся нашего журнала и ЛИКИ. Публикация серьезных историко-прогнозирующих статей безусловно пойдет на пользу «ТКТ», поднимет общий уровень журнала, а через него и общий научный уровень специалистов-кинотехников. Но для того чтобы эти статьи имели фундаментальный, а не поверхностный характер, опирающееся на исторические исследования прогнозирование должно быть комплексным. Это повышает роль ЛИКИ как института, охватывающего практически все направления кинофототехники. Отсюда следует и необходимость участия в этой работе всех ведущих кафедр института.

Наконец, третий уровень связей прошлого кинотехники и ее будущего. Его можно было бы назвать идеологическим или, чтобы избежать несколько обесславившего себя понятия, — социально-психологическим. Имеется в виду отношение всех специалистов — исследователей, конструкторов, эксплуатационников и т. д. — к своей особой, во многом своеобразной области техники. Коротко, почти афористически специфику этого отношения определил звукооператор И. П. Майоров, сказав, что киноинженер — это сначала «кино», а потом уже «инженер». Размышляя об этом в дни своего 75-летия, один из старейших киноинженеров С. М. Проворнов говорил о романтическом отношении к кино в довоенные и первые послевоенные годы, о том, что в ЛИКИ шли для того, чтобы получить диплом именно «киноинженера», т. е. инженера, непосредственно связанного с киноискусством, с кинематографом в широком смысле («ТКТ», 1986, № 9. с. 58). Для того чтобы вернуться к такому романтическому отношению к кино, чтобы чисто психологически чувствовать себя кинематографистом — участником единого, сложного процесса, необходимо знать историю кинотехники, хорошо представлять взаимосвязь развития техники и искусства кино. Необходимо понимать и социально-культурную роль кинематографа в теперь уже достаточно отдаленном прошлом, когда был он единственным массовым экранным искусством, и в недалеком прошлом, когда рядом с ним появилось телевидение, и сейчас, когда пришел расцвет видео.

Есть и еще один аспект этого

уровня связей прошлого и будущего, настолько скомпрометированной в сталинские времена, в период борьбы с «безродными космополитами», что сейчас вроде бы и неловко поднимать о нем разговор. Но если отбросить все перегибы и перекосы конца 40-х — начала 50-х годов, основанные на «патриотической» идее типа «Россия — родина кинематографа», и восстановить историческую истину, то окажется, что вклад ученых, инженеров, изобретателей России и СССР в создание отдельных элементов кинематографических систем, в разработку их научных основ, да и многих видов кинооборудования достаточно весом. И объективное представление об этом вкладе имеет безусловное значение для воспитания новых поколений киноинженеров, для того чтобы, прогнозируя развитие советской кинотехники, не забывать о необходимости не просто поспевать за мировым развитием, а выходить на направления приоритетные. Не следует забывать и того, что сегодня приоритет — это не только честь, идеологический капитал, но и капитал в самом прямом, экономическом смысле этого слова. Воспитывая на исторических примерах «собственную гордость», можно и нужно окончательно разрушить идеологию развития нашей кинотехники, основанную на успешном повторении чужих новинок. Японские или американские новинки техники и технологии необходимо просто покупать, а в своих разработках следует искать свое направление.

Не могли участники заседания обойти и значения для исторических исследований музейного дела. Экспозиция обновленного Музея киноаппаратуры — с поблескивающими за стеклами стеллажей объективами многочисленных киносъемочных аппаратов, со строгим рядом монументальных стационарных кинопроекторов — производит очень хорошее впечатление, создает ощущение полноты отражения всей истории этих видов техники и вносит некоторый элемент упокоенности. Тем не менее на заседании было высказано много ценных предложений, реализация которых сможет сделать музей очень серьезным центром и научной, и воспитательной работы. В частности, говорилось о необходимости дополнить экспозицию «живыми» киноиллюстрациями, организовав

для студентов и экскурсантов показ фильмов или их фрагментов, которые отражали бы техническую эволюцию кино. Шла речь и о том, что в музее должна быть представлена зарубежная техника, что тематику его следует расширить, скажем, включением в экспозицию фотоаппаратуры. Очень важные, на мой взгляд, предложения касались переноса опыта кафедры киноаппаратуры на другие кафедры ЛИКИ и создания там экспозиций по своей тематике, с тем чтобы в конечном счете создать единый Центральный музей кинотехники. Говорилось и о более широком использовании Музея киноаппаратуры как базы учебного процесса и для студентов, и для слушателей факультета повышения квалификации. Раскрывая историю одного из направлений кинотехники, музей должен дать своим посетителям возможность почувствовать и его перспективу, а музейная работа по всем направлениям кинотехники может и должна стать одним из способов выявления связи прошлого и будущего.

Заседание Научно-технической комиссии ЛИКИ показало, что ученые института не только понимают значение исторических исследований, но и настроены на то, чтобы поднять их на новый уровень. В какой-то степени это гарантирует и нашему журналу возможность уже в скором времени сделать рубрику «Навстречу столетию кинематографа» постоянной. Однако совершенно ясно, что только силами ЛИКИ провести эту действительно очень важную работу нельзя. Необходима прямая поддержка, непосредственная помощь всех связанных с кинотехникой организаций и предприятий, всей кинотехнической общественности. Особую, незаменимую роль должны сыграть ветераны киномеханической и фотохимической промышленности, киностудий, КБ, институтов, кинофикации. Ученые ЛИКИ будут очень благодарны всем за документы, фотографии, рукописи воспоминаний, которые могут быть полезны для намеченного большого дела. Точно так же и «ТКТ» с радостью предоставит свои страницы для интересных материалов по истории кинотехники.

Желаем мы этого или нет, но время все равно ускоряет свой бег. И все быстрее каждый миг настоящего становится прошлым, исто-

рией. Одним из замечательных достижений человеческой мысли было создание фотографии, а затем и кинематографа, позволивших сохранить для истории момент настоящего в его подлинности и даже в его движении от будущего через настоящее в прошлое. Можно сказать, что сам кинематограф явля-

ется моделью движения времени (и в порядке шутки добавить: ускорение хода времени прямо отражается в ускорении хода пленки — от 16 кадр/с в прошлом к 24 кадр/с в настоящем, очень вероятным 30 кадр/с в ближайшем будущем и вполне вероятным 60 кадр/с в будущем, более отдаленном). Кине-

матограф стал для историков важнейшим источником сведений о прошлом. История самого кинематографа — тоже часть этого прошлого. Давайте же общими усилиями восстановим прошлое кинематографа во всех деталях и связях и извлечем из этого прошлого все возможные уроки на будущее.

Я. Л. БУТОВСКИЙ

УДК 778.53:001.18(47+57)

## Научное прогнозирование киносъемочной аппаратуры

О. Ф. ГРЕБЕННИКОВ (Ленинградский институт киноинженеров),  
В. В. КОВАЛЕНКО (Киностудия им. М. Горького),  
В. В. ХАЛЯПИН (Киностудия им. А. П. Довженко)

Киносъемочные аппараты, созданные в первые годы появления кинематографа, зачастую выполняли одновременно роль кинопроектора и кинокопировальной аппаратуры. По мере развития кинотехники четко наметилась специализация киноаппаратуры — киносъемочная, кинопроекторная, звукозаписывающая, кинокопировальная и т. д. Причем к конструкции киносъемочных аппаратов стали предъявлять особенно высокие требования. Это объясняется тем, что художественно-выразительное и техническое качество кинофильма, экономические показатели его производства определяются в основном одним из наиболее важных элементов кинематографической системы — киносъемочным аппаратом. Поскольку киносъемочный аппарат является «входом» кинематографической системы, то любые дефекты изображения, которые возникают при киносъемке, в дальнейшем технологическом процессе создания фильмокопии исправлены быть не могут. Киносъемочный аппарат служит «орудием производства» в руках работника киноискусства — кинооператора. Для того чтобы постановщики кинофильма могли полностью передать все свои замыслы и идеи кинозрителю, киносъемочный аппарат должен работать совершенно безотказно, не создавать шума на съемочной площадке, быть достаточно легким и маневренным и не затруднять работу художника сложными техническими манипуляциями.

Уже при съемках первых фильмов кинооператоры пытались ис-

пользовать киносъемочный аппарат для создания различных «кинематографических трюков» — неестественной скорости движения актеров, автомобилей, «исчезновения» или, наоборот, неожиданного «возникновения» действующих лиц, изготовления затемнений, наплывов и т. п. Для выполнения таких киносъемок наряду с обычными съемками разработчики киносъемочной аппаратуры вынуждены были создать достаточно универсальные аппараты, позволявшие снимать с различной частотой кадров, выполнять обратную киносъемку, автоматически изменять в процессе съемки угол раскрытия объектива и т. д. Однако дальнейшее совершенствование технологии фильмопроизводства поставило задачу специализации киносъемочной аппаратуры. Были созданы специальные киносъемочные аппараты, предназначенные для выполнения различных видов комбинированных съемок, для производства киносъемок мультипликаций, для высокоскоростных съемок. Одновременно модернизировались и разрабатывались новые киносъемочные аппараты общего назначения. С возникновением звукового кино потребовались «бесшумные» киносъемочные аппараты, позволявшие осуществлять синхронную запись чистовой фонограммы. Развитие хроникально-репортажного кинематографа поставило задачу создания портативных «автоматических» ручных киносъемочных аппаратов. Таким образом, к концу 30-х годов появилось довольно много типов киносъемоч-

ных аппаратов, предназначенных для проведения различных видов киносъемок. Причем обозначилось четкое разделение киносъемочной аппаратуры на специальную и общего назначения.

Успешному развитию киносъемочной аппаратуры в нашей стране способствовало серьезное отношение к прогнозированию развития и научному обоснованию необходимых типов аппаратов и их технических показателей. В 1940 г. было создано Всесоюзное научно-техническое совещание по типизации киносъемочного оборудования. На основе анализа состояния киносъемочной аппаратуры того времени и требований кинооператоров было признано необходимым иметь четыре типа киносъемочных аппаратов общего назначения: бесшумный студийный, штативный экспедиционный, штативно-плечевой и ручной. Претворение резолюций совещания в жизнь было прервано началом Великой Отечественной войны и продолжено в первые же послевоенные годы.

В соответствии с установленными на Всесоюзном совещании техническими требованиями были разработаны бесшумный студийный аппарат «Москва» и штативный экспедиционный аппарат «Родина». Оба аппарата имели оригинальную конструкцию и не уступали по своим показателям зарубежным образцам того времени. Ими были оснащены все киностудии Советского Союза. Взамен ручного киносъемочного аппарата КС-50Б был создан киносъемочный аппарат «Конвас-автомат», который полу-



чил чрезвычайно высокую оценку кинооператоров и превосходил лучшие зарубежные образцы киносъемочных аппаратов данного типа. Этот аппарат после некоторых модернизаций выпускается до настоящего времени (более 30 лет!) и широко используется не только для съемок хроникальных, но и художественных кинофильмов.

Из предусмотренных Всесоюзным совещанием четырех аппаратов общего назначения только штативно-плечевой не был выпущен нашей промышленностью. Однако научный прогноз о необходимости такого аппарата в фильмопроизводстве был подтвержден несколько позже — в 60—70-х годах, когда рядом фирм за рубежом были изготовлены штативно-плечевые аппараты «Панафлекс», «Мовикам», «Арифлекс БЛ» и др. Штативно-плечевые аппараты получили широчайшее распространение на киностудиях всего мира, в том числе на киностудиях нашей страны.

Несмотря на то, что научный подход к оптимизации номенклатурных рядов киносъемочных аппаратов полностью себя оправдал, в 60—70-х годах разработка и выпуск киносъемочной аппаратуры в нашей стране проводились стихийно. Для отдельных этапов отечественного аппаратостроения было характерно стремление скопировать «модные», часто пропагандируемые в рекламных коммерческих целях и не всегда оптимальные зарубежные конструкции. В результате было разработано и выпущено большое число (около 30) разнотипных, а иногда и однотипных аппаратов, многие из которых были сразу же отвергнуты кинооператорами. Распыление средств и конструкторских сил на разработку и изготовление множества научно не обоснованных моделей аппаратов привело к снижению уровня принятых к серийному производству киносъемочных аппаратов. Главным недостатком аппаратов стала низкая надежность их работы, неудовлетворительные эргономические показатели, повышенный шум и неоправданно большая масса.

Для выхода из создавшегося положения в 70-х годах Ленинградский институт киноинженеров выступил с предложением о проведении работ по типизации киносъемочной аппаратуры, аналогичных выполненным в конце 30-х годов

О результатах работ, в которых участвовали ЛИКИ, НИКФИ, МКБК, ведущие киностудии, было сообщено в 1977 г. на заседании научно-технического совета Госкино СССР. По итогам обсуждения совет утвердил оптимальный номенклатурный ряд киносъемочных аппаратов общего назначения в следующем составе:

□ ручной КСА с массой до 6 кг и уровнем шума до 40—45 дБ;

□ плечевой КСА с массой до 10—12 кг и уровнем шума до 32—35 дБ;

□ штативный КСА с массой до 25—30 кг и уровнем шума до 26 дБ.

Допустимая масса аппаратов была установлена в результате проведения эргономических исследований и анализа состояния киносъемочной аппаратуры в СССР и за рубежом. Было принято, что ручной аппарат должен допускать наибольшую оперативность работы кинооператора и не сковывать свободу его движения. Для этого ручной аппарат должен иметь достаточно устойчивое положение при опоре на две руки и лоб кинооператора. Плечевой аппарат создает меньшую свободу движения кинооператора, поскольку обеспечивает устойчивое положение при опоре на две руки и плечо кинооператора. Управление работой этих двух типов аппаратов должно производиться без отрыва от них рук кинооператора. Конструкция ручного и плечевого аппаратов должна обеспечивать возможность производства киносъемок при установке аппаратов на штатив. Самый массивный из ряда штативный аппарат создает минимальный шум и наибольшую комфортность работы кинооператора.

Допустимый уровень шума аппаратов был установлен на основе исследования собственных шумов в павильонах киностудий, на натуральных площадках, в интерьерах. При этом анализировалась возможность проведения киносъемок художественных и хроникально-документальных кинофильмов. Было принято, что шум работающего аппарата не должен быть записан на фонограмму при выполнении синхронных киносъемок с записью чистой фонограммы, не мешать работе актеров при киносъемках под фонограмму или с последующим озвучиванием, не привлекать

внимания при проведении съемок хроникально-документальных кинофильмов.

Одновременно были установлены и другие основные параметры этих трех типов аппаратов — надежность работы, тип и емкость кассет, угол раскрытия обтюлятора, наличие обратного хода, телевизионного визира, устройства экспонометрического контроля и т. п. Параметры качества изображения (резкость, устойчивость, постоянство экспозиции) установлены для всех трех типов аппаратов одинаковыми.

Состав ряда, а также параметры аппаратов, найденные на основе теоретических и экспериментальных исследований, были уточнены при проведении экспертизы, в которой участвовали ведущие кинооператоры, режиссеры, кинотехники — всего 64 эксперта. Благодаря тому, что прогноз развития киносъемочной аппаратуры был серьезно научно обоснован, за прошедшие годы ряд не потерял своей оптимальности.

В разработанных предложениях были установлены предельно допустимые значения параметров киносъемочных аппаратов, которые, естественно, при разработке конструкции аппаратов можно будет улучшить. Для того чтобы направить конструкторскую мысль на улучшение наиболее важного параметра аппарата, необходимо уметь количественно оценивать эти параметры и знать степень весомости каждого параметра для разрабатываемого типа аппарата.

В результате выполненных теоретических и экспериментальных исследований с использованием приемов, разработанных в квалиметрии, были созданы методики нахождения количественной оценки основных параметров аппарата, а экспертиза, проведенная среди наиболее опытных кинооператоров, позволила определить коэффициенты весомости этих параметров (шум аппарата, его масса, емкость кассет, время перезарядки и т. п.) для каждого аппарата ряда.

С использованием разработанных методов были произведены комплексные квалиметрические оценки некоторых киносъемочных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Установлено, что в ряде аппаратов с явно рекламными целями были завышены некоторые их показатели по

сравнению с требуемыми значениями за счет снижения других, не менее важных показателей (например, излишнее уменьшение шума аппарата за счет увеличения его массы). Такой подход неоправданно снижает оценку качества кино съемочного аппарата. Показано, что в отдельных случаях незначительная переделка конструкции аппарата может привести к существенному повышению комплексной оценки его качества.

Изложенная выше методика позволяет на стадии разработки, без изготовления опытных образцов, сопоставить множество возможных технических решений и выбрать из них оптимальное, обеспечивающее наивысшую оценку качества кино съемочного аппарата.

## Новые книги

### ФОТОГРАФИЯ, ФОТОХИМИЯ

Чибисов К. В. **Фотографическое проявление.** — М.: Наука, 1989. — 208 с. — Библиог. 319 назв. — 2 р. 20 к. 310 экз.

В монографии, заключающей трилогию, посвященную фотографическому процессу на слоях серебра («Химия фотографических процессов» — 1975, «Природа фотографической чувствительности» — 1980) дан подробный анализ физического и химического проявления и представлена теория фотографического проявления черно-белых фотоматериалов. Приведены также некоторые замечания о качестве фотографического изображения и рассмотрен процесс формирования цветного изображения.

### ОПТИКА

Русинов М. М. **Композиция оптических систем.** — Л.: Машиностроение, 1989. — 383 с. — Библиогр. 16 назв. — 1 р. 50 к. 6100 экз.

Приведены общие теоретические сведения, необходимые для расчета оптических систем, в т. ч. вопросы геометрии оптической оптики, устранения аберраций, особенности несферических поверхностей, светораспределение. Даны примеры композиции некоторых оптических систем от базовых элементов до объектов разного типа, зеркально-линзовых и телескопических систем и нетрадиционных элементов.

Сокольский М. Н. **Допуски и качество оптического изображения.** — Л.:

К сожалению, методы прогнозности и квалиметрии недостаточно эффективно применяются в настоящее время при разработке новых моделей кино съемочных аппаратов. В то же время опыт мирового приборостроения показывает, что с использованием этих методов можно в кратчайшие сроки с минимальными затратами создавать конкурентноспособные, наиболее полно удовлетворяющие требованиям потребителей приборы. С переходом заводов, производящих киноаппаратуру, на хозрасчет, особенно остро должен встать вопрос о возврате методов научного предвидения в киноаппаратостроение — в противном случае предприятие неизбежно ожидает финансовый крах.

Машиностроение, 1989. — 222 с. — Библиогр. 89 назв. — 1 р. 10 к. 5500 экз.

Дан анализ характеристик и критериев качества изображения. Представлены принципы расчета допустимых значений аберраций оптических приборов и систем, конкретные методы расчета допусков отдельных элементов систем, требования к оптическим материалам.

Смокий О. И., Фабриков В. А. **Методы теории систем и преобразований в оптике.** — Л.: Наука, 1989. — 311 с. — Библиогр. 311 назв. — 4 руб. 950 экз.

Рассмотрены физические основы методов и математический аппарат теории систем и преобразований в современной фурье-оптике — направления в оптике, связанного с обработкой и передачей информации. Подробно проанализированы методы преобразования сигналов оптическими системами. Даны примеры применения теории систем и преобразований, в частности, в голографии и дифракционной оптике.

### КИНОТЕХНИКА

Кино съемочный аппарат «Конвас-автомат» / И. Б. Артишевская, В. А. Дашков, С. А. Соломатин. — Л.: ЛИКИ, 1989. — 24 с. — Библиогр. 7 назв. — 80 коп. 500 экз.

Показано назначение и приведены технические характеристики аппарата, описаны его общее устройство, конструкция и работа основных узлов и механизмов, оптической части и электропривода.

## «КОММЕРЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ»

С этого номера журнал начинает новую для нас, но широко применяемую в зарубежных изданиях форму рекламно-информационной деятельности — публикацию короткой коммерческой информации. Такие публикации журналистский слэнг именуется «блешками». Открывает наш «коммерческий путеводитель» такая авторитетная фирма, как Sondor. С № 4, № 5 мы планируем существенно расширить число фирм, участвующих в путеводителе и приглашаем советские и зарубежные организации к сотрудничеству. Об условиях вы можете прочесть на с. 78.



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

Прекрасные эксплуатационные показатели, высокая надежность, традиционное лидерство в технике и технологиях — все эти аргументы привели к тому, что более 300 кино- и телевизионных компаний во всем мире, включая и самую крупную киностудию Европы — «Мосфильм», используют звукотехническое оборудование фирмы «Сондор» для озвучивания 35- и 16-мм фильмов. Вся выпускаемая фирмой аппаратура разрабатывается и производится в Швейцарии.

Самым известным и популярным является оборудование:

- 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, «Сондор» обеспечивает полное сервисное обслуживание:
- полный комплекс планировки студий — предложения и планирование, монтаж и наладка;
  - поставка комплектов студийного оборудования согласно общепринятым в мире расценкам;
  - поставка оборудования по индивидуальным заказам;
  - техническое планирование и разработка с установкой оборудования «под ключ».
- И самое главное:

**ПОЛНАЯ ГАРАНТИЯ НА ВСЕ СИСТЕМЫ!**

Представительство в Москве:  
 Донау Трейдинг АГ  
 117517, Москва,  
 Ленинский проспект, 113  
 офис № 325  
 Телефоны: 434.32.90  
 433.90.04  
 529.95.64  
 Адрес в Швейцарии:  
 Sondor Willy Hungerbuehler AG  
 Gewerbezentrum  
 8702 Zollikon/Zuerich  
 Telefon: 01/391.80.90  
 Telefax: 01/391.84.52  
 Telex: 55670 gzz/ch



УДК 778.5(100)

## Обзор развития кино- и телевизионной техники (по материалам журнала SMPTE «Прогресс 1988»)

### Развитие кинотехники

Традиционный обзор достижений в области техники кино и телевидения содержит общие сведения об успехах в отдельных отраслях техники и технологии.

Отмечается, что в США в 1988 г. число кинотеатров (экранов) увеличилось с 23 500 до 24 250, т. е. на 3%. Число выпущенных фильмов — 513 (в 1987 г. — 511). Сбор средств от кинопоказа составил 4,4 млрд. долл. (по сравнению с 1987 г. увеличился на 2%).

Общий годовой доход в США увеличился на 10%, а в некоторых странах — на 15% за счет печати фильмов на магнитную ленту и реализации видеокассет для домашнего просмотра и в видеосалонах.

На 8% увеличилось использование 35-мм цветного позитива. Предполагается, что в последующие пять лет рост производства цветных негативных и позитивных 35-мм киноплёнок будет составлять 2% в год. Заметно снижается использование 16-мм позитивной киноплёнки, в то же время потребность в 16-мм цветной негативной киноплёнке будет оставаться стабильной ввиду применения для учебных целей, а также в процессах перевода фильмов на видеоленту. Такая тенденция имеет место и при съёмках на черно-белую 16-мм киноплёнку, обеспечивающую наиболее высокое качество звука для видеопроизводства, а также ввиду применения для различных целей на выставках, в рекламе и т. д.

В телевидении США 80% оригинальных программ (как правило премьерных) снимается на киноплёнку. Отмечается возрастающий интерес к съёмкам широкоформатных фильмов: на 65-мм негативную киноплёнку и печать на 70-мм позитив. TOOD-AO продемонстрировала систему Cinespace для съёмки на 70-мм формат, Cinema Products изготавливает камеры для системы Showscan, фирмы Arriflex и Panavision также работают над созданием новых

широкоформатных съёмочных аппаратов.

В обзоре 1988 г. приводятся лишь краткие сведения о работах в области кинематографии из других стран. Так, сообщается что во Франции число посещений кинотеатров составило 120 млн., что на 10% меньше, чем в предыдущем. В Японии прошедший год был рекордным по числу посещений и составил 150 млн. В то же время быстро растёт популярность средств видео, превосходящая кинопоказ. Выпущенные на киноэкраны кинофильмы отличались большой привлекательностью по постановке и содержанию, что способствовало предотвращению спада интереса зрителей к кинотеатру.

### Киносъёмочная техника

**Съёмочная аппаратура.** Совершенствование съёмочной аппаратуры происходит за счет использования современных электронных элементов. Так Arriflex Corp. для камер Arrgi 35 BL-3, 35 BL-4, 35-BL-4S, Arrgi 35-3 ввела видеоконтрольное устройство на базе ФПЗС. Это устройство крепится к дверце камеры и связано с окуляром оператора. ФПЗС с автоматическим управлением обладает разрешающей способностью  $765 \times 581$  элементов, его формат 18 мм, процессор обеспечивает низкий уровень мигания изображения.

В камере Arrgi 35-3 применяется уникальный расщепитель светового пучка для ПЗС на фоточувствительных структурах (чипах). Благодаря незначительным колебаниям светового пучка обеспечивается его 10% расщепление и передача в операторскую лупу. Вращающийся видеоискатель даёт обзор  $360^\circ$ . Вращением лупы можно установить контрастный фильтр.

Компания Arrgi SMPTE разработала генератор для оптической записи временного кода на киноплёнку. Блок на базе светочувствительного диода может

быть включен в камеру Arrgi 16SR-2 или 35 BL-4S, а также работать на внешнем устройстве записи, снабжен дисплеем, используется при пяти соотношениях размеров кадра. С помощью интерфейса подключается к стандартному считываемому устройству.

Компания Cinematography Electronics разработала устройство синхронизации для камер при перезаписи киноплёнка/видео. Управление работой камеры осуществляется с помощью компьютера и видеомонитора, исключающих «дыхание» изображения на проекционном экране, вызванных изменением экспозиции или влиянием обтюлятора. Такая работа может производиться с камерами Arriflex, Panavision, Aaton. Автоматически идентифицируются скорость распознавания, фазирование, индикаторы и другие основные характеристики при включенном устройстве синхронизации (рис. 1).

**Объективы.** Компьютеризированные методы разработки новых вариантов с улучшенными характеристиками позволили фирме Angenieux of America создать новый объектив Angenieux  $6 \times 17$  (рис. 2). Функциональные действия линз объектива построены на принципе постоянства дистанции съёмочной камеры при изменении фокусных расстояний и фокусировании. Пределы  $f' = 17 - 102$  мм, минимальная дистанция съёмки 0,75 м, горизонтальный угол зрения  $79^\circ$ . Предусмотрены прорези для двух фильтров.

Возобновление интереса к съёмкам с анаморфированием явилось откликом фирмы Arriflex Corp. к созданию анаморфотного объектива Arriscore 40 (рис. 3) с заметно улучшенной резкостью для шести фокусных расстояний, повышением светосилы, новым звукоглушителем. Устанавливается на 35-мм камерах Arrgi.

**Осветительные системы.** Освещение при съёмках. Фирма Philips представила новую линейку галогенных ламп



Рис. 1. Прибор синхронизации камер в процессе фильм/видео.

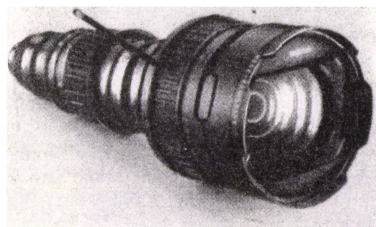


Рис. 2. Киносъемочный вариообъектив 6×17 Angenieux

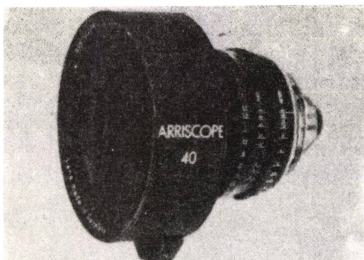


Рис. 3. Анаморфотный объектив Arriscope 40.

накаливанию дневного света с цветовой температурой 5600 К типа MSR (рис. 4), предназначенных для приборов студийного освещения. Дается беглый обзор приборов съемочного освещения ряда фирм, устройств управления светом и средств электропитания.

Так, осветительная система Cyclogama фирмы Strand Lighting состоит из четырех светильников Quarts Color, размещенных по два в двух корпусах на подвесной конструкции. Включаться могут по выбору отдельные светильники или все вместе. С помощью ручного управления можно осуществлять требуемый наклон приборов.

Фирма FGV Panter Corp. of America разработала осветительную систему на приборах с металлогалогенными лампами типа Gelios с встроенными в каждый прибор легкими и компактными элект-

ронных балластов. Конструкция крепления и подводка питания приборов позволяет автоматически включать всю линию питания напряжением от 90 до 250 В, частотой 50/60 Гц и может быть использована во всех странах.

Несколько осветительных приборов на МГЛ выпустила фирма LTM Corp. of America: специальную осветительную систему для съемок на высокочувствительной киноплёнке и видео, для съемок под водой и других видов в экстерьерах; для репортажных съемок — легкий прибор синего направленного излучения 270 Вт на батареях; вращающийся прибор общего освещения на МГЛ мощностью 200 Вт, напряжение питания прямоугольной формы, в комплекте — минибалласт. Этот прибор с эллипсоидным отражателем может использоваться с дистанционной системой управления при рир- и фронтпроекции открытием obtюратора, вариообъективами, сменой рамок.

Система управления obtюратором во взаимодействии с МГЛ (Gradalux NM1) может быть ручной или компьютеризированной, согласующей одновременно открытие obtюратора, регулирование света и соответственно цветовой температуры.

*Другие приборы.* Заметны работы в области создания различного вспомогательного оборудования и приборов, способствующих улучшению технологических операций и поддержанию необходимых технических характеристик изделий.

Aaton/Vanag вместе с компанией Logic Series разработала микропроцессорное устройство для контроля зарядки аккумуляторных батарей. На жидкокристаллическом дисплее показываются состояние и точные характеристики. Устройство снабжается программами диагностики и восстановления.

Анализатор заряда батарей предложила компания Frezzolini Electronics. Осуществляется последовательный контроль цепей зарядки/разрядки. Прибор состоит из одного или двух модулей, данные анализа в амперчасах от отдельных батарей или с помощью нового интегрального измерителя выводятся на

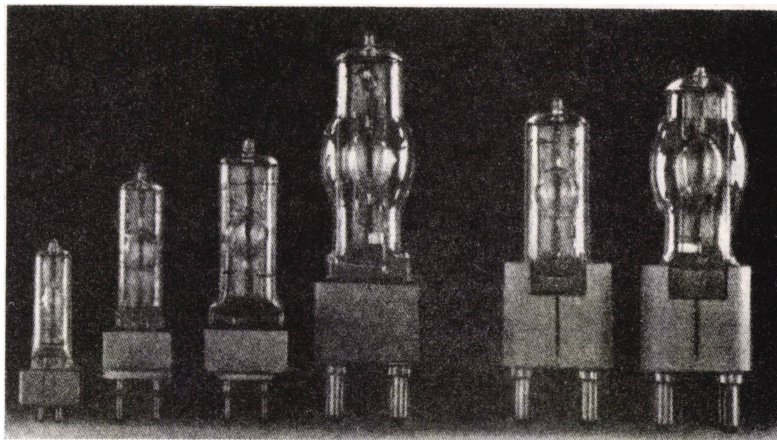


Рис. 4. Лампы MSR Philips

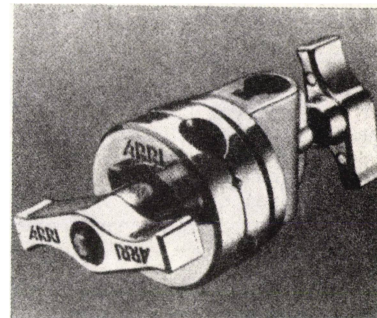
светодиодный дисплей. Эта же компания предлагает четырехканальный легкий прибор с компьютерным управлением заряда батарей, с выбором отдельных батарей или аккумулятора в цепи (рис. 5).

Представляет интерес разработанный компанией Electronics Inc. киноконтрольный инструмент в виде небольшого оптического «щупа», применяемый в кино- и видеоиндустрии. Инструмент

Рис. 5. Прибор с микрокомпьютерным управлением заряда батарей



Рис. 6. Захватывающее устройство.





разверткой сигнала считывает изменения частоты питающего напряжения на лампе НМ1 или лампе накаливания. Видео или компьютер оценивает мигания и показания в кадр/с выводят непосредственно на монитор.

Комплект захватывающего устройства фирмы Aggriflex Согр. (рис. 6) обладает широкими возможностями и включает: установку и перенос осветительных приборов, установку аппаратов на краны и опоры, захват головок и принадлежностей, воздушную проводку аппаратов, перенос звуковых устройств, а также различных мелких изделий и приспособлений, всего производит около 100 операций.

### Проекционная аппаратура

Некоторым противовесом наступающей электронной проекции явилась разработка фирмой Cinema Products Согр. кинопроектора EP-70, предназначенного для применения в кинотеатрах при показе фильмов по системе Showscan. Цель разработки — создание кинопроектора высокого качества и надежности, пригодного для демонстрации фильмов с частотой 60 и 24 кадр/с. Осуществление технических операций зарядки фильма, смены бобин, перемотки схожи с обычным проектором. В механизме аппарата с цифровым управляемым блоком используется мощный электродвигатель постоянного тока, который обладает малой инерцией при ускорении и снижает скорость быстрее, чем в стандартных проекторах. Обтюратор и двигатель связаны электронной синхронизацией. Все программные возможности построены на устройстве нумерации и счета перфораций кадров.

Продолжает совершенствование проектора для технологических целей в телевидении фирма Wilhelm Albrecht. Проектор модели РВ 51-16/35 XL с призмой Голоскоп проецирует изображение на экран шириной 4 м. Скорость движения киноленты варьируется и при обратном ходе может достигать 300 кадр/с.

Фирма Fumeo SPA (Милан) предложила 16-мм телекинопроектор, пригодный для стандартов телевидения систем PAL, SECAM при частоте сети 50 Гц и NTSC — 60 Гц. Частота проекции может изменяться от 5 до 30 кадр/с и при развертке видео 18, 24, 25 и 30 кадр/с. Другие основные характеристики: незаметные мигания оптического изображения, практически бесшумная работа, автоматическая синхронизация при переключении, имеет встроенный звуковой модуль.

### Звукотехника

Фирма Bose Согр. предложила новую громкоговорящую систему для кинозалов с монофоническим воспроизведением звука. В систему входят: Ам-Про-компактный постоянный блок громкоговорителя общего диапазона воспро-

изведения с постоянным усилением для каждой установки (рис. 7) и подключаемая система акустической волны (Acoustic Wave), обеспечивающая широкополосное воспроизведение в звуковом тракте (рис. 8). Эта звуковая система в кино являет собой новый подход к созданию технических средств озвучивания кинозалов, занимающих весьма малые пространства и базирующихся на радикально новой технологии. При разработке системы использовано компьютерное проектирование для последовательного обеспечения требуемых характеристик.

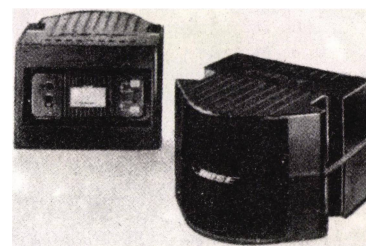


Рис. 7. Ам-Про — громкоговорящая система

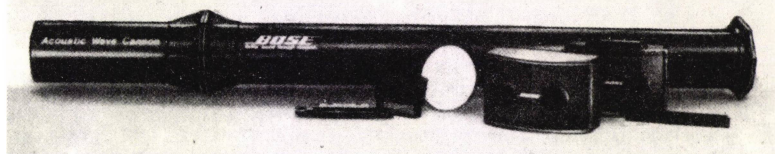


Рис. 8. Звуковой комплект для кинозалов с системой акустической волны

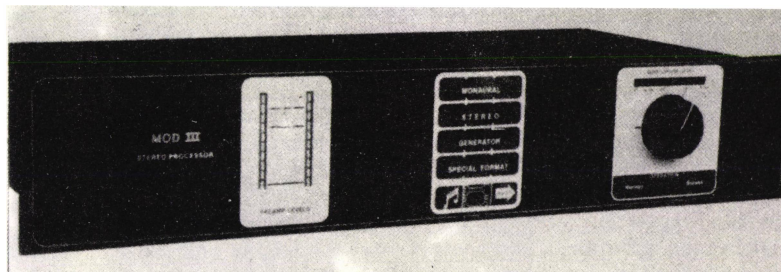


Рис. 9. Стереоптический процессор Mod III

Стереоптический процессор Mod III (рис. 9) разработала фирма Smart Theatre Systems. Процессор выполняет необходимые операции при небольшом наборе элементов исполнения. Цифровой накопитель, поиск звукового сигнала, индикация уровня звука и простое по конструкции устройство не вызывают неудобств при использовании в основной аппаратуре. Автоматическая обработка монофонического сигнала (синтезирование), замена блоков, включение генератора шума — стандартны. Mod III предназначен для использования в четырехканальных системах или для создания направленного стереоэффекта.

Компания STS Omnidirectionnel (Франция) разработала новую высококачественную стереофоническую систему для кинотеатров. В системе используется пятиканальный тракт Dolby с тремя процессорными блоками, каждый используется в одном канале трехканальной системы громкоговорителей зала. В систему входят также четырехканальные усилители с компрессорами и фильтрами. Три группы громкоговорителей с углом направленности 120°

каждая обеспечивают пространственное восприятие звука высокой «прозрачности».

### Награды Академии киноискусства и науки

В 1988 г. присуждены следующие награды.

Высшая награда (золотая статуэтка) — фирме Eastman Kodak Co. за выдающиеся фундаментальные исследования и достижения в области создания кинолент, способствующие развитию киноискусства и в связи со столетием фирмы. Фирма Dolby Laboratories Inc. удостоена также высшей награды за научную разработку и создание кинотеатральной стереосистемы, имеющей перспективное значение.

Награды plaque (барельеф металлической статуэтки) удостоены: фирма Photo-Sonics за создание высокоскоростной 35-мм кинокамеры 4ER с зеркальным обтюратом и видеосредствами;



фирма Photo-Sonics за оригинальность концепции и техническое воплощение кинокамеры Argiflex 35-3; коллектив специалистов ряда фирм за индивидуальный и коллективный вклад в разработку средств управления технологическими процессами в кинематографии.

Почетными дипломами (certificate) отмечены разработки:

□ высокоскоростная 35-мм кинокамера Image 300, фирма A. Gordon Enterprises Inc;

□ первая бумажная лента считывания в микропроцессорной технологии, использованная для управления про-

цессами в киносъемочных процессах фирмами Metro-Goldwyn-Mayer Lab; MGM Lab., Optical Dept. Studio's Oxberry printers;

□ микропроцессорная технология в лабораториях обработки фильмовых материалов, фирмы BHD Inc.; Bell-Howell Professional Equip. Div.;

□ компьютерная и микропроцессорная технология при печати фильмов, обеспечивающая ускорение процесса и высокое качество фильмовых материалов, фирмы Hollywood Film Co., Technical Film Systems;

□ серия кинопроекторных объек-

тивов Ultra-Star, фирма ISCO-OPTIC GmbH;

□ прибор Cine-Spot для измерения яркости экранов, фирма Spectra Cine Inc.;

□ система монтажа звукозаписей на базе компьютерных методов, фирмы Offbeat Systems, Streamline Scoring System;

□ метод Video Assist, при котором сцена, снимаемая на кинолентку, может быть воспроизведена на мониторе и записана на видеоленту.

В. И. УШАГИНА

## Развитие телевизионной техники

В предисловии к разделу обзора «Телевидение» отмечается, что в ТВ вещании все большее применение находят цифровая технология. Она полностью применяется при компоновке ТВ программ, в частности при создании стираемых оптических дисков, емкость которых в настоящее время достигает 10 мин. Вариообъективы снабжаются встроенными микропроцессорами. Новые компьютеризированные телецентры снабжены автоматически управляемым оборудованием, позволяющим, в том числе, управлять в видеомагнитофонами. Роботизированные телекамеры применяются компанией NBC (США) и другими телецентрами.

В связи с улучшением качества матриц ПЗС они все чаще применяются в новых ТВ камерах. Волоконнооптические линии передачи видеосигналов все более вытесняют микроволновые и коаксиальные кабельные линии.

Цифровые методы сжатия динамического диапазона практически использовались во время встречи в верхах глав государств СССР и США в Москве. Обратные видео и звуковые сигналы (из США в Москву) после цифрового сжатия поступали по трем отдельным каналам со скоростью 368 кбит/с, затем объединялись для передачи в Москву в один канал. На выходе из Москвы использовался один широкополосный канал для передачи изображения совместно с 5-кГц звуковым каналом.

### Телекамеры

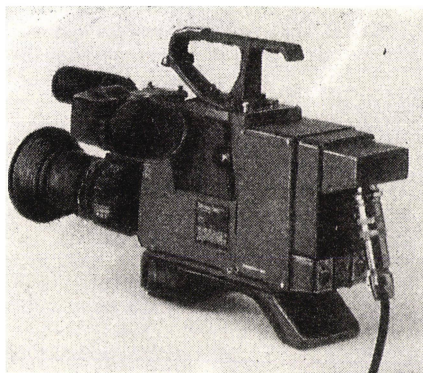
В 1988 г. ведущие фирмы продолжали разработку и усовершенствование как студийно/внестудийных камер, так и камер видеожурналистики/внестудийного видеопроизводства (ВЖ/ВВП). Некоторые из новых моделей этих камер демонстрировались на выставках NAB (1988 г.) и в Монтре (1989 г.).

Характерными тенденциями в конструировании новых теле- и видеокамер являются применение встроенных микропроцессоров, обеспечивающих автоматизацию настройки камер как до, так и во время их работы, а также диа-

гностику состояния камеры, использование ПЗС вместо передающих трубок во всех портативных и в некоторых студийных камерах (кроме камер ТВЧ), применение во многих моделях камер электронных затворов для съемки быстротекущих процессов, а также преобразователей свет-сигнал, чувствительных не только к видимым, но и к инфракрасным лучам.

В 1988 г. фирма Ampex начала выпуск видеокамер на трех матрицах ПЗС моделей CVC-5, CVC-50, CVC-7 CVR-200, фирма Sony аналогичных им камер BVP-5, BVP-50, BVP-7 и BVR-200. Особенно высокие параметры имеют камеры CVC-7 и BVR-7 (разрешающую способность в центре по горизонтали 700 твл, отношение сигнал/шум 62 дБ, номинальное освещенность на объекте 1600 лк при  $\theta=1:4$ ). Фирма BTS разработала студийно/внестудийную телекамеру на трех ПЗС модели LDK-900 и предназначенную для работы с ней в паре легкую камеру LDK-90. Кроме того, фирма BTS создала трехтрубочную камеру KCH-1000, а фирма Sony HDC-300, предназначенные для систем ТВЧ (см. ТКТ, 1988, № 9, с.63—70).

Рис. 1. Камерная система TM-8650 фирмы Telemetrics с дистанционным управлением



Кроме теле- и видеокамер традиционных конструкций некоторые фирмы создали камеры, отличающиеся по устройству и функциям.

Асинхронная камера P45581 фирмы EEV (Великобритания) представляет собой конструкцию, в которой сочетаются электронный затвор и возможность запуска внешним импульсом с временем экспозиции до 1 мс. В ней могут устанавливаться передающие трубки 18-мм леддикон XQ1615 или 25-мм плюмбикон XQ1610, чувствительные к инфракрасным лучам. Разрешающая способность камеры не хуже 600 твл.

Камерная система TM-8650 фирмы Telemetrics (США) (рис. 1), в которой для связи блоков и дистанционного управления используется триаксиальная кабель, предназначена для ВЖ и ВВП. В ней сигналы между камерой и блоком управления передаются на несущей частоте с частотным или импульсно-кодовым уплотнением. Для передачи электропитания используется жила внутри кабеля. Такая система передачи всех сигналов, требуемых для работы камеры, а также для ее питания и дистанционного управления, является надежной и дешевой.

В 1988 г. были созданы цифровые системы дистанционного управления телекамерами. Так, фирма Vinter (США) представила на выставке NAB-88 систему Nicroswift, позволяющую оператору, находящемуся на расстоянии до 2 км, осуществлять дистанционное управление от 1 до 8 телекамер (наклон камерной головки и панорамирование).

### Видеомагнитофоны и системы видеомонтажа

Ведущие фирмы в 1988 г. продолжали выпускать и разрабатывать новые усовершенствованные модели студийных и портативных видеомагнитофонов форматов Betacam SP, MII, S-VHS и соответствующих систем видеомонтажа.

Фирма Ampex по лицензии фирмы Sony выпускает несколько моделей видеомагнитофонов (в том числе и для

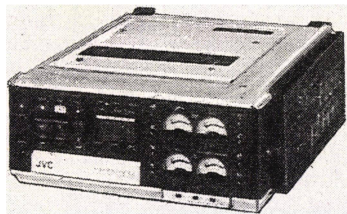


Рис. 2. Портативный кассетный видеомагнитофон KR-M460U фирмы JVC

видеокамер) по наиболее распространенному в мире формату Betacam SP, предназначенных как для целей вещания, так и для применения в прикладном ТВ, медицине и в учебных целях.

Фирма JVC выпускает портативный кассетный видеомагнитофон KR-M460U (рис. 2), работающий по формату MII и обеспечивающий профессиональное качество изображения и звука. Длительность записи и воспроизведения — 90 мин. На 8-разрядном дисплее на жидких кристаллах индицируются временной код, данные дорожки управления и состояния батареи питания. В аппарат встроены генератор временного кода JVC и устройство считывания информации. Среди нескольких моделей монтажных видеомагнитофонов фирмы JVC представляет интерес KR-M800 V. Его особенностью является возможность записи, воспроизведения и монтажа как в формате MII, так и в форматах S-VHS и V. В аппарате имеются устройство для создания видеоэффектов, двигатель с прямым приводом, цифровая система автоматического регулирования блока вращающихся головок и система технической диагностики с предупреждением о неисправности.

Видеомагнитофон BV-1000 формата S-VHS, разработанный фирмой Mitsubishi Electric Sales America, с ускоренной покадровой протяжкой ленты обеспечивает бесшумный поиск вперед и назад, а его стирающие вращающиеся головки — абсолютно чистые монтажные метки. Имеется микрофонный вход для перезаписи звука, выход на головные телефоны с контролем уровня и цифровую аппаратуру видеоэффектов. Разрешающая способность по горизонтали не менее 400 твл. Конструктивно видеомагнитофон выполнен для установки в стойку.

Видеомагнитофон AU-660 SE компании Panasonic Broadcast System (Великобритания) является студийным высококачественным аппаратом, работающим по формату MII. В нем имеются 9-битовый корректор временных искажений, синхронизация по цвету, возможность выполнения всех монтажных функций, независимый монтаж по звуку, оперативная память для разметки видеофонограмм, медленно перемещаю-

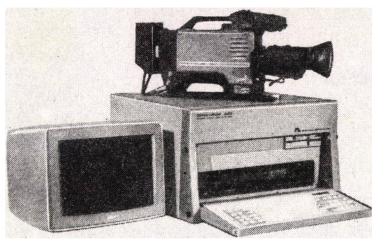


Рис. 3. Высокоскоростная видеосистема Spectrum-300 корпорации Redlake

щийся или неподвижный кадр без шумов, а также параллельный и последовательный интерфейс. Обеспечиваются устойчивое воспроизведение изображения и звука, а также цифровая обработка, обеспечивающая стандартное качество изображения при отклонении от номинальной скорости.

Высокоскоростная видеосистема Spectrum-300 корпорации Redlake (США) является комплексом для записи изображения со скоростью 300 кадр/с (рис. 3). Основными блоками системы являются трехтрубчатая телекамера ВЖ, видеомагнитофон формата VHS, мини-ЭВМ, видеомонитор с повышенной разрешающей способностью. Программное обеспечение имеет назначением немедленное снижение разрешающей пропускной способности при изменении скорости перемещения объекта.

#### Телевидение высокой четкости

Как известно, в настоящее время основные усилия разработчиков направлены на совершенствование двух не стандартизированных конкурирующих между собой систем телевидения высокой четкости (ТВЧ): в Японии, США и Канаде применяется стандарт 1125 строк, 60 полей/с, а в странах Западной Европы (Англия, Франция, ФРГ, Голландия, Бельгия) — стандарт 1250 строк, 50 полей/с.

Наиболее полно в 1988 г. разработан стандарт 1125/60, по которому налажены серийный выпуск полного комплекса аппаратуры и производство кино- и видеофильмов, проведены экспериментальные передачи через наземные и спутниковые каналы связи. Оборудование по этому стандарту производит более 20 фирм. В то же время, несмотря на то, что этот стандарт является национальным для Японии, США, и Канады, а также представлен в МККР его применение в странах Западной Европы весьма затруднено. Возникла «тупииковая ситуация», выходом из которой могло бы стать использование цифрового кодирования по системе уже принятого стандарта 4:2:2, который позволил бы стать «двухсистемным», т. е. пригодным для обоих аналоговых стандартов

1125/60 и 1250/50 (см. ТКТ, 1988, № 2).

В систему ТВЧ фирмы Sony, полный комплект которой демонстрировался в Москве в марте — апреле 1989 г., входят телекамера HDC-300 со сменными 4-, 7-, 7,5- и 18-см видоискателями, устройство обработки видеосигналов (процессор сигналов камеры) HDCS-300, устройство управления камерой HDCO-300, цветные видеомониторы с размерами экрана по диагонали от 51 до 104 см, проекционная система с вогнутым экраном, имеющим размер по диагонали 300 см или с плоским экраном размером по диагонали до 600 см, черно-белые видеомониторы, осциллограф, цифровой видеомагнитофон HDD-1000, процессор сигналов видеомагнитофона HDDP-1000, преобразователь сигналов стандарта ТВЧ и стандарт NTCS NDN-2000, устройство воспроизведения видеодисков NDL-2000, титровая (силуэтная) телекамера HDST-1000T с видеомикшером HDS-1000T, система электронного монтажа с устройством управления автоматического монтажа BVE-900 (BVE-9000), звуковой микшер MXP-29 (MXP-2000), звуковой усилитель и контрольные громкоговорители SS-P520.

Структурные схемы и технические данные устройств, входящих в систему ТВЧ фирмы Sony, приведены в ТКТ, 1989, № 6. В докладе «Прогресс 1988» приводятся некоторые дополнительные сведения по этой системе.

Фирма Sony создала цифровой записывающий видеомагнитофон ТВЧ, процессор этого видеомагнитофона и воспроизводящий видеомагнитофон в 1988 г. Они являются первыми в мире аппаратами с высокой разрешающей способностью. Полоса пропускания видеомагнитофона для сигналов яркости составляет 30 МГц, для сигналов цветности — 15 МГц. Имеется 8 цифровых звуковых каналов.

Телевизионная камера ТВЧ модели HDC-300 собрана на трех 25-мм сатиконах, разработанных в сотрудничестве с НКК. Эти трубки в 2 раза чувствительнее, чем применяемые в обычных камерах ТВЧ и имеют более высокую разрешающую способность. Оптическая система этой камеры также усовершенствована, она имеет относительное отверстие 1:1,2 для призмы и 1:1,4 для вариобъектива. Сатиконы с электростатическими фокусировкой и отклонением, примененные в новой камере, имеют модифицированный фотопроводящий слой, что позволило улучшить чувствительность в зеленом канале в 1,5 раза и в красном канале в 2 раза, а также повысить разрешающую способность. Некоторые из этих камер применялись на Олимпийских играх в Сеуле, а также в электронном кинематографе.

В 1988 г. были разработаны также передающие трубки для ТВЧ с расширенной красной областью и высоким усилением за счет применения лавинного аморфного фотопроводящего слоя



(HARP). Их чувствительность примерно в 10 раз выше, чем обычных сатиконов, однако в дальней красной области она еще недостаточно высока. Из-за расширенной красной области эти трубки HARP по своей спектральной характеристике сравнялись с обычными 18-мм сатиконами с дюдным прожектором, электростатическим отклонением и электромагнитной фокусировкой, применяемых в обычных цветных телекамерах. Кроме того, компания NHK совместно с фирмой Ikegami Tsushinki создала другой тип камер ТВЧ с 18-мм трубками HARP, чувствительность которых в 10 раз выше, чем других камер ТВЧ. При относительном открытии объектива  $O=1:2,8$  они могут работать при освещенности на объекте менее 200 лк. Эта камера обеспечивает хорошее качество изображения даже при такой, низкой освещенности, как в закрытых спортзалах и на сценах театров.

К новым системам, разработанным в 1988 г. для ТВЧ, относятся также цифровая система воспроизведения неподвижных изображений с дисков типа CD-ROM фирмы JVC, лазерная система телекино с компенсацией движения и система «видео блуждающей маски».

В лазерной системе телекино преобразователь частоты кадров ТВЧ, разработанный компанией NHK, используется впервые для компенсации движений при преобразовании стандарта ТВЧ в стандарт PAL. В новом преобразователе величина и направление движения изображения детектируются в двух последовательных кадрах фильма в форме векторов движения. Для детектирования используется метод сравнения испытательных изображений. Детектирование производится с точностью один пиксель по горизонтали и одна строка по вертикали, поэтому вначале сканирование происходит не как чересстрочное. Затем преобразователь с помощью векторов движения позволяет получить изображение с частотой 60 полей/с и чересстрочностью 2.

Система «видео блуждающей маски» разработана компаниями NHK и NEC. Эта система представляет собой новое достижение в области синтеза изображений ТВЧ. Синтезированный генератор ключевой сигнал генерируется методами компьютерной графики и его можно наблюдать на дисплее видеомонитора ТВЧ. Имеется возможность синтеза двух изображений без синего фона. Эта полностью цифровая система содержит память на ТВ кадр, процессор ключевого сигнала и цифровой микшерный стробирующий усилитель. Имеется возможность шейдинга ключевого сигнала, благодаря чему синтезированное изображение выглядит как реальное.

#### Передвижные телевизионные станции

Созданная в 1988 г. корпорацией Centro (США) линейка из четырех ПТС включает станции EFP-1 для внестудий-

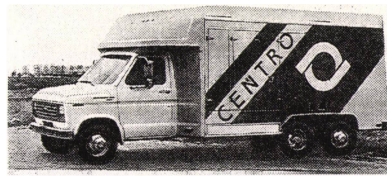


Рис. 4. Малая ПТС EFP-1 для внестудийного видеопроизводства корпорации Centro.

ного видеопроизводства (рис. 4), ENG-SV-200 и ENG-S-200 для видеожурналистики, а также Networker II для спутниковой видеожурналистики.

В состав оборудования станции EFP-1 входят 25,4-мм и 19-мм видеомагнитофоны. В салоне автомобиля размещены также устройство управления телекамерами, видеомониторы, устройство видеогрaфии и звуковой микшер. Станция имеет 5 телекамер. Обслуживающий персонал — 11 человек.

Оборудование станции ENG-SV-200 размещено в 3 стойках. В станции имеется автономное электропитание от генератора 6,5 кВт. Станция ENG-S-200 имеет генератор электропитания 4,45 кВт. Оборудование размещено в 2 стойках. Автомобиль повышенной проходимости снабжен автоматической трансмиссией.

Станция спутниковой видеожурналистики Networker II, оборудование которой размещено в 4 стойках, имеет достаточное пространство для доступа к оборудованию. Станция снабжена параболической антенной диаметром 2,4 м, которая монтируется на отдельном основании и работает на частоте 12 ГГц.

#### Аппаратура телекино

Корпорация Steadi-Film (США) известна о создании 4 дополнительных приспособлений для систем телекино фирмы Rank Cinter (США). 35-мм высокоскоростной объектив обеспечивает в два раза большую светопередачу по сравнению со стандартными объективами, улучшенное отношение сигнал/шум при исходной установке тока луча или снижение вероятности прожога мишени и продление времени работы трубки в результате снижения тока луча вдвое. Кроме того, при малом токе луча снижается риск прожога элементов компактного объектива: новая направляющая с отметками, которая немедленно отходит к кадровому окну телекинопроектора, значительно уменьшает интерференцию, вызываемую отметками на 35-мм пленке.

Корпорация Stedi-Film создала также два набора приспособлений Festival. Одно из них, предназначенное для телекинопроекторов Rank Cintel 4:2:2, предотвращает прожигание, позволяет улучшить шейдинг и отношение сигнал/шум. Эти параметры становятся также менее зависимыми от температуры. Приспо-

собление, предназначенное для телекинопроекторов обычных форматов, также улучшает шейдинг, контраст, отношение сигнал/шум, температурную стабильность и предотвращает прожигание. Приспособление включает плату Festival, четыре маломощных усилителя воспроизведения звука и три новых герметизированных электронных схемы.

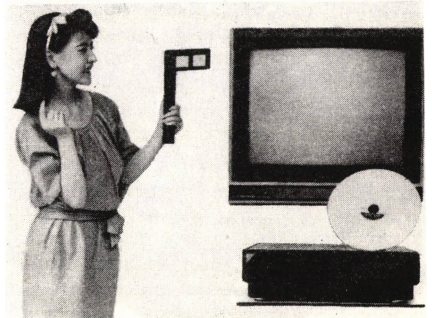
#### Объемное телевидение

В 1988 г. фирмы NHK и Sanyo создали систему объемного ТВ (рис. 5), в которой используется лазерная запись и воспроизведение с видеодиска. Система работает без какого-либо мерцания изображения. В системе имеется память на 4 поля, цветной видеомонитор с частотой полей 120 Гц и светоклапанные жидкокристаллические очки для наблюдателя. Видеосигналы для левого и правого глаза, каждый с частотой 60 полей/с, подвергаются сжатию во времени, затем мультиплексируются с временным объединением и чередованием полей, необходимыми для получения стереоскопических видеосигналов. Таким способом удается добиться, чтобы частота полей для каждого сигнала была выше порога мерцания изображения. В системе применено сканирование с чередованием строк 4:1, чтобы достичь высокой разрешающей способности, т. е. 524,5 строк в кадре для каждого глаза. Наблюдатель видит левое и правое изображения с чередованием каждую 1/120 с через синхронизированный затвор светоклапанных жидкокристаллических очков.

Лазерная видеодисковая система обеспечивает время записи и воспроизведения в течении одного часа с обеих сторон диска. Изображение сопровождается стереофоническим звуком, записываемым с импульсно-кодовой модуляцией по формату, используемому в компакт-дисках.

Система может быть использована в различных целях. В настоящее время проводятся исследования свойств человеческого зрения — глубины восприятия и физиологических эффектов в системах объемного ТВ с наблюдением

Рис. 5. Очковая система цветного объемного телевидения фирм NHK и Sanyo.



изображения на экране телевизора или дисплея.

### Системы автоматического контроля

Автоматическое управление основным штативом телевизионной камеры было разработано корпорацией A. G. Associates (США). Свободно перемещающееся основание управляется с помощью интерфейса системы автоматического управления камерой. Основание совершает перемещения, заранее записанные в памяти компьютера, или импровизированные. Один оператор может дистанционно управлять всеми студийными камерами и основаниями их штативов.

Компания U. K. Connolly Systems (Великобритания) создала систему автоматического управления CATS-100, которая является высокоэффективной, недорогой и позволяющей осуществлять управление на выходе устройств передвижных систем к индивидуальным устройствам и коммутаторам управления. Все типы видеомагнитофонов, ПТС,

коммутаторов, запоминающих устройств и генераторов видеографики могут через интерфейс подключаться к системе CATS-100.

Три вида программного обеспечения производит компания Moselcy Associates (США). Созданная фирмой для микропроцессорной системы дистанционного управления MRC-2 обеспечивает быструю выдачу данных и короткое время отклика на команду. Круговая шкала стандартизована с MRC-2. Пределы команд добавляются при автоматической регистрации, увеличивая гибкость времени регистрации при печати. Панель интерфейса команд при торможении или моментальной смене также возможна для MRC-2. Терминал MRC-2 может управлять и контролировать до 99 дистанционно управляемых терминалов. Многофункциональная система, которая автоматически записывает данные на твердом диске во время других программ в дальнейшем будет задействована.

Та же фирма создала другой главный управляющий терминал MRC-1600

с электронно-лучевой трубкой и автоматической регистрацией. Местоположение множества объектов может наблюдаться визуально и управляться одним терминалом дистанционного управления MRC-1600. Положение и величина могут регистрироваться и запоминаться на диске для дальнейшего графического анализа.

Фирма Utah Scientific (США) представила автоматическую систему общего обнаружения TAS для использования на телевизионных станциях. Система обеспечивает полное управление временным кодированием датчиков изображения с возможностью точного введения в кадр меток и остановки. Система обнаружения TAS согласовывает все датчики изображения с помощью специального электронного центра обработки ЕМС.

### Литература

Progress Report 1988.— SMPTE J., 1989, 98, p. 248—302.

А. Я. ХЕСИН

## Телевидение

УДК 621.397.43.006 ВГ:7

**Система электронной живописи.** Video Systems, 1989, 15, № 3.

Фирма ABC (Великобритания) представила систему видеографики / живописи ARTMASTER, управляемую с помощью меню, с несколькими пакетами программ для использования в области вещания, компоновки видеопрограмм и связанных с ними применений. Программное обеспечение PRESENT предоставляет списки с последовательностью команд в графическом виде со спецэффектами для прямого вещания. Программное обеспечение NEWS предназначено для подготовки документальных видеопрограмм с использованием статистических данных и деловой графики. Имеется также программное обеспечение для трехмерной электронной мультипликации.

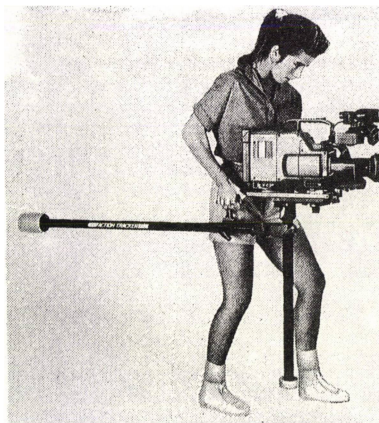
Т. Н.

УДК 778.53—752.3.+621.397.42—752.3

**Новый стабилизатор для кино и видеокамер.** Image Technology, 1989, 71, № 9.

Фирма Fries Engineering (США) разработала переносное устройство стабилизации для легких и портативных кино- и видеокамер — Action Tracker TM (см. рис.).

При осторожном использовании стабилизатор обеспечивает плавное перемещение камеры при ходьбе, беге, подъеме, ходьбе на лыжах, в движении, и т. д.



За счет использования модульного принципа конструирования и оформления стабилизатор легкий и компактно складывается, что позволяет использовать его при натуральных съемках; он прост и надежен в обращении.

Н. К.

УДК 778.5 ТВ:681.586

**Телекинодатчик бегущего луча URSA.** SMPTE J., 1989, 98, № 9.

Фирма Rank Citel разработала новую аппаратуру вместо телекинодатчика бегущего луча МКIII, особенностью которой является возможность обработки сигналов одновременно с их преобразованием, а не только после преобразования, как в МКIII.

Оператор цветоустановки может одновременно вращать изображение в

плоскости по координатам X — Y, изгибать или наклонять изображение по координатам X, Y, Z в реальном масштабе времени.

Изображение на пленке повторно сканируется для каждого элемента для увеличения разрешающей способности видеозаписи до перезаписи.

URSA имеет универсальный лентопротяжной механизм и сменную оптическую систему, позволяющую использовать как 35-мм так и 16-мм кинопленку. При использовании 35-мм слайдов применяется перемещающийся двухпозиционный держатель.

А. Х.

УДК 621.397 43.006 ВГ

**Система видеографики.** Video Systems, 1989, 15, № 3.

Фирма Genigraphics (Великобритания) разработала две системы серии Infinity Graphics. В модели 3025 используется центральный процессор Intel 302, работающий на частоте 25 МГц в АРМ (автоматизированное рабочее место) с памятью на твердых дисках типа ESDI емкостью 150 Мбайт и типа Bernoulli емкостью 20 Мбайт, RGB-видеомонитор с размером экрана по диагонали 48 см и программное обеспечение MetaGraph для воспроизведения схем, графиков и диаграмм. АРМ для модели 3016 включает 48-см видеомонитор, память на твердых дисках емкостью 70 Мбайт и программное обеспечение MetaGraph. Обе системы совместимы по входу и выходу с системой электронной графики.

Т. Н.

## Коротко о новом

УДК 681.327.634.004.4

**Видеотека.** Video Systems, 1989, 15, № 3.

Фирма Logica (Великобритания) представила систему хранения и поиска изображений Gallery PhotoCall из серии Gallery 2000. Изображения запоминаются в виде формата 4:2:2 от цифровых и аналоговых видеовходов. Для постоянного хранения используются оптические диски диаметром 12,7 см и емкостью 300 изображений. Индексная система, цветной видеодисплей и совместимый персональный компьютер соединены с оптическими и магнитными дисковыми ЗУ для поиска изображений. Цифровой транскодер обеспечивает соединение с системой видеоживописи Quantel PaintBox.

Т. Н.

УДК 621.397.132.129:621.372.55

**Корректор четкости изображения ТВЧ.** Image Technology, 1989, 71, N 9.

Фирма BTS (ФРГ, Нидерланды) разработала цифровое устройство обработки изображений СРН 1000, предназначенное для коррекции четкости изображения ТВЧ.

Коррекция осуществляется путем независимой горизонтальной и вертикальной фильтрации сигналов R и G или их смеси. Возможна также фильтрация и по диагонали.

Другими функциями корректора является подавление переменных шумов (шумовое ограничение), а также обеспечение линейности и уровня усиления.

Первый цифровой корректор четкости изображения СРН 1000 предназначен для стандарта ТВЧ 1250/50/2:1.

Кроме оперативной регулировки параметров вручную в корректоре СРН 1000 предусмотрено также дистанционное управление.

А. Х.

УДК 621.397.454.004.14:621.397.4.037.372

**Применение высококоэрцитивных кобальт-железооксидных магнитных лент в цифровой видеозаписи.** SMPTE J., 1989, 97, N 3.

Прогресс в развитии техники магнитной видеозаписи в значительной степени обусловлен усовершенствованием магнитных лент (МЛ) и наиболее отчетливо характеризуется возможностью записи минимальной длины волны сигнала. Если в 1960 г. эта длина составляла 0,4—0,5 мкм на лентах с рабочим слоем из  $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$ , то в настоящее время на лентах с напыленным слоем  $\text{CoCr}$  минимальная длина волны записи достигает 0,2 мкм. Процесс усовершенствования видеозаписи связан с непрерывным улучшением характеристик МЛ (рис.).

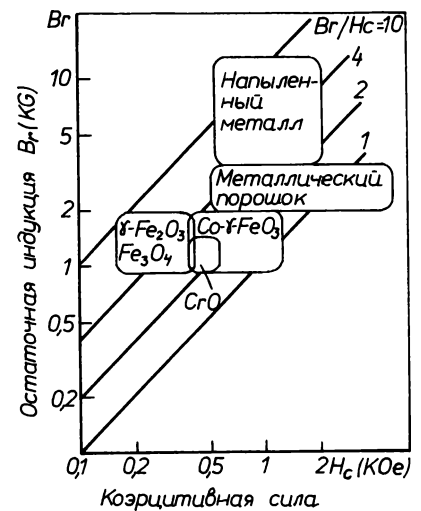
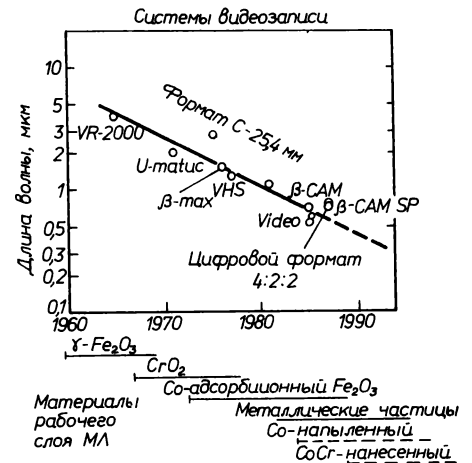
Для создания максимального напряжения воспроизведения на магнитной головке при минимальной длине волны записи МЛ должны иметь возможно

большие коэрцитивную силу  $H_c$ , остаточную индукцию  $B_r$  и отношение  $B_r/H_c$ . Магнитные свойства современных МЛ сопоставлены на рис. Современный комплекс цифровой видеозаписи должен удовлетворять требованиям стандарта 4:2:2, введенного в 1987 г. Основным требованием стандарта является возможность записи с информационной скоростью 227 Мбит/с при коэффициенте ошибок  $10^{-6}$ — $10^{-7}$ . Предполагается использование четырех вращающихся магнитных головок с сердечниками из  $\text{Mn-Zn}$ -феррита, причем каждая головка обеспечивает запись (воспроизведение) 80 Мбит/с или 40 запись (воспроизведение) сигнала частоты 40 МГц.

**Таблица 1. Основные требования стандарта 4:2:2 для цифровой видеозаписи**

Частота дискретизации сигналов яркости, МГц	13,5
Частота дискретизации сигналов цветности, МГц	6,75
Число разрядов квантования, бит	8
Информационная скорость записи, Мбит/с	227
Шаг дорожек записи, мкм	45
Ширина дорожки записи, мм	170
Поверхностная плотность записи, Мбит/см <sup>2</sup>	4,9
Минимальная длина волны записи, мкм	0,9
Информационная скорость записи, Мбит/с	80
Одной магнитной головкой, МГц	40
Ширина МЛ, мм	$19,01 \pm 0,015$
Толщина МЛ, мкм	13,5—16,0 и 11,0—13,0
Коэрцитивная сила МЛ, Э	850

Современная технология производства МЛ фирмы Sony (Япония) наиболее целесообразно может быть применена для изготовления МЛ с рабочим слоем из частиц  $\text{Co}$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Для выбора МЛ с наилучшими качественными показателями было проведено сравнительное исследование пяти типов МЛ (табл. 2) с  $H_c$  от 610 до 1450 Э. Было найдено, что МЛ с рабочим слоем из частиц  $\text{Co}$  с присадкой частиц  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (механическая смесь) характеризуются резким изменением  $H_c$  при изменении температуры окружающей среды от  $-200^\circ$  до  $+100^\circ\text{C}$ .  $H_c$  при этом



изменяется примерно в 6 раз, в то время как МЛ с рабочим слоем, в котором частицы  $\text{Co}$  и  $\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$  связаны между собой адгезионными силами,  $H_c$  изменяется значительно меньше (примерно в 2 раза). Максимальное напряжение на выходе магнитной головки дают МЛ  $H_c \geq 900$  Э. При дальнейшем увеличении  $H_c$  это напряжение лишь слабо возрастает.

Исходя из полученных данных, фирма Sony в своих разработках новых МЛ для цифровой видеозаписи типов D=1 и V-16 учла именно эти особенности

**Таблица 2. Магнитные свойства магнитных лент для видеозаписи**

Тип МЛ	$H_c$ , Э	$B_r$ , Тс	Применение
A	860	1200	В видеомагнитофонах по цифровому стандарту 4:2:2
B	750	1100	В видеомагнитофонах формата U-SP
C	700	1100	В видеомагнитофонах формата С на МЛ шириной 25 мм
D	610	1000	В видеомагнитофонах формата U
E	1450	2400	В видеомагнитофонах по цифровому стандарту 4:2:2



(см. МЛ А, табл. 2). МЛ типа А обеспечивает отношение сигнал/шум около 37 дБ на частоте 50 МГц (длине волны 0,9 мкм). Напряжение, создаваемое МЛ, практически не зависит от числа циклов воспроизведения, однако коэффициент ошибок при этом несколько возрастает. При длительном хранении  $H_c$  и  $V_r$  практически не изменяются.

Р. А.

УДК 681.84.083.84:621.3.037.372

**Цифровые звуковые магнитные ленты.** SMPTE J. 98, 1989, N 5.

Фирма Атрех Согр. начала выпуск цифровых звуковых магнитных лент в кассетах.

Удобная для пользователей аппаратура — DATрак ТМ представляет собой многозарядный магнитофон с устройством памяти звуковых данных с автоматической подачей кассет (до 50 штук) в лентопротяжный механизм.

Система маркировки кассет включает данные о содержании дорожек, указания по перезаписи.

Цифровая магнитная лента — 464 DAT, ранее выпускавшаяся только в открытых катушках, сейчас помещается в кассеты четырех видов в зависимости от длины ленты, которая обеспечивает длительность записи и воспроизведения от 45 до 120 мин.

Н. К.

УДК 621.372.55:681.327.2

**Корректор временных искажений с кадровой памятью.** SMPTE, 1989, 98, № 5.

Фирма Digital Processing System (Канада) разработала корректор временных искажений модели DPS-275, позволяющий получить неподвижное изображение двух кадров или четырех полей, а также программировать цифровыми методами десять неразрушающих устройств памяти.

Другими функциональными особенностями корректора являются: изменяющийся строб-импульс, снижение уровня цветových шумов, улучшение цветности изображения, возможность переключения, задержка сигнала цветности относительно сигнала яркости по горизонтали и вертикали и встроенный компонентный генератор испытательных сигналов. Корректор временных искажений может транскодировать сигналы NTSC, компонентные сигналы, М II и Betacam.

Все выходы доступны одновременно независимо от входа.

А. Х.

УДК 681.327.12:621:397.46К

**Устройства временного кода.** Video Systems, 1989, 15, № 3.

Фирма Bradbury International (Великобритания) представила систему «генератор/считывающее устройство» TCG-201 и устройство ввода TCI-101. Система TCG-201 имеет следующие режимы: реальное время, хронометраж

программы, формирование кода в режиме «продолжение» после предварительного считывания значений кода, которые выбираются с пульта с помощью сенсорного управления. На ярком экране ЖК-индикаторов воспроизводятся значения времени, число битов и режимы. Система удовлетворяет техническим условиям EBU. Устройство ввода TCI-101 воспроизводит время и биты пользователя со скоростью от 1/30 до 60-кратной нормальной скорости в любом направлении и вводит информацию в линию, которая подсоединена к видеомонитору. С помощью TCI-10, удовлетворяющему рекомендациям SMPTE и EBU LTC, индикация времени и битов может быть выведена на экран видеомонитора.

Т. Н.

УДК 621.397.45.037.372-03

**Ленты на порошке высококоэрцитивной окиси железа, модифицированной кобальтом, в аппаратуре цифровой видеозаписи.** SMPTE, 1989, 98, № 3.

Исследованы рабочие характеристики, термостабильность, износостойкость высококоэрцитивных магнитных лент с рабочим слоем из различных материалов в аппаратуре цифровой компонентной магнитной видеозаписи формата D1. Рассмотрены магнитные ленты на порошках обычных окислов железа, кобальтированных окислов железа, полученных осаждением и адсорбционным методами, двуокиси хрома, металлических порошках, а также металлизированные ленты с коэрцитивной силой 610—1450 Э. Проводилась запись со скоростью 200 Мбит/с при наименьшей длине волны 0,9 мкм. Это важнейшие характеристики при выборе типа магнитной ленты, т. к. для получения более высокой отдачи на более коротких длинах волн необходимы магнитные ленты с более высокой коэрцитивной силой и остаточной намагниченностью. Требования формата D1 удовлетворяли магнитные ленты на порошках сплавов металлов и кобальтированных окисла железа. Однако при проведении испытаний на термостабильность в интервале температур 200—100 °С ленты на осажденном кобальтированном окисле железа показали самую большую зависимость магнитных свойств от температуры и были исключены. Следует отметить, что на видеомониторе формата D1 стоят магнитные головки из марганец-цинкового феррита с намагниченностью насыщения меньшей, чем у металлопорошковой магнитной ленты. Поставить сендастовые магнитные головки, которые могут выявить преимущества металлопорошковых и металлизированных магнитных лент, нельзя т. к. при записи частот до 40 МГц, характерных для формата D1, в этих головках возникают большие вихревые токи. При записи ферритовыми головками отдача на металлопорошковой магнитной ленте с коэрцитивной силой 1450 Э была всего на 2 дБ выше, чем на ленте с рабочим

слоем из кобальтированного окисла железа с коэрцитивной силой 860 Э. Однако последняя имеет более высокую износостойкость и значительно меньшую цену, учитывая которые она и была выбрана. Следует отметить, что магнитная лента на кобальтированном окисле железа V-16 фирмы Sony с коэрцитивной силой 700 Э требованиям формата D1 не удовлетворяет.

Г. П.

УДК 621.397.43.006.002.72:621.38

**Система замедленного воспроизведения.** Video Systems 1989, 15, N 3.

Фирма EECO/Convergence (США) разработала устройство SLO MO для систем видеомонтажа; можно запрограммировать и выполнить 16 команд изменения скорости движения во время монтажного цикла. Устройство является стандартным для пультов видеомонтажа серии ECS-Si и дополнительным блоком для ранних моделей серии ECS. Команды изменения скорости движения вычисляются в виде процентного соотношения от скорости воспроизведения, вводимого в лист монтажных решений в качестве комментария. Диапазон изменения скорости движения включает величины от 10-кратной скорости воспроизведения через стоп-кадр до 10-кратной скорости воспроизведения и обратном направлении. Устройство SLO MO может сопрягаться с любым видеомонитором с динамическим слежением и последовательной регулировкой.

Т. Н.

## Видеотехника

УДК 621.397.4

**Перспективы системы записи и воспроизведения изображения.** Hi-Band Video 8. JEI, 1989, N 3.

Разработана система записи-воспроизведения изображения Hi-Band Video 8, которая является модернизированным вариантом системы Video 8. В производстве аппаратуры и специальной магнитной ленты для этой системы участвуют более 18 японских фирм, в том числе Hitachi, Matsushita, Sony, Fuji, TDK и др. Высокая разрешающая способность по горизонтали (более 400 твл) и улучшенное качество изображения достигаются в значительной степени за счет применения металлизированной магнитной ленты типа ME. В аппаратуре формата Video 8 используется металлопорошковая магнитная лента типа MP, технология изготовления которой сравнительно проста. Металлизированная магнитная лента изготавливается методом напыления в вакууме слоя толщиной около 0,15 мкм. Он состоит из анизотропных столбчатых кристаллов, перпендикулярных основе. Процесс этот длителен и трудоемок, лента выпускается только малыми партиями, что значительно увеличивает ее

стоимость. Следует отметить только одностороннюю совместимость аппаратуры форматов Hi-Band Video 8 и Video 8, подобно аппаратуре форматов S-VHS и VHS. Это означает, что на аппаратуре формата Hi-Band Video 8 можно воспроизводить записи, сделанные в формате Video 8, а, наоборот, нельзя.

Г. П.

УДК 621.397.42.002.2(520)+621.397.452.002.2(520)

**Производство и поставка на рынок видеомагнитофонов и видеокамер японскими фирмами.** Japan Camera Trade News, 1989, July.

В 1989 г. фирма Sony (отделение в Великобритании) выпустила около 5 млн кассетных видеомагнитофонов и видеокамер, в которых используются видеомагнитофоны всех форматов. Это на 30 %, или на 1,12 млн. штук больше, чем было выпущено в 1988 г. Фирма Sony выпустила:

2,4 млн видеомагнитофонов 8-мм формата;

1,6 млн видеомагнитофонов формата Beta;

0,9 млн видеомагнитофонов формата VHS.

Число аппаратов 8-мм формата увеличилось на 600 000 единиц, число аппаратов формата Beta примерно такое же, как в 1988 г.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что Sony уделяет основное внимание выпуску 8-мм аппаратуры.

Фирма Mitsubishi увеличила в 1989 г. выпуск своих кассетных видеомагнитофонов в Великобритании и довела его до 400 000 ед. Большинство из них продано европейским странам.

К числу других фирм, выпускающих кассетные видеомагнитофоны в Великобритании, относятся Hitachi, Toshiba, Sanyo и NEC. Согласно недавним сообщениям наибольшее количество будет выпущено фирмой Mitsubishi.

Фирма Hitachi ежегодно выпускает ограниченное число кассетных видеомагнитофонов (60 000) на своих заводах в США. По последним сообщениям фирма решила увеличить ежегодный выпуск кассетных видеомагнитофонов в США и довести его до 500 000 в 1991 г., для этого многие отдельные компоненты (детали) будут импортироваться в США с заводов фирмы Hitachi в Малайзии, т. е. ввоз деталей из Японии, как заявляет фирма, увеличит стоимость производства видеомагнитофонов в США.

Кроме Hitachi кассетные видеомагнитофоны в США производят Matsushita (Matsushita Kotobuki — групповая фирма) и Toshiba. Каждая из этих фирм ежегодно выпускает в США 300 000 и 60 000 аппаратов соответственно.

Р. Г.

УДК 621.397.452+621.397.446:621.397.132:532.783

**Видеомагнитофон и цветной видео-**

**монитор с жидкокристаллическим экраном с диагональю 11,6 см фирмы Sony.** Japan Camera Trade News, 1989, July.

Фирма Sony выпустила новый ВМ модели GV-9. Это портативный 8-мм видеомагнитофон с цветным видеомонитором на жидких кристаллах. Размер экрана по диагонали — 11,6 см. Новый ВМ дополняет линейку, включившую ранее модель GV-8 с экраном 7,62-см по диагонали и GV-P8, предназначенную только для записи.

Новый ВМ модели Walkman появился в продаже на внутреннем рынке в мае 1989 г. Стоимость — 1138 долларов. Хотя размер экрана по диагонали у новой модели всего на 2,5 см больше, чем у предыдущей, обеспечиваемая площадь изображения на 80 % больше. Несмотря на компактность новой модели (масса 1,3 кг), она снабжена входом для видеокамеры и может непосредственно подключаться к миниатюрной камере CCD-61. Использование сменных батарей новой конструкции (NP-77H) обеспечивает возможность двухчасового просмотра записи.

Размеры нового ВМ 137,5×234×67 мм. Приблизительная масса 1,3 кг (1,5 кг вместе с батареей и кассетой).

Р. Г.

УДК 621.397.452

**Новая компонентная система формата VHS фирмы JVC.** Japan Camera Trade News, 1989, July.

В мае 1989 года фирма JVC выпустила новую линейку аппаратуры формата VHS в компонентном варианте. По мнению фирмы, использование ее компонентов позволит стимулировать рост продукции JVC на мировом рынке. Новая система обеспечивает полную совместимость стандартных и компактных кассет для видеомагнитофонов, удовлетворяя тем самым требования различных потребителей.

Предполагается, что новая система поступит в продажу весной 1990 г.

Основой системы является новая миниатюрная плата лентопротяжного механизма VHS-C размером 120 мм×110 мм×50 мм.

Система легко подсоединяется к миниатюрной камере на ПЗС матрице, к 7,5-см видеомонитору, к ТВ тюнеру, батарее питания и другой аппаратуре.

Кассетный видеомагнитофон формата VHS полностью совместим со стандартной и компактными кассетами формата VHS-C без использования адаптера. Обеспечивается совместимость как при записи, так и при воспроизведении.

В системе также используется кассета формата VHS-C, рассчитанная на 30-минутную запись, и видеопроектор на жидких кристаллах с экраном 2,5 м по диагонали.

Р. Г.

УДК 621.397.452

**Кассетный видеомагнитофон формата VHS фирмы Matsushita, совместимый со стандартными и компактными**

**ми кассетами.** Japan Camera Trade News, 1989, July.

Фирма Matsushita Electric разработала новый тип бытовых кассетных видеомагнитофонов формата VHS, работающих со стандартными и компактными кассетами без использования адаптера. Прежде для совместимости лент формата VHS-C с кассетными видеомагнитофонами, предназначенными для работы со стандартными кассетами, использовался адаптер.

Для обеспечения совместимости двух кассет разного размера фирма разработала систему двойной зарядки кассеты, систему установки кассет, адаптивную сервосистему и новую систему лентопротяжки. Предполагается, что новое устройство появится на рынке весной 1990 г. Стоимость — 1538 долларов.

Р. Г.

УДК 621.397.42

**Видеокамера формата S-VHS-C модель M55KIT фирмы Matsushita.** Japan Camera Trade News, 1989, July.

Видеокамера формата S-VHS-C модель NV-M55KIT была выпущена в июне 1989 г. Стоимость камеры 1369 долларов, т. е. на 20 % меньше по сравнению с аналогичными моделями.

В видеокамере используются девять анаморфных головок, встроенный стереомикрофон, пьезоэлектрическая система автоматической фокусировки, схема автоматического снижения мельканий изображения и четырехскоростной электронный затвор. Масса видеокамеры — 1,4 кг.

Фирма Matsushita разработала также видеокасету формата S-VHS-C, рассчитанную на 90-минутную запись и воспроизведение (30 минут в стандартном режиме).

Время поступления ее в продажу пока не объявлено. Лента имеет те же характеристики, что и лента, рассчитанная на 60-минутную запись.

Р. Г.

УДК 621.397.42

**Малогобаритная 8-мм видеокамера массой 790 г фирмы Sony.** Japan Camera Trade News, 1989, July.

Малогобаритная 8-мм видеокамера Sony TR-55 массой 790 г поступила в продажу в июне 1989 г. Цена — 1230 долларов. Планируется ежемесячная продажа 300 000 штук. Эта камера является самой малогобаритной и наиболее компактной из всех существующих 8-мм видеокамер. Более ранняя модель такой видеокамеры — Sony CCD-V88 — имела массу 900 г. В камере используются новый механизм фронтальной заправки кассеты, блок записывающих головок диаметром 26,5 мм, четырехслойная печатная плата, компактный объектив и т. д. Несмотря на компактность новой видеокамеры, в ней используется вариобъектив с шестикратным диапазоном изменения фокусных расстояний, механизм цифро-

вого наложения и электронный затвор с максимальной скоростью 1/4000 с.

Р. Г.

УДК 621.397.452

**Высококачественный кассетный видеоманитофон VTF 430 Hitachi.** Japan Camera Trade News, 1989, July.

Видеоманитофон модели VT-F430 снабжен специальной ручкой управления скоростью движения ленты, обеспечивающей ее 15-ти ступенчатое изменение (от скорости в 30 раз меньшей стандартной до 30-ти кратной).

В процессе перемотки можно просматривать изображение на ленте, движущейся со скоростью в 45 раз выше стандартной.

Время выборки информации — 1 с, благодаря использованию механизма зарядки ленты новой конструкции. Натяжение ленты управляется компьютером, что позволяет свести до минимума повреждение ленты.

Пустые участки на ленте, а также начало записи обнаруживаются достаточно легко. Предусмотрена кнопка переключения, рассчитанная на 30 с и позволяющая потребителю пропускать записанные рекламные вставки.

В новом видеоманитоне используется высококачественная головка S×5, схема шумоподавления, регулятор насыщенности цвета. Качество звука — высокое.

Видеоманитофон VT-F430 позволяет также выполнять функции монтажа. Предполагаемая цена на внутреннем рынке — 807 долларов.

Р. Г.

## Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.532; 5:778.534.83

**16-мм высокоскоростной киноаппарат,** проспект фирмы NAC.

Японская фирма NAC разработала кинокамеру E-10 с электронным цифровым управлением и широкими функциональными возможностями для исследования быстротекущих процессов. Отмечается уникальность конструкции всех узлов аппарата, построенного по схеме оптической компенсации изображения, осуществляемой вращением четырехгранной стеклянной призмы. Отличительные особенности кинокамеры: максимальная частота съемки 10 000 кадр/с (стандартный режим), система непрерывного зеркального визирования, эффективная релейная оптическая система (1:2,5), высокое качество и устойчивость изображения, возможность регулирования скорости съемки в пределах 300 = 10 000 кадр/с, синхронизация с событием, индикация скорости в реальном масштабе времени, электронное управление всеми съемочными функциями.

Размер кадра 10,3×7,4 мм. При транспортировании киноплёнки даже с максимальной скоростью (что соответствует 275 км/ч) исключается возможность нанесения повреждений киноплёнке. Максимальная скорость устанавливается через 1,8 с после пуска аппарата. Зеркальный монокулярный TTL видискатель обеспечивает увеличение 9,5\*, облегчает операции кадрирования и фокусирования. Для повышения устойчивости изображения применяются 2 зубчатых барабана один из которых (приводной) имеет фиксирующий зуб, и специальные подшипники для установки призмы (макс. скорость 150 000 об/мин), изготовленной с точностью до 10 мк. Многолопастной сменный обтюратор (количество лопастей от 6 до 24-х) исключает возможность смазывания изображения. При 10 000 кадр/с обтюратор совершает 100 000 об/мин и обеспечивает экспозицию 1/800 000 с. Контроллер аппарата, располагающийся в автономном корпусе, состоит из блока питания и управления.

При отделении блока управления возможна дистанционная киносъемка. Регулирование скорости производится ступенчато во всем диапазоне съемки с точностью ±1 % через интервалы 10 кадр/с. Имеется указатель метража отснятого материала. Временные и синхронизирующие метки, формируемые светодиодами устройствами, располагаются на различных краях фильма. Возможен режим, при котором аппарат управляет событием и наоборот. Кассеты — емкостью 120 м, оправы объективов — типа С, скоростной (до 30 000 об/мин) сервоуправляемый электродвигатель. Габариты и масса аппарата — 290×290×389 мм, 10,7 кг; кассеты — 442×197×266 мм, 7,5 кг; контроллера — 404×260×280 мм, 6,8 кг.

В комплект кинокамеры E-10 входит большое число специальных принадлежностей, значительно расширяющих возможности аппарата. При установке восьмигранной призмы и 12-лопастного обтюратора киносъемка может вестись с частотами 600-20 000 кадр/с (размер кадра 10,3×3,7 мм). 16-гранная призма и 24-лопастный обтюратор позволяют снимать с частотами 1200-40 000 кадр/с (размер кадра 10,3×1,8 мм). Устройство, состоящее из неподвижной призмы и щели (ширина 0,1 мм; 0,3 мм или 0,5 мм) предназначено для непрерывной щелевой съемки в режиме фоторегистратора. Предусмотрены две сменные прикадровые линзы, в плоскости которых формируется первоначальное изображение (с перекартием и без него). Оптическое приспособление релейного типа позволяет одновременно киносъемкой записать на киноплёнку осциллограмму, отражающую электрические изменения процесса. Экспонетрическое устройство измеряет экспозиции порядка 1/1500-1/800 000 с.

Предлагаются также ксенонные светильники тип 150, 300, 500, 800 с встроенными зеркальными отражателями, обеспечивающие на расстоянии 1 м освещенность  $2 \times 10^5$  лк,  $4 \times 10^5$  лк,  $7 \cdot 10^5$  лк,  $1 \times 10^6$  лк соответственно. При стробоскопическом освещении применяется триггерный импульсный генератор, выдающий импульс на каждое открытие обтюратора (на каждый кадр). Линейка объективов Cine-Nekko имеет следующие фокусные расстояния: 6,5 мм (1:1,8); 10 мм (1:1,8), 25 мм (1:1,4); 50 мм (1:1,8); 100 мм (1:2,8). Предусмотрены адаптеры для установки объективов других конструкций. Отмечается высокое качество изображения, обеспечиваемое вариообъективами Angenieux 10×12 В (12=120 мм) и 15×10 В (10=150 мм); для съемки крупным планом совместно с этими объективами применяется насадочная линза.

Зеркальная приставка, устанавливаемая перед объективом, поворачивает оптическую ось аппарата на 90°. Для одновременной съемки двух изображений (например, объект и контрольно-измерительные приборы), расположенных под разными углами зрения, имеется специальная оптическая система. Один объектив системы располагается центрально, второй — сбоку и имеет возможность поворачиваться относительно первого на 360°. Возможна киносъемка в труднодоступных местах с помощью волоконнооптического кабеля, дающего два рядом расположенных изображения.

Н. Т.

## Запись и воспроизведение звука

УДК 681.84:621.3.037.372

**Звук в «цифровые времена».** 7-я международная конференция по цифровой звукотехнике. Audio Eng. Soc., 1989, 37.

Цифровые методы, обеспечивающие высококачественную запись звука, продолжают непрерывно развиваться и совершенствоваться. Ежегодно выполняются теоретические работы по ключевым проблемам, разрабатывается новая аппаратура с улучшенными параметрами и уменьшенными габаритами и массой. Результаты работ ежегодно докладываются на конференциях. Общества инженеров звукотехники (AES). На 7-й конференции (14—17 мая 1989 г.) работало 10 секций, на которых было представлено 46 докладов от научных учреждений и фирм из 6 стран. Тематика каждой из секций определена их названиями:

● общие сведения о цифровой технике;

- историческое развитие и принципы цифровой техники;
- современное состояние и тенденции развития цифровой технологии;
- техника АЦП и ЦАП и оценка их качественных параметров.
- профессиональная аппаратура цифровой магнитной записи звука;
- обработка цифровых сигналов: теория и аппаратура;
- бытовая цифровая запись звука;
- практика проектирования студий для цифровой записи;
- обработка цифровых сигналов для музыкальных передач;
- цифровая запись звука в кино и радиовещании.

Наибольший интерес представляют

доклады по применению цифровой магнитной записи в кино, ТВЧ и радиовещании, а также доклады с описанием аппаратуры цифровой магнитной записи и основных элементов магнитных головок и магнитных лент. Приводим краткое содержание двух из них.

**Цифровая магнитная запись звука.** Быстрый прогресс в разработке магнитных головок, магнитных лент и лентопротяжных механизмов обеспечил при наклонно-строчной записи получение продольной плотности записи свыше 0,1 Гбит/см. Значительно улучшены применяемые модуляционные коды, в основу которых заложены коды, с компенсацией ошибок, используемые в военной технике. Улучшены переход-

ные характеристики блоков преобразования сигналов и уменьшена кросс-модуляция на низких частотах. Разработана конструкция вращающегося трансформатора с улучшенной частотной характеристикой.

**Перспективы применения** цифровой записи звука в фильмокопиях. Создана экспериментальная установка для многодорожечной цифровой записи на фильмокопии на участке фотографической фонограммы и состоялась демонстрация выполненных записей. Результаты испытаний переданы в Комитет SMPTE по цифровой записи для разработки стандарта на число записываемых дорожек и на требуемый частотный диапазон. Р. А.

## Библиография

### «ПЕРЕДАЧА ИЗОБРАЖЕНИЙ»

Книга «Передача изображений» (авторы Ю. Б. Зубарев и Г. Л. Глоризов, издательство «Радио и связь», 1989) выпущена в качестве учебника для студентов, обучающихся по специальности 2307 («Многоканальная электросвязь»). Книга принципиально отличается от других учебников по вопросам передачи изображений. В ранее выпущенных учебниках под передачей изображений понималось черно-белое и цветное телевидение, причем основное внимание уделялось вещательным системам. В 1982 г. Ю. Б. Зубарев и Г. Л. Глоризов впервые выпустили учебник для специальности 2307, в котором наряду с вопросами телевидения, изложены вопросы факсимильной связи. Во втором издании, выпущенном в 1989 г. удельный вес факсимильной связи возрос и она заняла почти половину книги. Это соответствует, во-первых, широкому практическому применению факсимильной связи и дальнейшим перспективам, во-вторых, особенно по специальности 2307, в которой факсимильная связь занимает основное место.

Также, важной особенностью учебника является его высокий методический уровень. Основная задача, связанная с отбором материала, выполнена весьма удачно. В соответствии с современными тенденциями, наметившимися в учебной литературе, в книге изложены основы техники передачи изображений. Авторам удалось благополучно обойти вопросы второго плана, избежать излишних подробностей, повторений. Схематехнические решения в книге не рассматриваются, что также следует оценить положительно, так как они очень быстро устаревают. Кроме того, при современном микросхемном исполнении ап-

паратуры, принципиальные схемы отдельных узлов практически не отличаются от структурных схем и их наличие в книге не улучшило бы понимание материала студентами.

В книге двенадцать глав. В первой главе поясняются основные принципы передачи изображений. Вторая глава посвящена характеристикам зрения, с учетом которых строятся системы передачи телевизионных и факсимильных изображений. Третья — посвящена развёртке изображений. Четвертая глава занимает в книге ведущее место. Она посвящена телевизионным и факсимильным сигналам и их обработке, что очень важно, поскольку в рамках специальности 2307 инженер имеет, в основном, дело с передачей сигналов и знание их свойств имеет для него решающее значение. Следует отметить наличие в данной главе удачного изложения вопросов адаптивной коррекции и фильтрации телевизионного сигнала.

Две главы (пятая и седьмая) посвящены аппаратуре телевизионного вещания и факсимильной связи, а шестая и восьмая технической эксплуатации. В девятой главе рассмотрены вопросы передачи сигналов изображений по каналам связи. Основное внимание уделено обоснованию требований к каналам связи и составу оборудования. В десятой и одиннадцатой главах говорится о цифровых методах передачи телевизионных и факсимильных изображений. В центре внимания авторов оказались задачи сокращения избыточности, решение которых позволяет обеспечить широкое использование этих методов. В последней двенадцатой главе рассмотрены перспективы развития техники изображений.

Подробное знакомство с книгой показало, что при стремлении к доступности

материала, авторам удалось удержать в рамках достаточно корректных упрощений. Во всех случаях указываются принятые допущения и, как следствие, условия применимости выведенных соотношений. Так например, при выводе формулы количества градаций яркости различимых в телевизионном изображении указываются условия: постоянная величина пороговой контрастности, отсутствие помех, неограниченное время наблюдения и т. п. Следствием принятых допущений является то, что выведенная формула пригодна для оценки лишь потенциальных возможностей зрения к различению градаций яркости. Аналогично поступают авторы и в других разделах.

Несмотря на то, что книга написана коллективом, она едина по стилю изложения, что безусловно говорит о квалификации редакторской работе.

К недостаткам книги можно отнести представление технической эксплуатации телевизионной и факсимильной аппаратуры (гл. 6 и 7) лишь задачей оценки качества изображений с помощью испытательных таблиц и сигналов. Другие важные вопросы технической эксплуатации не рассмотрены. В двенадцатой главе, посвященной перспективам развития телевизионной и факсимильной связи хотелось бы иметь более детальное изложение комплекса вопросов связанных с так называемой «электронной почтой».

В целом книга может быть оценена как удачная попытка авторов и издательства повысить уровень подготовки молодых специалистов в области техники, имеющей большое значение в развитии нашего общества.

Доктор технических наук, профессор  
Б. П. ХРОМОЙ

## КИНОСЪЕМОЧНАЯ ТЕХНИКА КАК КОМПЛЕКС И КАК СИСТЕМА

При взгляде на оформленную с отменным вкусом обложку книги К. Г. Ершова «Киносъемочная техника» (Л., «Машиностроение», 1989), невольно проскальзывает мысль: «Ну вот, еще одна книга о киносъемочных аппаратах». Однако прочтя первую же фразу предисловия: «Киносъемочная техника — это совокупность технических средств, обеспечивающих проведение киносъемки в процессе фильмопроизводства», понимаешь, что книга эта — попытка нового подхода к описанию технической базы производства фильмов, что само по себе уже является ее достоинством.

Это не единственное достоинство работы К. Г. Ершова. К другим и весьма важным для такого рода книг можно отнести четкость большинства формулировок, хороший язык, терминологическую точность (за исключением, пожалуй, «регистрации изображения» вместо «записи»). Все это делает книгу доступной, более того — привлекательной не только для специалистов, занимающихся разработкой и эксплуатацией киносъемочной техники (КСТ), как сказано в издательской аннотации, но и для работников смежных профессий, и для студентов ЛИКИ и ВГИКа.

В книге представлены технические средства киносъемки — киносъемочные аппараты (КСА) и объективы, вспомогательная операторская техника, осветительная техника, средства звукозаписи, используемые непосредственно на съемках, киносъемочные комплексы. Кроме того в первой главе дана классификация видов киносъемки, кратко рассмотрены современная технология и тенденции ее совершенствования.

Естественный вопрос, который возникает при ознакомлении с такой структурой книги, — насколько полно охвачен автором комплекс применяемой на съемках техники. Можно, конечно, отметить какие-то частности: недостаточную последовательность в описании зарубежной техники (непонятна дискриминация используемых у нас зарубежных объектов), какие-то пропущенные виды вспомогательного операторского оборудования, метрологического обеспечения (следовало бы упомянуть о тест-таблицах для съемок цветных фильмов). Подобные частные огрехи легко устранить при переиздании книги. Но вопрос о полноте охвата остается.

В предисловии К. Г. Ершов специально перечислил те разделы связанной с киносъемками техники, которые «вообще представляются излишними в настоящем издании». К ним отнесены, в частности, вопросы проектирования съемочных павильонов, электропитания осветительных приборов и контроля КСА. Объяснение «излишности» простое — «они заслуживают отдельного описания» (с. 3). Трудно считать это серьезным аргументом — отдельного

описания заслуживают все виды КСТ; эта книга вовсе не отменяет появления новых книг о КСА или осветительной технике. Я согласен, что вряд ли стоило в книгу о КСТ включать вопросы проектирования павильонов и описания студийных электроподстанций. Но если понимать под КСТ весь комплекс технических средств, необходимых для проведения киносъемки в различных условиях, то сюда войдут и оборудование павильонов (подвесные леса, специальные лебедки и т. п.), аппаратура комбинированных съемок, установки для имитации атмосферных условий — искусственного снега, дождя, тумана, ветра, пиротехническое оборудование, походные гримировальные столы. А ведь есть еще специфическая техника, обеспечивающая съемки документальных фильмов, например камерваген, крыша которого служит площадкой для оператора с камерой. Особое значение при съемках кинехроники имеют даже кофры для КСА или приспособления для перезарядки кассет. Относится ли это к КСТ? По-моему, не в меньшей мере, чем компендиум к КСА или нагрудный штатив, о которых в книге рассказано. Наконец, существует КСТ мультипликационного кино, прежде всего мультстанки и КСТ научного и любительского кино.

Практическая книга посвящена КСТ для съемки игровых фильмов и лишь в очень малой степени охватывает и КСТ для съемки документальных фильмов. В этом есть определенный смысл, поскольку техническая база производства игровых фильмов более сложна и разнообразна, а набор КСТ для игровых фильмов во многом перекрывает набор для других видов фильмов. Однако автору следовало бы обосновать такой принцип, не оставляя читателя в недоумении, почему, скажем, в книге приведена подробная схема технологического процесса съемки игрового фильма (хотя и не без пропусков: есть рядка кассет, но нет зарядки, нет операций по контролю аппаратуры перед съемкой и между дублями), а схемы по документальной или мультипликационной съемке отсутствуют. С другой стороны, именно потому, что КСТ для игровых фильмов широко применяется и при съемке других видов фильмов, специфической для них КСТ охватывается не так уж и много. Пожалуй, можно было бы представить КСТ более полно, не слишком увеличивая объем книги.

Полнота охвата в книге всей КСТ прямо связана с глубиной разработки технологических проблем киносъемки. И надо сказать, что К. Г. Ершов оказался в сложном положении, так как именно вопросы технологии фильмопроизводства менее всего разработаны в нашей кинолитературе. В связи с этим стоит вернуться к тому, что КСТ определена в книге как «совокупность технических средств». Но по современным научным представлениям надо бы

говорить, не о совокупности, не о комплексе технических средств, а об их системе. Только системный подход, при котором рассматриваются не отдельные элементы, к примеру, той же КСТ, но и связи между ними, позволяет точно определить место каждого элемента и, главное, обосновать необходимые направления его совершенствования в тесной связи с развитием системы в целом.

Недостаточность «комплексного» подхода, может быть, особенно заметна в главе 7, где речь идет как раз о киносъемочных комплексах. Описывая комплексы разного назначения, разработанные киностудиями, НИКФИ и КБ и изготовленные в виде единичных опытных образцов, автор не пытается оценить результаты их практического применения на съемках, обобщить опыт их эксплуатации, но при этом не боится сделать однозначный вывод о явном успехе этого направления в развитии КСТ. Более того, в последней фразе книги сказано, что «в перспективе все виды киносъемки будут обеспечиваться за счет использования специально разработанных киносъемочных комплексов» (вероятно, однозначность этого и некоторых других выводов автора связана с его педагогической деятельностью — хотя книга и не является учебником, К. Г. Ершов, может быть и неосознанно, учитывает, что ее будут читать студенты).

Технология процесса производства фильмов, определяющая и требования к технике, должна строиться на основе знания всех связей в системе. Многие «комплексы» потому и нежизненны, что при их разработке исходили из упрощенного понимания связи «человек — машина». В кино она не ограничивается эргономическими и технико-экономическими характеристиками. Технология съемки и производительность труда определяются не только полнотой набора операций, которые можно запрограммировать и даже автоматизировать, поставив, скажем, систему автофокусирования объектива в КСА, но и очень сложными связями между членами съемочной группы, объектом съемки и художественной задачей, решаемой группой. Именно художественный замысел режиссера и оператора очень часто противоречит самой идее автоматизации, к примеру той же автофокусировке. Добавлю, что ситуация осложняется еще и коллективным характером творчества (классический пример: противоречивые требования звукооператора и оператора при установке микрофона для синхронной съемки).

Вопрос о необходимости глубокой, научной разработки технологии отдельных этапов и сквозного процесса, причем не только для игрового, но и для других видов кино, в той или иной форме уже ставился на страницах ТКТ и вряд ли стоит здесь в рецензии на книгу останавливаться на этом подробно. Скажу лишь, что без обоснованной, си-



стемной технологии не может быть ни подлинного научного прогноза, ни плодотворной технической политики, ни высокого качества технических заданий на разработку действительно жизнеспособной техники, ни высокого качества КСТ.

Повторю еще раз, что неразработанность вопросов технологии очень усложнила работу К. Г. Ершова над книгой. К чести его надо сказать: понимая это, он тем не менее стремился при рассмотрении требований к отдельным классам КСТ исходить из технологии, стремился избежать превращения книги в «совокупность описаний», в нечто вроде рекламного справочника, хотя излишне оптимистическое мнение о некоторых, мягко говоря, не очень хорошо зарекомендовавших себя изделиях нашей кинопромышленности кое-где проскальзывает. И не вина автора, что как раз в связанных с технологией разделах попадаются нечеткие формулировки (например, в определении задач экспонетрического контроля на

с. 187; это произошло из-за некритического использования несколько устаревших положений «Справочника кинооператора» И. В. Гордейчука и В. Г. Пелля). В этих разделах появляются, к сожалению, и противоречивые выводы. Так, на с. 15 говорится об относительном увеличении количества съемок на натуре и в естественных интерьерах, на с. 16 — об увеличении относительной доли павильонных съемок; отмечу еще, что экономический эффект отказа от павильонов представлен на с. 16 тоже односторонне — практика показывает, что удорожание производства фильмов чаще всего оправдывается заметным повышением дохода от их проката. Наконец, именно эти, связанные с технологией разделы книги отличаются и разной степенью проработки. Конечно, не случайно технологически более точно и объемно написана глава о звукотехнической аппаратуре — все-таки автор прежде всего звукотехник. Видно поэтому, в отличие от других глав, здесь больше внимания уделено и

звукозаписи в документальных фильмах.

Оценивая работу К. Г. Ершова в целом, важно сказать, что уже на этом этапе сделан первый и серьезный шаг к рассмотрению КСТ как системы, и как всякий первый шаг в верном направлении книга заслуживает безусловной поддержки. Если же учесть, что, например, в Ленинграде книга довольно быстро исчезла с прилавков магазинов, следует подумать о подготовке нового издания, в котором при сохранении подхода к КСТ пока лишь как к комплексу технических средств были бы устранены имеющиеся в этой нужной и полезной работе частные недостатки и огрехи. Не менее важно, на мой взгляд, что и достоинства, и недостатки книги заставляют всерьез задуматься о необходимости скорейшей и глубокой разработки проблем технологии фильмопроизводства и издания литературы по этой тематике.

Я. Л. БУТОВСКИЙ

## «ТЕЛЕКИНОРАДИОТЕХНИКА — 90» ЕЩЕ РАЗ О ВИДЕОПРИЛОЖЕНИИ

**Международная специализированная выставка под этим названием пройдет с 10 по 18 апреля 1990 г. в Москве в выставочном комплексе «Красная Пресня». Организаторы выставки Всесоюзное объединение «Экспоцентр» и Государственный Комитет СССР по телевидению и радиовещанию. Выставка предоставит возможность специалистам и представителям деловых кругов ознакомиться с современным уровнем развития и составом профессиональной техники кино, телевидения, видео, радио.**

**Экспозиция выставки охватывает следующие основные тематические направления:**

**студийная и внестудийная телевизионная техника;**

**аппаратура магнитной видео- и звукозаписи, радиовещания;**

**светотехническое оборудование;**

**измерительная аппаратура;**

**оборудование и аппаратура телевизионного кинопроизводства;**

**автоматизированные системы управления технологическими процессами, микропроцессорное и информационное обеспечение кино, телевидения, радиовещания;**

**оборудование телевидения высокой четкости.**

**Приглашаем специалистов и всех заинтересованных лиц посетить выставку «Телекинорадиотехника — 90».**

**Завершается работы над видеофильмом, предназначенном для контроля тракторов видеомажнитофонов, а также проекционных видеосистем и телевизоров. Над фильмом работают специалисты НИКФИ, «Мосфильма», «Центрнаучфильма», сотрудники редакции ТКТ.**

**В программе «Видеоприложения—1» планируется рекламно-информационные материалы нескольких фирм США, ФРГ и Японии.**

**Тиражирование видеоприложения осуществит Москопирфабрика. Видеокассета формата VHS E-180; тираж выполняется в стандартах PAL или SECAM по выбору заказчика.**

**Мы стремились к максимально низкой цене. Однако, как показали фактические расходы, цена Видеоприложения не может быть ниже 99 руб., а не 79, как мы объявили в № 2. Приносим извинения заказчикам.**

**Организации, желающие приобрести видеокасеты, могут обращаться непосредственно в редакцию с гарантийным письмом. Просим обязательно сообщить телефон и полный почтовый адрес, а также указать систему PAL или SECAM.**





### Так все же: магнитный или фотохимический?

Казалось бы, такая постановка вопроса бессмысленна. Эти два способа записи звука и изображения нельзя напрямую противопоставлять друг другу так же, как нельзя противопоставлять волновую и корпускулярную теории излучения. И тот, и другой способ имеет свои особенности, которыми и определяются сферы их применения. Однако согласно законам формальной логики эти сферы обладают областью пересечения, куда входят кино и телевидение, то создается впечатление, что более древний способ (фотохимический) в силу своей громоздкости можно заменить более удобным для работников кино и телевидения — магнитным. К сожалению, приходится говорить о том, что порой именно создавшееся у кого-то впечатление, а не взвешенный учет всех обстоятельств определяет техническую политику. И как следствие — нагромождение трудностей, которые приходится преодолевать людям, способным употребить свои силы на более нужные дела.

Именно такую картину и высветил Всесоюзный семинар-совещание на тему «Обмен опытом эксплуатации кинотехнологического оборудования. Перспективы дальнейшего развития и совершенствования техники телевизионного кинопроизводства в 13-й пятилетке», состоявшийся 21—24 ноября 1989 г. в Минске.

Семинар открыло выступление представителя республиканского РТЦ Белоруссии Георгия Дмитриевича Чубата. Он выделил три ипостаси кино в телевидении: прокат кинофильмов, собственное производство телефильмов (в частности, Белорусское ТВ выпустило ленту «Вся королевская рать»), съемка повседневной информации на 16-мм пленку. Работникам телевидения как творческим, так и техническим, хорошо известно, чем осложнено функционирование этих трех производств. О том, как сегодняшние осложнения накладываются на грядущие перспективы, сделал подробное сообщение начальник отдела техники кинопроизводства ГПТУ Гостелерадио СССР В. К. Козиев.

Опыт работы только с 16-мм негативно-позитивными кинопленками показал, что они ограничивают творческие возможности съемочных групп при производстве художественных теле-

фильмов, а также некоторых документальных картин большого общественно-политического значения, использующих летописные и архивные материалы. В связи с этим коллегия Гостелерадио СССР постановила сохранить в творческом объединении «Экран» и других фильмопроизводящих подразделениях производство художественных, мультипликационных и некоторых документальных телефильмов на 35-мм кинопленке. Одновременно по мере внедрения соответствующих технических средств предполагалось продолжать планомерное расширение производства телефильмов на видеоленте и 16-мм кинопленке. В комплексной же программе развития телевидения и радиовещания в СССР на 13 пятилетку и до 2005 г. отмечалось, что в рассматриваемый период в телевизионном производстве будет происходить постепенное вытеснение кинематографических способов создания программ электронными. В 1991—95 гг. в связи с оснащением телецентров репортажной техникой возможен перевод производства информационных сюжетов и очерков с кинопленки на видеоленту на ТТЦ и республиканских телецентрах, в 1996—2000 гг. — перевод на видеотехнологию ряда областных телецентров, а в 2001—2010 гг. — полное вытеснение в телепроизводстве кинематографических способов электронными. Но возникает вопрос, — сказал В. К. Козиев, — на который комплексная программа ответа не дает: как в этот, довольно длительный период будет функционировать кинотехнология?

Что касается решения сохранить в системе Гостелерадио СССР производство 35-мм фильмов, то В. К. Козиев напомнил, что в настоящее время парк необходимой для этого аппаратуры износился и требует практически полной замены. В то же время заявка Гостелерадио СССР на 1988—1990 гг. на 35-мм оборудование учтена лишь на 20 % и полностью исключает поставки проявочного, кинокопировального, звукотехнического оборудования, оптики и вспомогательной операторской техники. По заявлению же руководства Госкино СССР, их производственные мощности не в состоянии обеспечить потребности даже своего ведомства в современном кинотехнологиче-

ском оборудовании, поэтому осуществляются большие закупки за рубежом. Тяжелое положение сложилось с производством звукотехнического оборудования и оптики на ЛОМО.

Миноборонпром известил Гостелерадио и Госкино СССР о том, что начиная с 1991 г. снимает с производства 35 и 16-мм звукотехническое оборудование как непрофильное. Неоднократные выезды на ЛОМО, встречи с руководством Миноборонпрома, обращения в высшие инстанции до настоящего времени положительных результатов не дали. По имеющимся сведениям трудовой коллектив ЛОМО также не согласен с решением руководства о снятии с производства звукотехнического оборудования.

Таким образом, — констатировал В. К. Козиев, — в 13-й пятилетке отечественная промышленность не сможет обеспечить наши фильмопроизводящие организации 35-мм техникой: не будет поставок проявочных машин, кинокопировальных аппаратов, звукотехнического оборудования, вариобъективов, мультстанков, операторских кранов и т. д. Что же касается 35-мм художественных фильмов, то с точки зрения наилучшего использования имеющихся производственно-технических мощностей, устранения местнического подхода к решению общегосударственных задач, ведомственных амбиций и параллелизма, экономии средств и материальных ресурсов целесообразно передать производство художественных и мультипликационных телефильмов на 35-мм кинопленке в систему Госкино СССР. Тем более что объем собственных телевизионных художественных телефильмов на 35-мм кинопленке в системе Гостелерадио СССР составляет порядка 50 часов в год, а объем телевизионных фильмов, заказываемых Гостелерадио СССР на киностудиях страны, составляет 180 часов. На киностудиях имеются незагруженные производственно-технические мощности и высококвалифицированный творческий персонал для производства дополнительного объема телефильмов в количестве 50 часов. Следует также учитывать опыт передовых зарубежных телекомпаний, которые по сведениям, полученным от корреспондентов Главной редакции корреспондентской сети, сами не

создают телефильмы на 35-мм киноплёнке и не имеют для этого технических средств. Художественные фильмы или телесериалы заказываются на кинофирмах или специальных предприятиях по подготовке кинотелепрограмм. Конечной продукцией, получаемой телекомпанией, является видеокассета.

Еще в 1989 г. промышленность поставит радиотелецентрам страны пять новых отечественных телекинопроекторных аппаратных, в составе которых 10 телекинодатчиков. Отечественный телекинодатчик оснащен программным цветокорректором и возможностью осуществлять запись с негатива на видеоманитфон. В 1990 г. планируется поставка 20 таких телекинопроекторных аппаратных. Таким образом можно констатировать, что с вводом в эксплуатацию на радиотелецентрах страны новых телекинодатчиков становится реальным внедрение технологии создания телефильмов на видеоленте кинотелевизионным способом.

Прежде чем предоставить слово другим участникам семинара, мы должны прокомментировать выступление В. К. Козева, затрагивающее очень принципиальные вопросы. Сначала несколько слов по поводу взаимоотношений с оборонной промышленностью. Видимо, недостаточно просто констатировать факт, что то или иное предприятие снимает с производства оборудование для телевидения и кинематографа, как «непродуктивное» — необходимо также сказать, во что эта акция обойдется государству. Ведь за каждым конкретным типом оборудования — деньги, потраченные на его разработку, внедрение в производство, освоение в эксплуатации. Конечно, стратеги из Министерства оборонной промышленности СССР, полагающие, что об этих деньгах можно забыть, по-своему правы — ведь, в сущности, речь идет о сумме, ничтожно малой по сравнению с суммированными, поглощаемыми этим ведомством. Но непродуманное сворачивание производства, пользующегося потребительским спросом кинотехнического оборудования, имеет еще одно вредное следствие — оно приводит к вынужденной экспансии электронного оборудования, к выпуску которого на должном уровне наша промышленность далеко еще не готова. И, как следствие, валютные затраты на импортную технику, что на сегодняшнем этапе сильно деформирует производственные отношения в кино и на телевидении. И тут же возникнет множество проблем. Безусловно, в интересах дела это было бы наиболее рациональным решением — сосредоточить техническую базу 35-мм фильмопроизводства в одной отрасли. Учтя, что в этой отрасли несколько десятков довольно независимых киностудий, монополии производителя опасаться не приходится. Но если одним росчерком пера можно из одного ведомства в другое передать технику, то как быть с людьми? Вспомним хотя бы на приме-

ре совместного предприятия на Одесской киностудии, как болезненно в наших условиях осуществляются подобные реформы. Однако поскольку, судя по всему, эта реформа неизбежна, подготовительную работу к ней необходимо начать как можно раньше.

Что же касается перспективы развития 16-мм кинотехнологического оборудования, то здесь сомнений ни у кого быть не должно — ни у производителей, ни у потребителей. Имея представление о состоянии производства по выпуску советской электронной техники, уровне элементной базы, ограниченных возможностях конверсии, ведомственных барьерах, недостаточной квалификации кадров и, наконец, о растущем дефиците валютных средств, можно прийти только к одному выводу: в сегодняшних условиях для государства неизмеримо выгоднее не ликвидация, а модернизация в целом — не плохо освоенного процесса изготовления и эксплуатации 16-мм техники. И для обоснования и осуществления упомянутой модернизации очень важен опыт минского семинара — опыт в целом очень положительный, но кое в чем (без этого ни в одном новом начинании не бывает) и отрицательный, с чем организаторы семинара, справедливо ради, должны согласиться, чтобы в дальнейшем работа шла более эффективно. Приведем пример.

Выступает начальник отдела Одесского ОКБ Э. В. Эдельберг — человек, без сомнения весьма компетентный, откровенно и доброжелательно ответивший на все вопросы по звукомонтажным столам. Но и по выступлению, и по вопросам, и по ответам на них было заметно — участники дискуссии недостаточно внимательно читают наш журнал. Ведь в первой половине 1989 г. в цикле «Киносъемочная техника» мы достаточно подробно рассмотрели проблемы, тормозящие развитие киносъемочной техники, и именно об этих же проблемах шла речь в Минске по поводу звукомонтажных столов. Американский писатель Роберт Шекли очень верно заметил: «Чтобы правильно задать вопрос, нужно знать большую часть ответа». Предварительное ознакомление с упомянутым циклом помогло бы вести дискуссию не на уровне ликбеза, а на деловом уровне с выработкой конкретных решений. Есть еще одна беда, идущая от невнимания читателей к своему единственному профессиональному изданию, отставшему к их интересам.

После публикации нашим журналом проблемных и острых материалов на них, естественно, следует реакция определенной прослойки, пользующейся известным влиянием.

В свою очередь мы стараемся публиковать наиболее прогрессивные предложения читателей. Так, например, если вернуться к выступлению Эрнеста Владимировича Эдельберга, нельзя оставить без внимания его предложение по-

коренному улучшению качества наших звукомонтажных столов. Он подсчитал, что если отдать предпочтение закупке импортных, то в пересчете на сегодняшний курс это обойдется примерно в 300 тыс. рублей, а за такие деньги мы сможем идеально отладить и наши столы. Мысль в принципе правильная, однако не вполне зрелая. Известно, что выпускаемые звукомонтажные столы стоят около 25 тыс. рублей. Но вот деталь для оценки этой цифры: вечером, после заседания в Доме кинематографистов Белоруссии состоялась научно-практическая конференция по проблемам кинодокументалистики и был показан фильм режиссера В. Гедравичуса «Трансплантация души», где говорится о том, что в нашей стране операции по пересадке сердца переживают кризис из-за нехватки денег, так как одна операция стоит более 20 тыс. рублей, причем много валюты идет на закупку лекарств, препятствующих отторжению сердечной мышцы. О таких вещах тоже нельзя забывать, когда требуешь дополнительных ассигнований. Конечно, ТКТ не раз писал о том, что необходимо срочно принять меры по существенному увеличению оплаты за качественный и квалифицированный труд и, вероятно, в рамках такой программы стоимость изготовления звукомонтажного стола целесообразно поднимать. Но сделать это можно только после того как появится гарантия, что эти деньги пойдут исключительно на конечный результат, а не будут «съедены» слишком разросшимися накладными (на что?) расходами производства. Однако на сегодняшний день уровень производства и его культура на Одесском ПО «Кинап» таковы, что, когда один из участников семинара рассказал, как для работы на нем привлекаются матросы доблестного Черноморского флота, этому можно поверить!

Но основная причина, подрывающая доверие к 16-мм кинотехнологии, как еще раз подтвердили участники семинара, — это киноплёнка. Основные претензии к ней: ее нехватка, низкое качество, неудовлетворительный ассортимент, нерегулярность поставки. Вот несколько выдержек из сказанного на семинаре: «каждый третий сертификат не соответствует ТУ», «госприемка не привела к улучшению качества пленки», «пленка, производимая в Шостке, обладает пониженной чувствительностью», «необходима закупка ORWO», «доставка по железной дороге занимает три месяца, авиапочтой — месяц, в лучшем случае удается уговорить летчиков провезти пленку в кабине самолета», «возросло количество заказов, а пленка СО-6 выпускается без магнитной дорожки и, если бы у нее была односторонняя перфорация, эту дорожку можно было бы наносить самостоятельно», «из-за некачественной склеивающей ленты случаются технические остановки в эфире», «хозрасчетные объединения на плохой пленке рабо-

тать уже не смогут», «необходимо введение перекрестных испытаний».

По поводу перспективы валютных закупок внес ясность зам. начальника управления материально-технического снабжения Гостелерадио СССР Н. Г. Сергеев. Он сказал, что пленка ORWO выделяется только Москве для ЦТ. В целом же закупки кино материалов за рубежом уменьшаются, поскольку уменьшаются валютные ассигнования. Вероятно, эти слова следует понимать так, что всему телевидению, которое не Центральное, остается уповать только на Минхимпром СССР.

Что же говорят химики? Из выступления ведущего научного сотрудника ГосНИИфимфотопроекта В. И. Орловского следовало, что научный потенциал их отрасли достаточно высок, чего нельзя сказать об уровне организации производства. В частности, неясны перспективы промышленного изготовления гидрофобных пленок. Сейчас в них применяются компоненты японского производства, между тем разработаны отечественные, но их сложно внедрить в производство, поскольку это связано с экологией. Нет современного оборудования — например, нужна поливочная машина, способная наносить 7—8 слоев за один прогон (сейчас делается три прогона). Институт долго работал по спецтематике, заказчиков которой не волновали трудности нашего кино. Сейчас разработаны единые пленки для кино и ТВ, в то время как на Западе предусматривается их разграничение. Но чтобы все эти тонкости предусмотреть в производстве, необходимо дополнительное финансирование научных разработок и современное оборудование. Зато сравнительно легко сейчас получить средства под экологическую программу, и этим надо воспользоваться, добавил В. И. Орловский, тем более что на кинопредприятиях с очистными сооружениями дело обстоит скверно и рано или поздно соответствующие службы наложат на их деятельность вето. Во всяком случае в системе Минбыта многие фотолаборатории под угрозой закрытия, либо уже закрыты.

Разговор на химическую тему продолжил начальник отдела КазНИИтехфотопроект (г. Казань) В. Г. Власов. Он назвал в качестве одного из решающих факторов в устранении недостатков кинопленки высокую культуру их производства. Прежде всего этот процесс должен проходить в стерильных условиях — сотрудникам нельзя пользоваться перед работой духами, одеколоном, помадой, антибиотиками, нельзя входить в помещение страдающим насморком, даже если не выдается больничный. Реально ли это (особенно последнее) в наших условиях? О факторе экономики: один метр готового фильма стоит около 24 рублей, из которых на пленку приходится 14 ко-

пеек. И если стоимость пленки увеличить хотя бы в три раза, то на стоимость фильма это существенно не повлияло бы, а качество можно было бы заметно улучшить. Об источниках финансирования: есть смысл продумать совместное производство оборудования Минхимпромом, Госкино и Гостелерадио. Казань готова освоить эти средства и разработать пленки лучше существующих.

Представители Шостки ничего конструктивного не предложили, поскольку в семинаре вообще не приняли участие.

Насколько ошутимо скажутся результаты этого обсуждения на производстве кинопленки сказать трудно, но, во всяком случае, химики теперь получили более отчетливое представление о потребностях и требованиях к 16-мм кинопленке, а главное — о том, что это направление их деятельности остается перспективным и необходимым. Несколько более результативными представляются беседы сотрудников радиотелецентров с разработчиками техники: начальником НИИ ЦКБК (Ленинград) Г. П. Капским и ведущим конструктором НПО «Экран» ЦКБК (Ленинград) Я. М. Гринблатом. Подобные встречи очень полезны вот с этой точки зрения: нередко от разработчиков (в том числе и из Одесского ОКБК) по поводу конструкторских недоработок приходится слышать, что, мол, в ТЗ «это» заложено не было, а сами они всего предусмотреть не могут. Поэтому, видимо, не стоит дожидаться, пока наши КБ предоставят своим конструкторам более современные способы повышения квалификации, а действительно, чаще практиковать подобные семинары, как реально возможную для разработчиков учесть все до мелочей.

Конечно, хорошо, что технические специалисты, собравшись в Минске, использовали случай и выяснили друг у друга, у кого есть лишние лампочки, прокладки, индикаторы и т. д. Но ведь коль скоро есть такая необходимость, давно пора снабженцам подумать о создании рынка, вероятно, межведомственного, где нашли бы реализацию залежалые фонды, лишние запчасти, списываемая техника. В принципе для этого достаточно выпускать нечто вроде хозрасчетного информационного бюллетеня, аналогичного приложению к «Вечерней Москве». Одним словом, есть еще немало резервов для того, чтобы производство перестало лихорадить.

И, конечно же, самое серьезное внимание необходимо уделить кадрам. О каком бы научном или производственном этапе 16-мм кинопроизводства на семинаре ни шла речь, говорилось примерно одно и то же: люди не уверены в завтрашнем дне в связи со слухами о «наступлении» ВК, заработная плата крайне низка, труд организован плохо, наиболее квалифицированные

и перспективные сотрудники уходят. Все эти факторы как бы «снизу» тормозят развитие 16-мм кинотехнологии. Следовательно, необходима система профилактических мер.

Прежде всего работникам надо дать ощущение перспективы, провести с ними соответствующую работу. Не все еще, наверняка, сделано и для того, чтобы были более современными условия их труда (разве это организация труда, когда, например, «стеклографы» приходится клянчить у военных летчиков, вместо того чтобы наладить контакт с заводом-изготовителем). Медленно продвигается дело и с усовершенствованием системы оплаты труда. Мы уже рассказывали о том, что на предприятиях Гостелерадио СССР вводится система оплаты в зависимости от качества телепередачи, и в соответствии с этим повышается заинтересованность и технических специалистов. Но ведь далеко не все технические специалисты имеют непосредственное отношение к подготовке телепередач.

Между тем, как удалось понять из бесед с участниками семинара, техническим специалистам известно множество способов дополнительного заработка, которые были бы выгодны и государству (в частности, по оказанию услуг населению). Но экономический механизм телерадиоцентров настолько несовершенен, что полезная инициатива либо глохнет, либо (надо смотреть правде в глаза) начинает работать на теневую экономику. В конечном же итоге государство получает снижение объема квалифицированного труда и в данном случае количество переходит в отрицательное качество. Так, например, А. М. Чередников, главный технолог отдела кинопроизводства ГПНТУ Гостелерадио СССР очень точно заметил по поводу рекламаций на кинопленку, что если бы эти рекламации составлялись грамотно и подробно, это позволило бы гораздо эффективнее добиваться от химиков снижения брака.

И примеров, свидетельствующих о том, что недостаточно высокий уровень профессиональной грамотности не последняя причина деградации отрасли, немало. Но грамотность тоже сама не приходит — она требует вложения значительных средств, которых прежде было вложено явно недостаточно. Нельзя забывать о том, что на ход научно-технического прогресса в нашей стране влияют порой очень своеобразные факторы и если вдруг фотохимический способ записи начал быстро сдавать свои позиции, то это лишь из-за кажущейся невозможности их защитить, а не потому, что магнитный способ записи достиг верха совершенства.

## Каким быть киноинженеру XXI века?

До XXI века осталось немногим более десятилетия, стало быть, нынешние студенты ЛИКИ будут составлять в его первую четверть основную, наиболее действенную часть киноинженерного корпуса нашей страны. Каким же быть киноинженеру XXI века? Вопрос уже актуальный. Поэтому предложение проф. Э. Ж. Янсона срочно заняться построением модели специалиста по технике кино XXI века в принципе не вызвало возражений у участников Всесоюзного совещания по вопросам подготовки и повышения квалификации инженерно-технических кадров кинематографии. И, хотя против этой идеи никто не выступил, шагов к ее реализации на совещании сделано не было: слишком много оказалось проблем, требующих решения уже сегодня, если не вчера, и именно на них сосредоточились участники совещания.

Проходило оно в Репино с 28 ноября по 1 декабря 1989 г. по инициативе Ленинградской гильдии кинотехников и ЛИКИ, а провели его Всесоюзная профессиональная гильдия кинотехников СК СССР и Управление подготовки и повышения квалификации кадров Госкино СССР. Они сделали все для того, чтобы вопрос был обсужден со всех точек зрения — и «поставщиков» (ЛИКИ), и «потребителей» (предприятия и организации кинематографии), и тех, кто может посмотреть на кинорежиссеров со стороны (художественно-творческие работники). В совещании участвовали руководители и члены Совета гильдии кинотехников, представители Госкино СССР и Министерства культуры РСФСР, руководители НИКФИ, НПО «Экран» и его подразделений, ЛОМО, главные инженеры ведущих киностудий, мастера художественной кинематографии, полный состав ректората, деканы и заведующие ведущими кафедрами ЛИКИ и, естественно, корреспондент ТКТ. Пожалуй, не хватало только представителей ликовского студенчества.

Общий тон дискуссии был вполне в духе времени, то есть достаточно конструктивен. Прозвучавшие в первый день сообщения ректора ЛИКИ проф. А. Н. Дьяконова и проректоров были далеки от «рапортов о достижениях»; основной упор делался на проблемы и возможные пути их решения. Точно также и в выступлениях «потребителей» была не только критика, высказывались и конкретные предложения.

Начну все же с критики. Многие выступавшие отметили, что качество подготовки последние годы снижается. Говорили о недостаточной фундаментальной основе, слабом знании особенностей экономики кинематографии. Генеральный директор НПО «Экран» Б. К. Афанасьев, суммируя мнение работников НПО, председательствовавших в ГЭК, сказал, что в самые

последние годы экономическая часть дипломов несколько улучшилась, но пока недостаточно серьезно. Председатели ГЭК считают также, что слишком много дипломов не связано с будущей работой выпускников. Главный инженер технического отдела Главкинопроката Госкино СССР Э. М. Мойсеевич, исходя из особенностей работы инженеров в киносети, особо выделил недостатки подготовки и в таких, вроде бы, не самых важных областях, как охрана труда, производственная санитария, и в такой важной области, как эксплуатация фильмокопий, поддержание их сохранности. О том же говорила и представитель Главного управления кадров Министерства культуры РСФСР О. Н. Болховитнинова, отметившая еще, что попадая в киносеть сразу на должность руководителя, молодые инженеры не подготовлены к работе с коллективом, не знают рекламного дела, плохо знакомы с киноискусством, хотя должны решать вопросы кинорепертуара киноустановок. Недостатки подготовки инженеров, с точки зрения малых киностудий, рассмотрела главный инженер Главного управления кинопроизводства Министерства культуры РСФСР Н. А. Вал, во многом ее поддержали и главные инженеры киностудий художественных фильмов. В то же время представители КБ и заводов отстаивали свои интересы, указывая на недостаточное знание молодыми специалистами современной технологии машиностроения, гибких систем, микропроцессорной и вычислительной техники и т. п. Перечень претензий можно продолжить. Хочу лишь отметить одно из положений вступительного слова председателя ВПК В. В. Коваленко: «Только комплексное представление о кинематографии дает возможность специалисту враспи в кинематограф». К сожалению, и его выпускникам ЛИКИ зачастую не хватает.

Каковы причины такой ситуации? Часть из них прямо зависит от работников самого института, степени отдачи преподавателей, их стремления быть в курсе самых последних достижений науки и техники, умения совершенствовать методы обучения. Надо думать, что замечания, высказанные на совещании и правильно воспринятые представителями ЛИКИ (о чем свидетельствовали выступления в последний день проф. О. Ф. Гребенникова и проректора по учебной части А. А. Белоусова), помогут институту в подъеме уровня преподавания и его результативности.

Но есть и причины объективные; их анализу тоже было уделено пристальное внимание. Прежде всего — материальная база института. Очень показательная цифра — 50 % оборудования находится в таком состоянии, что его можно списать. А сам уровень оборудования далеко не соответствует

современным требованиям. Особенно тревожно, что студенты изучают аппаратуру по устаревшим образцам. Более того, заведующий кафедрой звукотехники К. Г. Ершов заявил: стало трудно получить даже аппаратуру, бывшую в употреблении, — при хозрасчете киностудии предпочитают продавать ее кооперативам. С другой стороны, только через кооператив, то есть втридорога, кафедра смогла приобрести импортный лазерный проигрыватель. Вообще вопрос оснащения импортной техникой — одно из самых больных мест: уже много лет институт ее практически не получает. Как же можно подготовить студентов к ее эксплуатации? Кинооператор Э. А. Розовский резонно заметил, что оснащение института первоклассной техникой важно не только для улучшения подготовки студентов, но и для повышения уровня преподавания.

Институту не хватает учебных и производственных площадей и общежитий, особенно в связи с организацией факультета повышения квалификации (ФПК). Проектные работы по новому учебно-лабораторному корпусу и общежитию на 450 мест начаты. О предварительной договоренности с Ленгорисполкомом включить строительство в план 13-й пятилетки сообщил начальник Производственно-технического отдела Управления капитального строительства Госкино СССР Г. А. Юдин. Нужно добиться, чтобы план стал реальностью, главное, — предельно сократить сроки. А ведь ЛИКИ обязательно нужны еще учебные киностудия и кинотеатр...

Для нормальной работы институт надо оснастить современной множительной техникой; без нее невозможно своевременно и в нужных количествах выпускать учебные пособия и методические материалы. Не решена проблема с учебниками: специализированная редакция литературы по кинотехнике в издательстве «Искусство» практически ликвидирована.

Проблемы учебной работы, условия, которые позволили бы поднять уровень преподавания (об этом рассказывал А. А. Белоусов), обсуждались очень заинтересованно и тоже с разных точек зрения. Проф. Э. Ж. Янсон многое прояснил, сказав, что средне-европейская норма на преподавателя 5 студентов, а в ЛИКИ — 10! При некотором перенасыщении предприятий инженерами и сокращении их числа в условиях хозрасчета можно было бы снизить прием на дневное отделение (называли цифру — 300 вместо 350). А. А. Белоусов предложил иной путь: сохранив уровень приема, ввести более жесткий отсев после 1-го и 2-го семестров. Многие говорили, что, уменьшив выпуск по нынешним специальностям, надо начать подготовку по новым.



Так, ставился вопрос об Инженерно-экономическом факультете, готовящем менеджеров, профессионалов по управлению в особых условиях кинематографии, о подготовке инженеров-светотехников, специалистов по комбинированным съемкам, видеоинженеров широкого профиля, которые в съемочной группе видеофильма совмещали бы несколько профессий. Представители предприятий Москвы предлагали на базе Московского общетехнического факультета (МОТФ) создать филиал ЛИКИ.

Повышению уровня учебной работы могла бы помочь более тесная связь института с производством. Участники совещания рассматривали три направления такой связи. Первое — постоянная обратная связь в виде отзывов предприятий об уровне подготовки молодых специалистов; только подробная и точная информация позволит институту корректировать процесс обучения, устраняя выявляемые недостатки. Второе — возможность предприятий для повышения квалификации преподавателей путем длительных стажировок на производстве, оснащенной новой техникой, широкое привлечение к преподаванию практиков, резкое увеличение числа зарубежных командировок с целью освоения мирового опыта. Третье направление — прямая интеграция обучения с производством, как предусмотрено Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР об основных направлениях перестройки высшей школы (1987). Всеми факультетами образованы совместные кафедры на родственных предприятиях, но до сих пор не решены некоторые организационные вопросы, особенно об оплате преподавателей-производственников, и успехи в этом направлении пока незначительны.

Проблема интеграции с производством прямо связана и с тем, что по новой структуре кинематографии институт был включен в состав НПО «Экран». Ректор ЛИКИ высказался вполне определенно: полная интеграция имеет свои преимущества, но поведет к тому, что собственная база ЛИКИ не будет развиваться и в конечном счете институт лишится самостоятельности. Специалисты НПО (их точку зрения наиболее четко выразил начальник ОКБК В. С. Разумов) считают, что было бы лучше оставить ЛИКИ в НПО — это помогло бы поднять качество подготовки инженеров и лучше использовать научный потенциал института (замечу в скобках: в кулуарах совещания далеко не все преподаватели ЛИКИ выражали согласие со своим ректором).

О научном потенциале института, о работе его научно-исследовательского сектора рассказал проректор по науке А. В. Соколов. Отметим важность проведения НИР и для повышения квалификации преподавателей, и для улучшения подготовки студентов (в среднем ежегодно привлекаются к научной ра-

боте около 300 студентов), он также сосредоточился на проблемах. При общем росте объема работ переход НИС на хозрасчет привел к уменьшению доли заказов Госкино — в 1989 г. они составили менее 50 %, и явно видна тенденция к дальнейшему снижению. ЛИКИ практически не имеет госзаказов Госкино; нельзя же всерьез считать госзаказом разработку норм расходования спирта. Характерна судьба столь перспективного направления, как кинематограф повышенного качества. Программа темы, на которую в США потрачено 20 млн. долл., не вызвала интереса у технического руководства Госкино. Американцы планируют оборудовать во всем мире 200 кинотеатров по системе, идея которой была предложена в ЛИКИ. Наша программа предусматривает оборудование всего трех, но вряд ли это удастся сделать на мизерные деньги, выделенные, кстати, не Госкино, а по доброте руководства Главкинопроката.

С переходом предприятий на хозрасчет связана еще одна проблема. Введенная решением директивных органов плата институту за молодого специалиста (3000 руб; цифра малопонятная — обучение одного студента обходится от 10 до 12 тыс. руб.) оказывается для предприятий дополнительной нагрузкой к другим хлопотам, прежде всего к обеспечению жилплощадью. Еще более сложное положение в городах, где введена плата горсовету за новых жителей. Так, в Одессе это 13—14 тыс. руб., если еще учесть плату за получение жилплощади, становится ясно, почему директор Одесского «Кинапа» предпочитает брать выпускников одесских вузов, хотя они и не знают специфики производимой заводом киноаппаратуры.

Распределение и использование выпускников ЛИКИ, отношение к ним руководителей предприятий определяется и многими другими обстоятельствами. Ясно, что нужен точный научный прогноз потребности в специалистах и госзаказ на них Госкино и Министерства культуры. При этом надо уйти от того, о чем иронически заметил кинооператор А. Моцкус, — когда киноинженер занимается зарядкой фильмофонографов и нажатием кнопок. Сейчас в отрасли остается около 50 % выпускников, около 15 % идет в фотохимическую промышленность. Распределение осложняется и отказами предприятий. Проф. О. Ф. Гребенников посоветовал вернуться к практике направления предприятий абитуриентов из своих городов. Это не только решит проблемы распределения, но и позволит вести подготовку по индивидуальным планам, повышая качество обучения. Заместитель начальника Управления Госкино СССР П. А. Мухин считает, что само распределение, хотя бы неформальное, надо производить раньше, в конце 2-го или в начале 3-го курса. При более четкой и ранней специализации студен-

тов им будет легче потом закрепить на предприятиях.

Предложения о глубокой специализации звучали и в других выступлениях. Но как согласуются они с «комплексным представлением о кинематографе»? Как совместить их с призывом о «широком профиле» видеоинженера, он же звукорежиссер и осветитель? А ведь есть еще проблемы гуманитаризации образования — об этом говорили не только «поставщики», но и «потребители». Необходимо внедрение в институт «духа кино», студенты должны иметь четкое представление об основах киноискусства (соответствующий курс должен быть не факультативным, а обязательным), об истории кино, чтобы на любом участке кинематографии киноинженер чувствовал себя кинематографистом. Столкновение «широкого профиля» и «глубокой специализации» — извечное диалектическое противоречие общего и частного. Разрешить его не просто, и тем более нельзя было сделать это на совещании. Тут необходим поиск компромиссов, но не по принципу «всем сестрам по серьгам», а на основе изучения требований, предъявляемых молодому специалисту производством, да еще с учетом научно-технического прогресса и развития гуманитарной сферы. Может быть, как раз для этого и нужна модель киноинженера XXI века?

Пока же стоит, наверно, сказать об интересной идее, возникшей в связи с вопросом о подготовке звукорежиссеров. Пришедшие из ЛИКИ в самые последние годы молодые звукорежиссеры подготовлены значительно лучше, чем раньше. Сказал об этом звукорежиссер И. В. Вигдорчик, но добавил: «Они все же немного технократы». И предложил организовать совместное обучение звукорежиссеров в ЛИКИ и ВГИКе, увязав их учебные планы по методу обменных курсов. Его поддержал главный инженер «Беларусьфильма» В. В. Шенько: по этому же принципу можно готовить еще и вторых операторов, рассматривая их как самостоятельную профессию, отличающую от профессии оператора-постановщика. Г. В. Левитин добавил к таким «художественно-инженерным» специальностям еще и операторов комбинированных съемок. Идея плодотворная и следовало бы, не теряя времени, провести подготовку с тем, чтобы с нового учебного года опробовать идею хотя бы по одной специальности.

И последний по счету, но не по важности вопрос — о непрерывности образования, увязке подготовки кадров по цепочке: рабочие профессии (ПТУ) — техники (кинетехникумы) — инженеры (ЛИКИ, очное и заочное обучение) — повышение квалификации работников всех уровней. На совещании говорили о необходимости целевой комплексной программы подготовки кадров кинематографа, о специалисти ПТУ, подготовке среднего технического персонала для

киностудий. И здесь проблем много, но основная тема совещания — подготовка киноинженеров, поэтому обратимся к ЛИКИ. О заочной подготовке говорили не только проректор А. Д. Евменов, но и другие участники совещания. На дневном обучении в ЛИКИ 1500 студентов, на заочном — 1700. Более 80 % заочников после защиты диплома продолжают работать в кинематографии. В кинесети большинство киноинженеров — выпускники техникумов, заочно окончившие затем ЛИКИ. Это относится и ко многим киноинженерам Москвы, начинавшим учебу в МОТФ. Все это свидетельствует о значении заочного обучения. Стало быть, нужно уделять больше внимания решению его проблем — оснащенности заочников методическими пособиями, привлечения к заочному обучению лучших преподавателей института, условиям проживания заочников в общежитии в крайне напряженный для них период сессии, сложностям в работе МОТФ и Иркутского консультационного пункта.

Некоторые сдвиги уже намечаются. Опыт заключения договоров с предприятиями показал: студенты, приходящие по договору, оказываются под

двойным контролем и более ответственно относятся к занятиям. А полученные по договору средства идут на повышение качества подготовки, в частности, на увеличение выпуска методической литературы. Однако и на этом бесспорно правильном пути возникает угроза из-за того же хозрасчета. Хочется надеяться, что умные руководители не станут экономить гроши, а будут думать о явной пользе заметного повышения квалификации своих работников.

Вопрос повышения квалификации инженеров обсуждался наиболее активно. В ТКТ (1989, № 12) уже сообщалось о создании в ЛИКИ хозрасчетного ФПК. На совещании было внесено много интересных предложений по его работе. Называли важнейшие направления, по которым нужно вести повышение квалификации (компьютеризация, современные методы управления, новые формы хозяйствования — для руководителей, применение САПР и дизайн — для конструкторов и т. д.). Была высказана и такая мысль — вести повышение квалификации по методу «легкой кавалерии»: чтобы не отрывать на 2—3 месяца большую группу слушателей от дома, а присылать в регион преподавателей ЛИКИ для проведения

занятий. Уже сейчас ясно, что даже после того как ФПК развернет работу в полную силу, обеспечить переподготовку каждые 4—5 лет (именно этот срок принят в передовых странах) всех инженеров отрасли он не сможет. Значит, нужно думать о повышении квалификации и переподготовке на местах. В связи с этим предлагалось разработать типовые комплексные программы, которые можно было бы использовать не только на ФПК, но и на предприятиях. Ставился вопрос и о выпуске для этого учебно-методической литературы и учебных кино- и видеофильмов.

Проблем оказалось действительно много. Большинство их, как и предлагаемые пути их решения, были отражены в итоговом документе совещания, выработанном в результате серьезного обсуждения и направленном во все заинтересованные организации. Будем надеяться, что он поможет решить хотя бы часть проблем. Но вопрос о том, каким будет киноинженер XXI века, так и остался открытым. Интересно, что думают об этом читатели журнала?

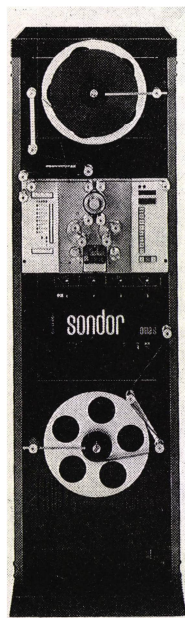
Я. Б.

## В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ:

- Фестиваль телефильмов в Пловдиве
- Телевидение и национальный вопрос
- Современные системы видеографики
- Надежные источники питания ксеноновых ламп для кинопроекторов
- Объективный анализ изображения в кинематографической системе
- Телерадиокомплекс сегодня — каким ему быть?

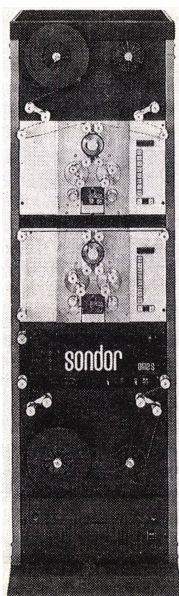
# post production equipment

ЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ФИРМЫ SONDOR



**Sondor oma s** — высокоскоростной аппарат, рассчитанный на длительную непрерывную работу. Он обеспечит высококачественную запись и воспроизведение фонограмм, а в режиме «электронной петли» 10-кратную скорость для 35-мм кинофильмов, для 16-мм — 20-кратную.

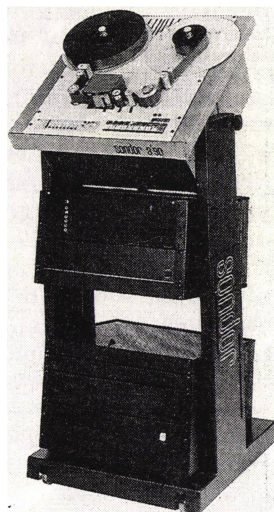
**Sondor oma s dd** — основная функция — процесс дублирования, аппарат подобен oma-s, но имеет два лентопротяжных тракта с возможностью записи и воспроизведения, хотя и размещен в стандартной 50-см корзине.



**Sondor mo 3 libra** — высокоскоростной, трехдорожечный аппарат записи и воспроизведения фонограмм 16-мм кинофильмов. В режиме «электронной петли» обеспечивает 20-кратную синхронную скорость. Предназначен для озвучивания, перезаписи и дублирования кинофильмов.



**Sondor libera a'90** — ведущий мастер-аппарат записи и воспроизведения фонограмм, обеспечивает синхронизацию линейки аппаратов Sondor, включая режимы до 12-кратной скорости для 35-мм кинофильмов и 30-кратной — для 16-мм. Размещен в 50-см корзине, новая «гибкая» конструкция позволяет регулировать положение панели управления по высоте и углу.



С аппаратами Sondor вы имеете возможность познакомиться на нашем стенде на выставке «Телекинорадиотехника-90» 10—18 апреля 1990 г, где опытные специалисты проконсультируют вас и помогут подобрать оборудование для вашей студии, учтя ее особенности. Помогут они и установить, и наладить заказанное вами оборудование.

До встречи на нашем стенде!



**Sondor v 12 oma s** — технологический телекинопроектор для 16-мм и 35-мм цветных кинофильмов, соответственно имеет две независимые оптические системы и два ТВ канала с камерами на ПЗС-матрицах. Такое решение обеспечивает оптимальное качество изображения для любого из форматов при максимально простом управлении. Телекинопроектор работает по любой из систем COMMAG, COMOPT и SEP MAG.

Sondor AG  
CH-8702 Zollikon/Zurich,  
Switzerland  
Phone: (1)391 31 22,  
Telex: 816 930 gzz/ch,  
Fax: (1)391 84 52

117437, Москва, Ленинский пр., 113, каб. 325  
«Донау Трэйдинг» — торговое представительство фирмы «Сондор» в СССР  
телефоны: 434.32.90; 433.90.04



## Вниманию организаций, кооперативов и частных лиц!

Если вы желаете предложить свои услуги и заинтересованы в расширении круга клиентов, верный способ достичь цели — поместить рекламу в нашем журнале. Мы принимаем объявления, не выходящие по содержанию за тематические рамки журнала. Срок оговаривается заранее, однако публикация ваших материалов в журнале может быть спустя 3 месяца со дня их поступления в редакцию. Оплата производится согласно приведенной ниже таблице и в отдельных случаях может быть повышена или снижена в зависимости от сложности.

После заключения договора, указанная в нем сумма перечисляется советскими организациями в рублях на расчетный счет издательства «Искусство» № 362603 в Краснопресненском отделении Жилсоцбанка; зарубежными организациями — в долларах США или марках ФРГ на валютный счет издательства «Искусство» № 67087006 во Внешэкономбанке СССР.

При заказе на повторяющуюся рекламу в более, чем 12-ти номерах, вы получите скидку до 25 %. Если вы станете нашим постоянным клиентом, вас ждут скидки: за две публикации в течение года — 4 %, три — 6 %, пяти и более — 10 %. Дополнительные скидки предоставляются и за разовые заказы большого количества публикаций. Если вы принимаете наши условия — ждем ваших предложений.

За справками обращайтесь по телефонам, опубликованным на титульном листе.



## Advertising in our journal

If you wish to offer services, products etc. and to gain new customers, an advertisement in our journal will guarantee your success. We accept advertisements which are in line with the topics covered in our journal. The publication date is agreed upon beforehand, but no sooner than 3 months after the material is submitted to the editorial office. Payment is to be made according to the advertising rate given below, which in specific cases can be increased or reduced.

On concluding a contract, foreign agencies transfer the money in US dollars or FRG marks to the currency account No. 67087006 of the «Iskusstvo» Publishing House in Vnesheconombank of the USSR.

Please make a note, that in case you become our regular customer, you'll be granted discounts. For example, if you order us to publish more than 12 advertisements, you will have up to 25 % of discount! Moreover—4 % for two publications a year, 6 % for three, 10 % for five or more publications a year. Additional discounts are also allowed for one-time orders of numerous advertisements.

The price for an advertisement placed on the cover is 900 US dollars per page. Be sure, it will be very colourful and attractive!

Further more, we also accept small and short advertisements, so called «Buyers Guide Section», which occupies a special space in our journal. It costs, 2,9 US dollars per square centimetre.

If you find our conditions acceptable, we are looking forward to your orders.

Please, contact us for more information.

Our phone numbers and adress are placed on the title-page.

Telex: 411058 film su; Fax: 1573816

Страница Page	Размер, мм Size, mm (A4)	Цена Price	
		Для советских организаций, руб.	For foreign agencies US dollars
1/8	85×60	75	60
1/4	115×82	150	120
1/2	115×176	300	240
3/4	175×165	450	340
1/1	230×176	600	400
2/1	230×360	1200	800



# КОНКУРС ЭРУДИТОВ



## III тур

Открывая последний тур I квартала 1990 г., мы хотели напомнить Вам, дорогие читатели, что участвовать в нашем конкурсе вы можете с любого тура, хотя бы с IV. Думаем, что проявив высокую эрудицию, вы даже с IV тура сможете оказаться в числе лидеров конкурса — ведь, оценивая ответы, мы будем учитывать их обстоятельность, ссылки на источники, использованные вами, особенно на публикации ТКТ. Впрочем, при первом же разборе ответов, а в наших планах провести его в № 4 или № 5, мы подробно расскажем о методике начисления очков.

Не забывайте, что победителей ждут достаточно ценные призы. Судите сами: это двухкассетный и прогулочный магнитофоны, блоки кассет — все продукция лучших фирм.

Вопросы III тура мы хотели бы посвятить исключительно магнитной записи. Почему? Ответ вы обнаружите в одном из вопросов тура.

1. Фирма-разработчик магнитной ленты, что вы знаете о ней? Каковы ее полное название и почему? Год основания?
2. Назовите фирму, создавшую и выпустившую первые компакт-кассеты?
3. Назовите фирму, создавшую и выпустившую первые видеокассеты?
4. Первые видеоманитонфонные аппаратные часто украшались фотографиями человека, имевшего отношение к появлению видеозаписи. Кто он и в чем его роль?
5. Какое изобретение позволило реализовать наклонно-строчные форматы видеозаписи?
6. Кто и когда впервые предложил кольцевую магнитную фонограмму при озвучивании, дублировании кинофильмов?
7. Назовите до трех лучших на ваш взгляд статей этого номера.

В письмах не забудьте сделать пометку «на конкурс». Проверьте: указали ли вы ваш полный адрес. Мы будем благодарны за информацию о вашей профессии, возрасте, с какого года и почему вы решили выписать ТКТ.





# Рефераты статей, опубликованных в № 3, 1990

**Новой модели кинематографа — статус закона.** Ермаков А. Ю. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 3—8.

В статье приводится постановление «О перестройке творческой, организационной и экономической деятельности в советской кинематографии» и его обсуждение на IX пленуме правления СК СССР.

УДК 791.44.071.5(47+57)

**Эволюция операторского стиля и техника.** (В связи с ретроспективой Н. Альмендроса) Умикова А. И. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 9—13.

Особое внимание к изображению сегодня вызвано стремлением кино «выжить» в эпоху конкуренции телевидения и видео. В статье приводится ретроспектива фильмов знаменитого оператора Н. Альмендроса, анализируются творческие методы, раскрываются секреты мастерства и эволюция его художественного стиля.

УДК 778.534.4+681.84.087.47

**Реализационные основы преобразования частоты дискретизации в студийной звукотехнике.** Будкин А. Г., Власов Г. И., Гольденберг Л. М., Матюшкин Б. Д. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 14—20.

Показаны области применения и особенности систем преобразования частоты дискретизации (ПЧД) звукового сигнала. Рассмотрены структуры алгоритмов систем ПЧД и методика выбора этих структур и используемых элементных баз. Изложены этапы разработки системы ПЧД и приведен пример такой разработки. Табл. 1, ил. 7, список лит. 15.

УДК 778.553.3.001.24

**Определение углов лопастей обтюратора в кинопроекционной аппаратуре расчетным методом.** Зайцева Е. Г., Мирошниченко И. Ф., Филимонова Е. В., Цвирко В. И. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 22—25.

На основе теории записи и воспроизведения изображений разработана и реализована на ЭВМ методика расчета угловых размеров обтюраторов в кинопроекционной аппаратуре, исходя из условия достижения максимального коэффициента пропускания при незаметности смаза и мельканий изображения. Методика подтверждена экспериментально созданием и испытанием обтюраторов с найденными расчетом угловыми размерами обтюраторов. Табл. 2, ил. 4, список лит. 8.

УДК 621.397.4.004.14

**Экспериментальная проверка метода формирования полутоновых изображений способом обращенного растривания.** Селиванов В. А., Ольшаников К. Г. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 25—30.

Обсуждается метод получения полутоновых изображений путем порогового фотоэлектрического преобразования с последующей пространственной суммацией результатов преобразования. Продемонстрированы преимущества предложенного метода получения полутоновых изображений. Определены дальнейшие направления исследований и области практического применения. Ил. 4, список лит. 6.

УДК 621.397.132.129

**Телевизионные системы с расширенным форматом кадра.** Максиков А. А., Сорокина Т. Г. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 30—35.

Дан обзор совместных систем телевидения с расширенным форматом кадра. Рассмотрены различные варианты построения таких систем и подробно совместимая широкоформатная система со сжатием боковых областей изображения. Ил. 4, список лит. 18.

УДК 621.397.452

**О выборе параметров формата видеозаписи и схемы тракта ленты.** Кудрявцев В. А., Лаврентьев А. В. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 35—38.

Рассмотрены вопросы выбора основных конструктивных параметров формата наклонно-строчной записи видеосигналов на ленте, движущейся в тракте ЛПМ. Представлены аналитические выражения, используемые при определении этих параметров. Проанализированы различные схемы без скручивания ленты на участках тракта. Приведены математические выражения, связанные с определением координат расположения ленты и элементов тракта в пространстве и даны рекомендации по выбору тракта ленты. Ил. 3, список лит. 4.

УДК 621.743«313»

**Кабельное телевидение: каковы перспективы?** Барсуков А. П. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 39—45.

Рассмотрены вопросы развития кабельного телевидения в СССР, проблемы и пути их решения. Обсуждается возможная модель организации систем кабельного ТВ. Ил. 4.

УДК 621.397.335

**Формирователь временного кода.** Билык П. П. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 45.

Формирователь ВК предназначен для формирования временного кода, синхронного с видеосигналом. Ил. 1.

УДК 621.397.452:003.64

**Стилизованные знаки (пиктограммы) для обозначения функций зарубежной аудиовизуальной аппаратуры.** Хесин А. Я. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 46—48.

УДК 778.5:001.891(47+57)

**От прошлого к будущему.** Бутовский Я. Л. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 52—54.

Подводятся итоги состоявшегося в ноябре 1989 г. заседания Научно-технической комиссии Ленинградского института киноинженеров, посвященного исследовательской работе по истории кинотехники, которая должна завершиться подготовкой коллективной монографии к 100-летию кинематографа.

УДК 778.53:001.18(47+57)

**Научное прогнозирование киносъемочной аппаратуры.** Гребенников О. Ф., Коваленко В. В., Халяпин В. В. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 54—56.

Кратко изложена история развития отечественной киносъемочной аппаратуры. Показана важность научного подхода к оптимизации номенклатурного ряда киносъемочных аппаратов.

УДК 778.5(100)

**Развитие кинотехники, (по материалам журнала SMPTE «Прогресс 1988».** Ушагина В. И. Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 57—60.

В обзоре значительное внимание уделено представлению результатов по разработке киносъемочной техники, осветительных систем, проекционной аппаратуры, звукотехники. Ил. 9.

УДК 621.397.13(100)+621.397.4(100)

**Развитие телевизионной техники, (по материалам журнала SMPTE «Прогресс 1988».** Техника кино и телевидения, 1990, № 3, с. 60—63.

В обзоре представлено состояние телевидения по следующим разделам: телекамеры, видеоматрифоны и системы видеомонтажа, передвижные телевизионные станции, аппаратура телекино, объемное телевидение, системы автоматического контроля. Ил. 5, список лит. 1.

Художественно-технический редактор Г. Е. Петровская  
Корректор З. П. Соколова

Сдано в набор 11.01.90. Подписано в печать 19.02.90. А04367. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub> Бумага светогорка № 2. Печать офсетная Усл. печ. л. 8,4 Усл. кр.-отт. 9,73 Уч.-изд. л. 11,25. Тираж 8500 экз. Заказ 86 Цена 90 коп.

Издательство «Искусство» 103009, Москва, Собиновский пер., д. 3  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР по печати  
142300, г. Чехов Московской области

# Профессиональная звукотехническая аппаратура фирмы Electro-Voice...



... например, для залов многоцелевого назначения любых размеров



Мощные излучатели средних и высоких частот для звуковых агрегатов профессионального назначения



Рупорные излучатели средних и высоких частот с различными углами направленности



Мощные звуковые низкочастотные агрегаты в прочных корпусах

Адрес в Швейцарии:  
Elektro-Voice S.A. Keltenstrasse 5  
CH- 2563 Ipsach

Адрес в ФРГ:  
Elektro-Voice Lärchenstr. 99  
D-6230 Frankfurt 80

 **Electro-Voice**<sup>®</sup>  
a **MARK IV** company  
Lärchenstraße 99, 6230 Frankfurt 80



# Фантастическая цветопередача видеокассет BASF



Современное поколение видеокассет. Видеокассета BASF — это 6 миллиардов (6.000.000.000) цветowych элементов изображения на каждом квадратном миллиметре пленки. Видеокассета BASF обеспечит наилучшую чистоту и резкость изображения. Это — чудо!



# BASF

Индекс 70972  
90 коп.

ISSN 0040-2249 Техника кино и телевидения, 1990, № 3