

# ТКТ

3 / 89

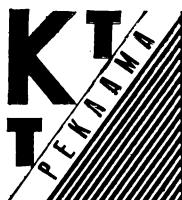
## Техника кино и телевидения



- НОВЫЙ СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ СТРОБОСКОПИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЙ В КИНЕМАТОГРАФЕ
- ФРАНЦУЗСКИЙ ТЕЛЕТЕКСТ В МОСКВЕ
- ЛУЧШАЯ ТОНСТУДИЯ В ЕВРОПЕ — НА МОСФИЛЬМЕ
- ПРОДОЛЖЕНИЕ ДИСКУССИИ. ХОЗРАСЧЕТ В КИНЕМАТОГРАФИИ
- КОНФЕРЕНЦИЯ SMPTE: ОБЗОР ДОКЛАДОВ ПО ТВ

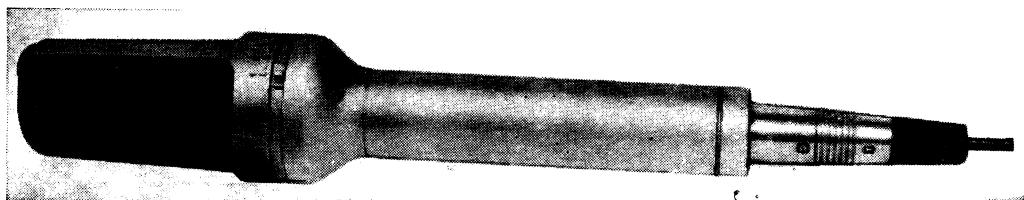


Издательство  
«ИСКУССТВО»



КОМПЛЕКС  
КОНДЕНСАТОРНОГО  
МИКРОФОНА

КМК47



**Комплекс конденсаторного микрофона КМК47  
предназначен для синхронной записи звука  
и озвучивания фильмов в условиях киностудий.**

**Микрофон имеет две чувствительности,  
два канала, режим стереофонии.**

**Комплекс микрофона изготовлен для работы  
при температуре от —40 до +55 °C  
и относительной влажности 95 %  
при температуре 25 °C.**

**Комплекс КМК47 разработан  
в ЦКБК НПО «Экран».**

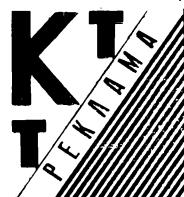
**В 1988 г. выпущена его первая  
промышленная партия.**

**Основные технические характеристики**

Чувствительность на частоте 1000 Гц при нагрузке 1000 Ом, мВ/Па . . . . .	10±1; 20±2
Диаграмма направленности . . . . .	кардиоида
Уровень эквивалентного звукового давления, обусловленного собственными шумами, дБА, не более . . . . .	17
Предельное звуковое давление при коэффициенте гармоник, не превышающем 0,5 %, Па, не менее . . . . .	112
Потребляемый ток (один канал), мА . . . . .	6±1
Напряжение питания, В . . . . .	48±4
Габариты, мм	
микрофона 19А53 . . . . .	249×51
питающего устройства 21В173	160×130×66
Масса, кг	
микрофона . . . . .	0,495
питающего устройства	1,5

КОМПЛЕКС  
КОНДЕНСАТОРНОГО  
МИКРОФОНА

КМК47



Главный редактор  
В. В. МАКАРЦЕВ

Редакционная  
коллегия:

**В. В. Андреянов**  
**И. Н. Александр**  
**С. А. Бонгард**  
**Я. Л. Бутовский**  
**Ю. А. Василевский**  
**В. Ф. Гордеев**  
**О. Ф. Гребенников**  
**В. Е. Джакония**  
**А. Н. Диаконов**  
**В. Н. Железняков**  
**С. И. Катаев**  
**В. В. Коваленко**  
**В. Г. Комар**  
**М. И. Кривошеев**  
**В. Г. Маковеев**  
**С. И. Никаноров**  
**В. М. Палицкий**  
**С. М. Проворнов**  
**И. А. Росселевич**  
**Ф. В. Самойлов**  
(отв. секретарь)  
**В. Л. Трусько**  
**В. И. Ушагина**  
**В. В. Чаадаев**  
**В. Г. Чернов**  
**Л. Е. Чирков**  
(зам. гл. редактора)  
**Г. З. Юшкиевич**

## В НОМЕРЕ:

3      В пленум правления Союза кинематографистов СССР

### НАУКА И ТЕХНИКА

- 5      Амельянова С. Г., Шелепин Ю. Е., Павлов Н. Н., Макулов В. Б., Паук В. Н. Поляризованный свет и восприятие стереоскопических изображений  
 8      Ковалевская Н. С., Рязанов А. В. Рекомендации по эксплуатации звуковой многочастотной измерительной магнитной ленты 35 ЛИМЗ-МЧ  
 12     Бабенко Б. В., Гофайзен О. В., Шишкун А. В. Динамическая фокусировка цветного кинескопа по яркости  
 14     Быков В. В., Красносельский И. Н., Цыплаков В. Е. Результаты экспериментальных исследований по передаче сигналов телетекста в системе вещательного телевидения  
 17     Азаренков А. В., Абросимов Б. А., Матвеев С. П., Павлова Г. И., Тюленев В. И. Локальная сеть системы дистанционного управления телекинодатчиками  
 21     Варфоломеев А. М., Маригодов В. К. Повышение эффективности светоинформационных систем, работающих в мутных средах  
 24     Кульянова В. И. К расчету осветительных установок системы постановочного освещения ТВ студий

### ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

- 29     Ермакова Е. Ю., Виноградов В. В. Технические и творческие возможности тонстудии «Мосфильма»

### ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 35     Продолжение дискуссии «Экономика и производство»  
 39     Давыдов А. С., Янсон Э. Ж. Экономические проблемы хозрасчета в кинематографии  
 Волегов Ю. Б., Алексеева Л. Б. Прогрессивные формы организации и оплаты колективного труда в телепроизводстве  
 45     Барсуков А. П. Киносъемочная техника: стадии разработки и серийного производства  
 57     Лейтес Л. С., Иванова О. А., Колосков Е. Г., Мелехов В. В. Особенности построения технологических схем проведения видеозаписей со стереозвуком из студии

### КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

- 62     В помощь видеолюбителю  
 Выпуск 10. Шапиро А. С., Бушанский Ф. Р. Цепи записи сигнала цветности

### ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 64     Техническая конференция и выставка SMPTE  
 70     Коротко о новом

### БИБЛИОГРАФИЯ

#### Новые книги

#### ХРОНИКА

- 75     Чирков Л. Е. Инструментарий науки

Адрес редакции  
125167, Москва, А-167,  
Ленинградский проспект,  
47  
Телефоны:  
157-38-16; 158-61-18;  
158-62-25

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

# Contents

## The Results of the 5th Plenary Meeting of the Film-Makers Union Board

### SCIENCE AND TECHNOLOGY

**Amelianova S. G., Shelepin Yu. Ye., Pavlov N. N., Makulov V. B., Pauk V. N. Polarized Light and Stereoscopic Image Perception**

The authors have found that the contrast sensitivity of the observer's visual system is subject to periodical changes dependent on the orientation of the polarization plane; the periods of the discovered relationships for the left and right eyes are shifted. Basing on the studies, a method has been developed to improve stereoscopic image perception in polarized light for a particular observer using a personal stereoscopic video system.

**Koval'evskaya N. S., Ryazanov A. V. Recommendations on Using the 35 ЛИМЗ-М4 Audio Alignment Tape**

The authors have specified corrections for the 35 ЛИМЗ-М4 multifrequency alignment tape to be taken into account in the frequency range of 20...250 Hz when testing and aligning amplitude-frequency response of 35 mm sound recording and reproducing equipment.

**Babenko B. V., Gofizen O. V., Shishkin A. V. Dynamic Luminance Focusing of the Color Picture Tube**

The article delivers the research results of dynamic luminance focusing of the color picture tube. Proposed is a new algorithm for dynamic focusing procedure providing for high image sharpness accompanied by a lower moiré visibility. A device using this algorithm is described.

**Bykov V. V., Krasnoselsky I. N., Tsyplakov V. Ye. The Results of the Experimental Studies of Teletext Signal Transmission in the Broadcast Television System**

Presented and analysed are the results of the tests of the French teletext system «Antiope» conducted in the USSR. **Azarenkov A. V., Abrosimov B. A., Matveyev S. P., Pavlova G. I., Tyulenev V. I. A Local Network of the Telecine Remote Control System**

Discussed in the article are general design principles of the remote control system for the Soviet-made telecine ТКД 2-16/35, with the system's features described.

**Varfolomeyev A. M., Marigodov V. K. Enhancing the Efficiency of Light-Information Systems Operating in Turbid Media**

On a possibility to enhance the efficiency of light-information systems basing on multipurpose adaptive pre-emphasis and correction of the video signal. The method insures both a better noise immunity and compensation for the water medium instability.

**Kulianova V. I. On the Design of Lighting Equipment for TV Studio Lighting System**

The author advises on the design of lighting equipment for TV

studios, the rational choice of the design method, and the proportion of luminaires.

### TECHNOLOGY AND ARTS

**Vinogradov V. V., Yermakova Ye. Yu. The New Recording Studio at the «Mosfilm»: Technical and Creative Potentials**

### ECONOMICS AND PRODUCTION

**Davydov A. S., Yanson E. Z h. Self-Financing Issues in Cinematography**

On the problems arising in Soviet cinematography with the introduction of the new film production model. The initial stage of the model implementation is studied.

**Volegov Yu. B., Alexeyeva L. B. Advanced Forms of Collective Work Organization and Payment in TV Program Production**

On economic aspects of TV personnel collective work basing on advanced forms and strategies.

**Barsukov A. P. Film Shooting Equipment: the Design Stage**  
Our journal's correspondent interviews the Head Designer of the Moscow Motion Picture Equipment Design Office **V. F. Gordeyev**, and the Moskinap factory director **A. G. Polyany** to continue the discussion of the condition of Soviet-made film shooting equipment. Discussed are the phases of design and mass production, and possible ways to improve the tough situation, with experts' comments provided.

**Leites L. S., Ivanova O. A., Koloskov Ye. G., Melekhov V. V. The Particulars of Technological Procedures of Stereo Sound Video Recording in Studios**

Discussed in the article are various patterns of technological procedures of stereo sound video recording in studios.

### FILM AND VIDEO FAN CLUB TO HELP A VIDEO FAN

**Issue 10. Chrominance Signal Recording Circuits**

### FOREIGN TECHNOLOGY

**Makartsev V. V., Samoilov F. V., Khleborodov V. A. SMPTE Technical Conference and Exhibition**

Reviewed in the article are the most interesting papers on television presented by the representatives of major foreign companies at the 130 th SMPTE Technical Conference.

**Novelties in Brief**

### BIBLIOGRAPHY

### NEWS ITEMS

**3Nauka88» exhibition in Moscow**

## V пленум правления Союза кинематографистов СССР

На V пленуме правления Союза кинематографистов СССР обсуждались структурно-организационные, производственные и финансовые вопросы «базовой модели» кинематографа, связанные с взаимодействием и работой всех национальных кинематографий. Представителей республик волновали проблемы формы и принципов управления многонациональным кинопроизводством, то, как не ущемляя интересов республик, проводить государственную политику в кинематографе, как на демократических началах равноправия воплотить в жизнь базовую модель.

В своем докладе секретарь правления СК Р. И. ИБРАГИМБЕКОВ охарактеризовал сложное положение, которое сложилось в кинопроизводстве: вместо предполагающегося общественно-государственного управления кинематографом — самостоятельной хозрасчетной отрасли народного хозяйства — мы имеем «некоторое количество студий или объединений, управляемых выборными правлениями, но лишенных экономической самостоятельности, и некоторое количество приказов Госкино, предоставляющих съемочным группам определенную, но все еще ограниченную инициативную свободу ... Мы доказали, что кинематографу необходимо стать самостоятельной отраслью народного хозяйства — в ответ принято прямо противоположное решение: отдать республиканские кинематографии в ведение Министерства культуры, и теперь годами создаваемые кинематографические структуры под угрозой. Добавилось еще одно звено управления, и теперь вместо 3-звеневого, мы имеем 4-звеневое управление кинематографом, ибо начальник управления кинематографии подчинен руководству Министерства культуры ... В результате руками народных депутатов создан новый административный «монстр». Как будут соотноситься управления по кинематографии Министерства культуры республик с Госкино СССР? Кто будет нести ответственность за материальное развитие национальных кинематографий, база и техническое оснащение которых отстают от мирового уровня на десятилетия?»

Далее докладчик отметил, что переход киностудий на хозрасчетный принцип деятельности не означает, что решение вопросов финансирования национальных кинематографий должно полностью лечь на плечи кинематографистов. Средства для технического оснащения киностудий, капиталовложения на строительство и т. п. должны образовываться не только за счет доходов от проката фильмов, но и из общественных фондов потребления. Надо добиться, чтобы средства их этих фондов предоставлялись национальным киностудиям в виде нормативных платежей из государственного бюджета республики. Это позволило бы освободиться от понятий «дотация», «плановая убыточность», обеспечивая реальность и действенность хозрасчета в кино.

Но было также отмечено, что СК и Госкино в полной мере не воспользовались теми возможностями, которые государство предоставило организациям, приняв Закон о социалистическом предприятии, Закон о кооперативах и целый ряд других законов, которые создали реальные предпосылки для решения многих наших проблем.

Подтверждением этих слов стало выступление генерального директора объединения «Латвиясцино»

Р. ПИКСА, который рассказал, как решаются творческие организационные и производственные проблемы в латвийском кинематографе. Здесь решили и проблему передачи функций Госкино республики в Комитет культуры. Творческо-производственное объединение «Латвиясцино» было создано в рамках Комитета культуры республики на базе «Рижской киностудии», республиканской конторы «Кинопрокат» и ОПК «Экран» без обособленного управленческого аппарата. Функции руководства объединения выполняет аппарат головного предприятия («Рижской киностудии»), исходя из количества профессиональных кадров и имеющихся мощностей. Так удалось избежать излишней бюрократии: генеральный директор объединения подчинен непосредственно председателю республиканского Комитета, куда вошли бывшее Госкино, Министерство культуры и Госкомиздат. Председатель Комитета Раймонд Паулс поддерживает инициативу латвийских кинематографистов объединения, что очень помогает в решении многих задач. Ведь главное для кинематографа, чтобы кто-то снимал фильмы и кто-то их смотрел. Все остальное — надстройка, в том числе и кинопрокат. Исходя из этого, выступающий отметил, что у Советов на местах должна быть власть, которая бы располагала и кинодирекциями и кинотеатрами как самостоятельными юридическими и финансовыми единицами. А то, что в РСФСР произошло механическое объединение Госкино с Министерством культуры, — может стать губительным для кинематографа. В Латвии пытаются подойти к модели министерства (или комитета) в классическом понимании этого понятия, т. е. комитет должен исполнять политику государства, а не быть конторой по распределению льгот.

По мнению выступающего, единственной формой экономических отношений должна стать вторая модель хозрасчета. Правда, есть опасность для малых республиканских кинематографий не выдержать конкуренции. А это значит, что правительства должны отчислять из бюджета в фонд развития национального кинематографа достаточные для поддержания своих кинематографий средства. В Латвии уже использовали два способа дотации: для съемок многосерийного телевизионного фильма деньги выделил Совет Министров с условием вернуть их после показа по республиканскому телевидению; на другой фильм 200 тыс. руб. отчислила агрофирма «Алга» с условием возврата определенной доли от вырученного при показе по республиканскому телевидению.

Много споров и разных предложений вызвал вопрос о функциях и задачах Госкино СССР. Большинство же мнений сводилось к тому, что национальную кинематографию в отдельных случаях должно субсидировать государство. Наиболее полно это прозвучало в выступлении режиссера И. Н. ХАЛЗАНОВА (Свердловск). Важно понять, что каждой республике иметь свою студию совершенно нереально. У многих студий нет своих кадров, например в Татарии, Чувашии, Мордовии, Башкирии и т. д. Кинорежиссер из Якутии А. РОМАНОВ предложил создать при Госкино СССР творческое кинообъединение малых народов Севера, куда бы вошли творческие представители всех этнических групп. А материально-техничес-

кую базу будущего кинообъединения разместить в Якутске ... Но ведь А. РОМАНОВ — единственный режиссер в Якутии, а речь идет о создании национального кинематографа. Так же нереально создать материально-технические базы для всех республик. Может, целесообразнее организовать общую центральную базу? Если, скажем, в Бурятии 18 человек окончили ВГИК по всем профессиям, разве возможно создать на такой основе свое кинохозяйство? Поодиночке можно пропасть, поэтому лучше всем представителям национальных меньшинств собраться на одной киностудии и делать свое дело. И. Н. ХАЛЗАНОВ, выступая от имени инициативной группы, предложил создать творческое объединение на базе Свердловской киностудии, где есть опыт, квалифицированные кадры, свои традиции, так как эта киностудия работала на материале автономных республик. Причем фильмы надо снимать на средства, выделяемые советами министров автономных республик по согласованию с республиканским органом кинофикации.

Производственно-творческое объединение национальных фильмов на первом этапе должно иметь объем производства из двух полнометражных художественных фильмов и 4—5 короткометражных, с последовательным увеличением объемов. Такое объединение станет и хорошей школой для кинематографических кадров малых народов. На первом этапе деятельность объединения не сможет осуществляться на принципах полного хозрасчета и самофинансирования. Необходимо его дотационное финансирование и использование создаваемых фильмов, в основном, в автономных республиках и регионах СССР. Поэтому предложение о создании спецфонда для развития национального кинематографа, которое имеется в тезисах, составленных советом по национальностям, нуждается в поддержке.

Но какую роль может, должно и играет сегодня Госкино СССР? Об этом рассказал на пленуме первый заместитель председателя Госкино СССР, член правления СК СССР А. Н. МЕДВЕДЕВ: «Утвержденная схема необходима потому, что она фиксирует самостоятельность отрасли. Я согласен с А. СМИРНОВЫМ, который при обсуждении схемы сказал, что телега ставится перед лошадью. Еще не принятые документы по перестройке, не проработана вся схема действия кинематографа — в этой ситуации утверждение структуры Госкино преждевременно. Но на опыте союзных республик, на той молниеносной кампании с ликвидацией самостоятельных республиканских кинематографических органов не было времени выжидать»... По мнению А. МЕДВЕДЕВА, проблема централизации напрямую связана с проблемой сохранения отрасли. Поэтому часть выступления он посвятил соотношению централизации и децентрализации в отрасли. К проблеме централизации или децентрализации нельзя подходить односторонне, особенно в десятилетиями сложившейся хозяйственной ситуации в стране. Интересы федерального уровня, в основном связанные с прокатом и тиражированием фильмов, будут существовать. Но такое несовпадение интересов студий с интересами межрегиональными неминуемо приведет к сокращению киносети. Чтобы этого не произошло, должна проявиться роль федерального государственного органа как оптового покупателя, который дотирует прокат фильма и добивается, что-

бы этот фильм смотрели во всех уголках страны.

И уже от собственного имени докладчик добавил: «Я не сторонник создания новых киноорганизаций по типу ныне существующих студий. Я убежден, что будущее наше зависит от того, сумеем ли мы в отрасли создать то, что я называю «отчужденной производственной базой», т. е. производственная база, не расписанная под единицы или под конкретные творческие планы, а база, которой могут пользоваться кинематографисты любой республики. В Киргизии например, Т. ОКЕЕВ мечтает о создании всесоюзного центра конных трюковых съемок со своими табунами, пастищами... Но сама киргизская кинематография с этим не справится, да ей это и не нужно. Значит, опять есть повод для централизации усилий. В этом случае мы ставим и будем ставить вопрос о создании централизованных фондов, которые должны складываться и из государственных вкладов

Только централизованным по сути может быть государственный заказ. Неправильные хозяйственная политика и стратегия превратили госзаказ в дополнительный паек. На деле же он должен быть полезным, обоюдовыгодным соглашением киностудии и государства. Покупка фильма «на корню» избавляет студию от финансового риска — значит возможен эксперимент с дебютантами, сложно постановочными фильмами, с оригинальным изобразительным решением. Эту ответственность государство может взять на себя. Нельзя творчество отдавать полностью стихии.

К сожалению, пока базовая модель кинематографа не обеспечена юридической основой. Именно поэтому, выступая как руководитель группы «Национальные кинематографии и республиканские органы управления; взаимоотношения с Госкино СССР», М. А. БЕЛИКОВ отметил, что без принятия базовой модели директивными органами все инициативы по расширению прав и финансовой независимости киностудий (творческих объединений) реально невозможны. Одним из результатов такого положения стало решение о слиянии Госкино республик с министерствами культуры, которое может привести к ликвидации кинематографа как самостоятельной отрасли. Кинематографиям республик было предложено предоставить право самостоятельного решения вопросов своего развития, выбора своей организационной структуры. Причем наряду с хозрасчетом и финансовой самостоятельностью должно также быть и финансирование из бюджета республик. Для этого пленуму целесообразно обратиться к правительству всех республик с просьбой разработать и утвердить целевые программы плановых бюджетныхложений в развитие национальных кинематографий. Было отмечено, что сложившаяся кризисная ситуация в кинематографе требует принятия Закона о кино, который юридически оградил бы общественно-государственный кинематограф от рецидивов административно-командной системы.

Не менее остро на пленуме стоял вопрос и о реорганизации СК СССР. Его будущая структура обсуждалась на заседании специальной рабочей группы. Был поставлен вопрос о реорганизации союза, предусматривающей самостоятельность национальных творческих союзов, заключение союзного договора и создание общего устава на основе уставов федераций. Намечено безотлагательно реализовать Решение V съезда кинематографистов о создании Союза кинематографистов РСФСР ...

## Поляризованный свет и восприятие стереоскопических изображений

С. Г. АМЕЛЬЯНОВА (Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут),  
 Ю. Е. ШЕЛЕПИН, Н. Н. ПАВЛОВ (Институт физиологии им. И. П. Павлова АН СССР),  
 В. Б. МАКУЛОВ, В. Н. ПАУК (Государственный оптический институт им. С. И. Вавилова)

Поляризованный свет широко используется для воспроизведения и наблюдения стереоскопических изображений в различных областях науки и техники. В стереокинематографе он служит для сепарации стереоскопических изображений. Левое и правое изображения стереопары фильма раздельно проецируются с помощью стереобъектива в поляризованном свете и совмещаются на недеполяризующем экране. Установленные в стереообъективе поляроиды обеспечивают взаимно ортогональную поляризацию левого и правого пучков света. Зрители снабжаются поляроидными очками, в которых плоскости поляризации левого и правого фильтров ортогональны и соответствуют ориентации поляроидов в стереообъективе. В этом случае зритель видит левым глазом одно изображение, правым — другое.

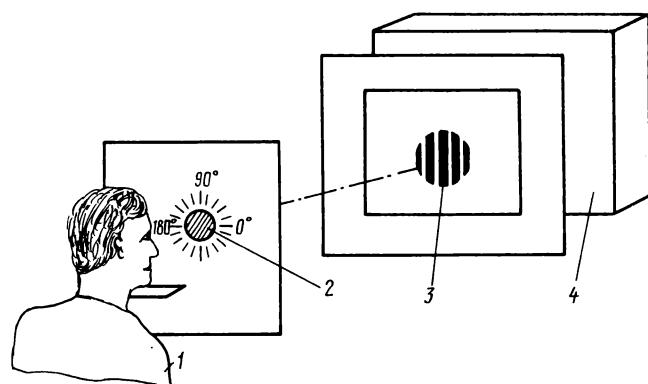
Первоначально, начиная с 1939 г., при коммерческом показе стереофильмов в кинотеатрах применялись очки, в которых плоскости поляризации поляроидов были ориентированы для левого глаза — вертикально, для правого — горизонтально [1, 2]. В дальнейшем выяснилось, что по многим причинам, включая ошибки в использовании поляроидных очков, удобнее диагональная (под  $\pm 45^\circ$  по отношению к вертикали) ориентация плоскостей поляризации [3, 4].

Выбор ориентации плоскостей поляризации, сделанный на основе технологических соображений, не содержит каких-либо физиологических обоснований. Однако известно, что при наблюдении стереоизображений в кинотеатрах возникает утомление зрительного аппарата. Еще более существенно утомление операторов различных стереовидеоустановок. Все это указывает на необходимость физиологически обоснованного выбора ориентации плоскостей поляризации для стереосистем.

В данной работе рассмотрена одна из возможных причин утомления, связанная с влиянием ориентации плоскости поляризации на восприятие стереоизображений. Широко известна иллюзия Гайдингера [5, 6]. На равномерно светящейся яркой поверхности наблюдатель, рассматривающий ее через вращающийся поляроид, замечает

фигуру, имеющую форму двух слабоконтрастных треугольников, обращенных вершинами друг к другу. По наличию или отсутствию у наблюдателя феномена Гайдингера судят о функциональном состоянии фoveальной зоны сетчатки [7]. Однако количественные данные о чувствительности зрительного анализатора к изменению плоскости поляризации света неизвестны. Мы провели измерение чувствительности анализатора к изменению ориентации плоскости поляризации света. В качестве меры чувствительности использовали контрастную чувствительность зрения в широком интервале пространственных частот. Ее определяли в соответствии с методом визоконтрастометрии — метода измерения модуляционных передаточных функций зрительной системы [8, 9]. Исследования проводили в соответствии со схемой, приведенной на рис. 1. У наблюдателей, участвовавших в экспериментах, предварительно определяли рефракцию, остроту зрения, зависимость контрастной чувствительности от ориентации тест-решетки, бинокулярное стереоскопическое и цветовое зрение. В исследованиях участвовало 20 человек, причем у семи из них были нормальные характеристики, а остальные имели те или иные нарушения зрения. Были использованы линейные поляроиды HN38 на триацетатной основе. Они практи-

Рис. 1. Схема проведения исследования:  
 1 — наблюдатель; 2 — поляроид; 3 — изображение тест-решетки; 4 — осветитель



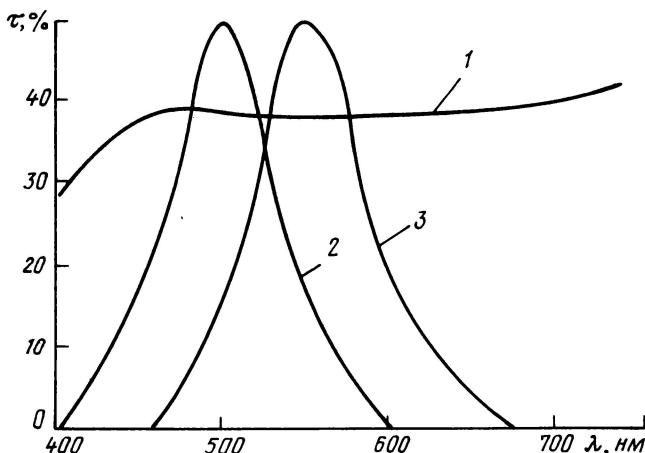


Рис. 2. Спектральное пропускание поляриоида HN38 (1) и спектральная чувствительность глаза человека для дневного (2) и сумеречного (3) зрения

чески нейтральны во всей видимой части спектра, у них высокое поляризующее действие в интервале длин волн  $\lambda=500-700$  нм, что оптимально соответствует спектральной чувствительности глаза человека для дневного и сумеречного зрения (рис. 2).

В первой серии экспериментов использовали набор решеток с различной пространственной частотой в интервале  $1-50$  град $^{-1}$ . У решеток по горизонтали изменяется плотность (по синусоидальному закону), а по вертикали — плавно контраст (по логарифмическому закону) (рис. 3).

Во второй серии экспериментов модуляционную передаточную функцию измеряли с помощью «элементов Габора» [10]. Этот тест оказался более удобным. Известно, что его изображение является оптимальным для исследования зрительной системы [11]. Элемент Габора — пространственная решетка с синосоидальной несущей, промодулированной по закону Гаусса (рис. 4). Тест-решетки синтезировались компьютером и фиксировались на фототехнических пленках размером  $200 \times 200$  мм. Были изготовлены фотокопии решеток на прозрачной и непрозрачной основе, а также их копии на полиграфической бумаге.

В первой серии экспериментов измеряли контрастную чувствительность в широком интервале пространственных частот при трех ориентациях плоскостей поляризации света:  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ . В экспериментах участвовали четыре наблюдателя с нормальным зрением. Усредненные результаты измерений представлены на рис. 5.

Установлено, что с изменением ориентации плоскости поляризации света изменяется контрастная чувствительность. Кривые 1—3 достоверно отличаются одна от другой. Наибольшее различие наблюдается в интервале пространственных частот  $4-40$  град $^{-1}$ . Этот интервал был выбран в связи с тем, что более высокие пространственные ча-

стоты обрабатываются центральным участком сетчатки глаза — фовеа. Именно эта область сетчатки и чувствительна к поляризованному свету.

Однако прежде чем перейти ко второй серии исследований, решили проверить, не связано ли обнаруженное явление с поляризующими свойствами носителя тест-изображений. Для опре-

Рис. 3. Тест-решетка, контраст которой по вертикали изменяется по логарифмическому закону

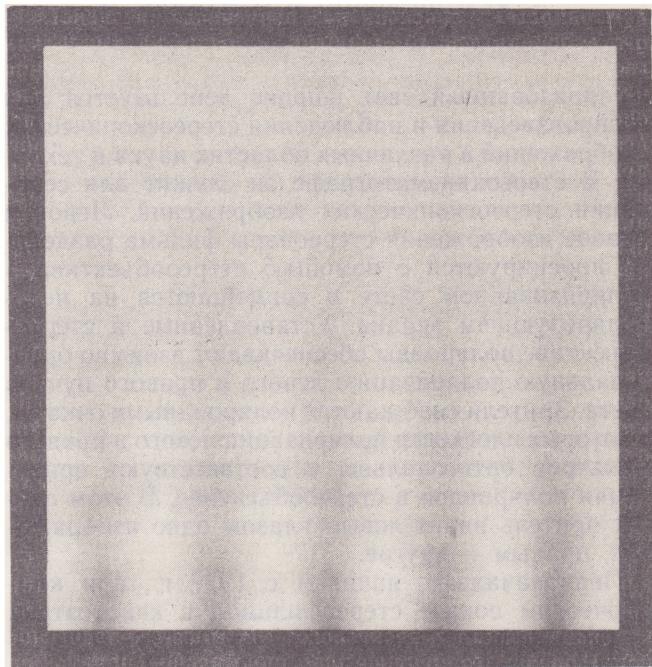
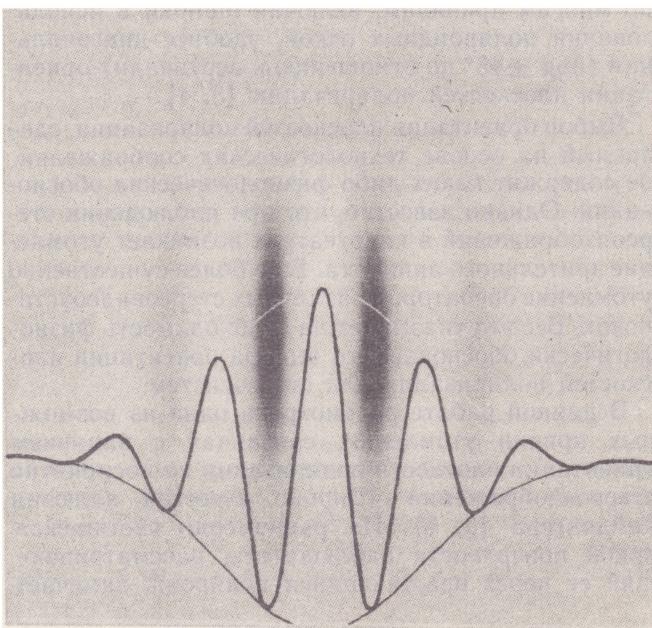


Рис. 4. Тест-решетка, промодулированная по закону Гаусса



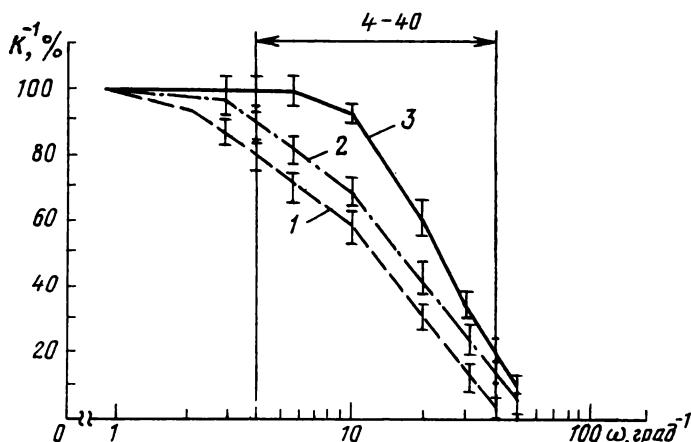
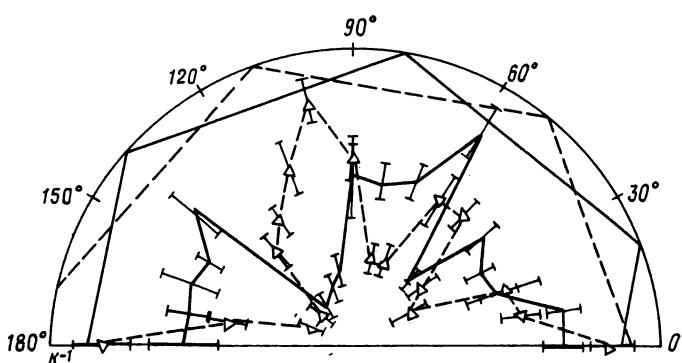


Рис. 5. Передаточная модуляционная функция наблюдателя при трех положениях плоскостей поляризации света:  
1 — при  $0^\circ$ ; 2 — при  $30^\circ$ ; 3 — при  $60^\circ$

деления влияния поляризационных свойств материалов наблюдателям предъявлялись решетки, выполненные фотоспособом на прозрачной и непротрачной основах, а также офсетной печатью на полиграфической бумаге. Поляризующая способность предъявляемых изображений была проверена на фотометре индикаторы рассеяния, при этом регистрировалась зависимость изменения яркости поляризованного света (отраженного или же прошедшего через образец) от различной ориентации плоскости поляризации. Измерения показали, что используемые тесты практически не обладают поляризационными свойствами (деполяризация не более 0,2 %).

Во второй серии экспериментов определяли влияние изменения ориентации плоскости поляризации на восприятие. На основе полученных значений порогового контраста построили зависимость контрастной чувствительности  $K^{-1}$  от угла поворота плоскости поляризации польроида для каждого глаза в отдельности. Эта зависимость при-

Рис. 6. Зависимость контрастной чувствительности от угла поворота плоскости поляризации для двух глаз наблюдателя с нормальным бинокулярным зрением:  
— для левого глаза; - - - для правого глаза



ведена на рис. 6 (без постоянной составляющей).

Эксперимент позволил выявить выраженную периодичность чувствительности, близкую к  $60^\circ$ . Примечательно, что кривые сдвинуты по фазе на  $30^\circ$  (для офтальмологически здорового наблюдателя). Однако абсолютные значения максимумов и их ориентации индивидуальные. Надо сказать, что абсолютные значения колебаний контрастной чувствительности при изменении ориентации плоскости поляризации относительно невелики и составили 20 % при точности измерений — 5 %. У наблюдателей с нарушенным бинокулярным зрением периодичность рассматриваемых зависимостей отлична от  $60^\circ$ , а сдвиг по фазе — от  $30^\circ$ .

Итак, нормальное состояние фoveального зрения человека характеризуется периодичностью  $60^\circ \pm 10^\circ$  первой гармоники зависимости контрастной чувствительности от ориентации плоскости поляризации света. Причем данная зависимость в полярной системе координат образует фигуру, близкую по форме к гексагональной. Такая форма чувствительности к поляризованному свету соответствует известной гексагональной форме, взаиморасположению рецепторов сетчатки и организации их взаимосвязей [12]. Установленное явление сдвига фаз периодического изменения контрастной чувствительности для левого и правого глаза наблюдателя, вероятно, отражает оптимальную исходную «упаковку» воспринимающих элементов. Бинокулярная зрительная система при подобной «упаковке» обладает способностью заполнения минимумов чувствительности одного глаза максимумами чувствительности другого глаза. Выявленные свойства зрительного анализатора важно учитывать и использовать при построении стереотелевизионных устройств отображения видеинформации.

Учет выявленной функциональной организации зрения позволит улучшить восприятие стереоскопических изображений в поляризованном свете, например при работе операторов на персональных стереовидеосистемах. В частности, надо указать на важность установки ориентации плоскостей поляризации польроидов в стереосистемах с учетом индивидуальных особенностей ориентации взаимноортогональных максимумов для левого и правого глаза. Для этого необходимо, чтобы оправы сепарирующих устройств или установок допускали поворот польроидов. Оправы сепарирующих устройств, например польроидных очков, можно выполнить в виде многоугольников. На рис. 7 показан пример ориентации плоскостей поляризации левого и правого польроидов в оправе сепарирующего устройства, имеющего форму двенадцатиугольника, для наблюдателя, у которого выбранные максимумы зависимостей для левого глаза ориентированы под углом  $150^\circ \pm 10^\circ$ , для правого глаза —  $60^\circ \pm 10^\circ$ . Число углов много-

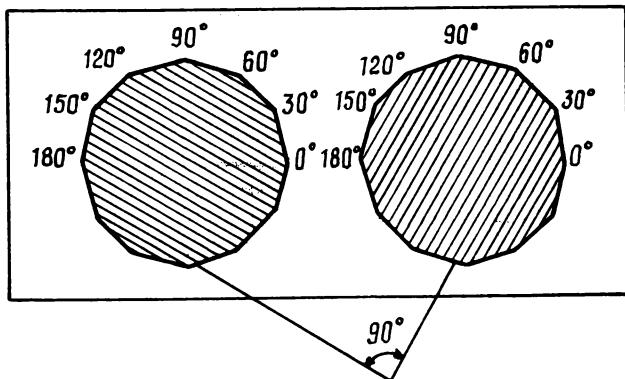


Рис. 7. Ориентация плоскостей поляризации левого и правого поляроидов в оправе сепарирующего устройства для наблюдателя с нормальным бинокулярным зрением

угольника обуславливает точность ориентации плоскостей поляризации.

Важно отметить, что установка ориентации плоскостей поляризации поляроидов в стереосистемах в соответствии с индивидуальными особенностями зрения наблюдателя позволяет устранить одну из возможных причин утомления и, соответственно, повысить точность и качество выполняемых работ, комфортность работы оператора.

## Выводы

1. Измерена зависимость контрастной чувствительности бинокулярной зрительной системы наблюдателя от ориентации плоскости поляризации света и определена периодичность зависимости контрастной чувствительности обоих глаз от угла поворота плоскости поляризации света для наблюдателей с нормальным бинокулярным зрением, равная  $60^\circ \pm 10^\circ$ .

УДК 681.841.2

## Рекомендации по эксплуатации звуковой многочастотной измерительной магнитной ленты 35 ЛИМЗ-МЧ

Н. С. КОВАЛЕВСКАЯ, А. В. РЯЗАНОВ  
(Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

В технологическом процессе записи звука кинофильмов используются одно-, двух-, четырех- и шестидорожечные 35-мм аппараты магнитной записи и воспроизведения звука. Для проверки и регулировки этих аппаратов необходимы измерительные магнитные ленты с различным числом дорожек записи, однако их разработка, серийный выпуск и эксплуатация представляют определенные трудности и являются экономически невыгодными.

2. Установлено, что сдвиг фаз периодичностей указанных зависимостей для левого и правого глаза наблюдателя с нормальным бинокулярным зрением составляет  $30^\circ \pm 10^\circ$ .

Для наблюдателей, имеющих дефекты зрения, периодичность и сдвиг фаз зависимостей для левого и правого глаза не сохраняются.

3. Разработан метод улучшения восприятия стереоизображений в поляризованном свете для конкретного наблюдателя, работающего на персональной стереовидеостанции.

## Литература

1. Валюс Н. А. Стерео: фотография, кино, телевидение.— М.: Искусство, 1986.
2. Шерклифф У. Поляризованный свет.— М.: Мир, 1965.
3. Болтянский А. Г., Овсянникова Н. А., Ханукаев Д. Р. Проекция стереоскопических фильмов по системе «Стерео-70».— Техника кино и телевидения, 1978, № 4, с. 3—11.
4. Lipton L. Foundation of the Stereoscopic Cinema.— New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1982.
5. Cord O. Das Haidingerche Buschel und seine Erklärung als Beitrag für eine physikalische Deutung des Sehvorganges beim Menschen.— Optik, 1947, N 2, S. 423—433.
6. De Vries H., Jielof R., Spoerl A. Properties of the Human Eye with Respect to Linearly and Circularly Polarized Light.— Nature, 1950, 166, p. 958—959.
7. Тамарова Р. П. Оптические приборы для исследования глаз.— М.: Медицина, 1982.
8. Измерение функциональных возможностей зрительной системы человека / Ю. Е. Шелепин, В. В. Волков, Л. Н. Колесникова, В. Б. Макулов, В. Н. Паук.— Вестник Академии наук СССР, 1987, вып. 9, с. 63—72.
9. Шелепин Ю. Е., Колесникова Л. Н., Левкович Ю. И. Визоконтрастометрия.— Л.: Наука, 1985.
10. Gabor D. Theory of communication.— IEEE, 1946, 93, p. 429—457.
11. Watson A. B., Barlow H. B., Robson J. G. What does the eye see best? — Nature, 1983, 302, N 5907, p. 419—422.
12. Кравков С. В. Глаз и его работа.— М.— Л.: Изд-во АН СССР, 1950.

В связи с этим все типы аппаратов записи—воспроизведения звука, использующих 35-мм перфорированную магнитную ленту, настраивают по единым измерительным магнитным лентам [1, 2], дорожка записи которых имеет ширину  $23 \pm 0,05$  мм.

Установлено, что при воспроизведении фонограммы с шириной дорожки записи, превышающей длину рабочего зазора головки воспроизве-

дения (ГВ), возникает так называемый боковой эффект. Боковой эффект изменяет амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) в основном в области низких частот и приводит к возникновению погрешностей при измерениях.

В настоящем исследовании выполнены расчет и измерения относительных изменений АЧХ из-за бокового эффекта, возникающих при проверке и регулировке различных аппаратов записи — воспроизведения по 35-мм многочастотной измерительной магнитной ленте 35 ЛИМЗ-МЧ.

Известно, что при воспроизведении широкой фонограммы ГВ, имеющей малую длину рабочего зазора, увеличивается отдача на длинных волнах. Это объясняется прониканием в сердечник ГВ дополнительного магнитного потока с соседних участков дорожки записи, не перекрываемых рабочим зазором [3].

Эффективная ширина дорожки записи в этом случае определяется краями: дорожки записи, сердечника соседней головки в блоке ГВ, близкого от сердечника ферромагнитного экрана.

Для определения относительного увеличения уровня воспроизводимого сигнала из-за бокового эффекта предложена формула [4]:

$$20 \lg \left( 1 + \frac{w_e(d_1) + w_e(d_2)}{w_h} \right), \quad (1)$$

где  $w_e(d_i) = \frac{\lambda}{4\pi} \left\{ \frac{1}{1-C} \left[ -\sqrt{C} \operatorname{erf}(\sqrt{kd_i}) - e^{-kd_i(1-C)} \operatorname{erfc}(\sqrt{kd_i}) + 1 \right] - e^{-kd_i} + 1 \right\}$ ;

$d_i$  — расстояние от ближайшей стороны сердечника ГВ до края эффективной дорожки записи,  $i=1, 2$ ;  $\lambda$  — длина волны;  $k=2\pi/\lambda$  — волновое число;  $w_h$  — длина рабочего зазора ГВ;  $C=27/32$ ;  $\operatorname{erf}(x)$  и  $\operatorname{erfc}(x)$  — функции вероятности ошибки аргумента  $x$ .

В других исследованиях [5, 6] показано, что на низких частотах, где АЧХ воспроизведения получается волнистой, изменение уровня воспроизво-

димого сигнала из-за бокового эффекта может иметь как положительные, так и отрицательные значения относительно основного магнитного потока и вызывать вместо увеличения уменьшение отдачи воспроизводимого сигнала. Такая «волнистость» АЧХ воспроизведения обусловливается конструкцией воспроизводящей магнитной головки и ее можно определить посредством измерения, выполненного для конкретного типа головки.

Для определения изменений АЧХ из-за бокового эффекта были проведены расчеты и измерения для одних и тех же типов ГВ.

### Расчет относительного изменения АЧХ, возникающего из-за бокового эффекта

Относительное изменение АЧХ рассчитывали по формуле (1) для тех частот, сигналы которых записаны в измерительной ленте 35 ЛИМЗ-МЧ: 20; 31,5; 40; 63; 125; 250; 500 и 1000 Гц.

Размеры эффективной ширины дорожки записи, требуемые для расчета, определяли, исходя, во-первых, из конструктивных особенностей блоков магнитных головок и, во-вторых, из расположения рабочих зазоров сердечников конкретной ГВ относительно дорожки записи измерительной ленты 35 ЛИМЗ-МЧ.

Серийно выпускаемые и находящиеся в эксплуатации на киностудиях и кинокопировальных фабриках 35-мм аппараты записи — воспроизведения звука, применяемые с ними блоки магнитных головок, а также основные параметры ГВ, необходимые для расчета, приведены в табл. 1.

Расположение магнитных ГВ в процессе воспроизведения относительно дорожки записи и размеры  $d_1$  и  $d_2$  (см. формулу (1)) показаны на рис. 1.

Для выполнения расчетов на ЭВМ М-4030 была специально разработана программа, позволяющая определять относительные изменения уровней воспроизводимых сигналов из-за бокового эффекта.

Таблица 1. Аппараты и магнитные головки для записи и воспроизведения звука

Комплексы и аппараты магнитной записи и воспроизведения звука		Блоки магнитных головок и головки воспроизведения		Параметры головок воспроизведения	
наименование	обозначение	число дорожек	обозначение	длина рабочего зазора, мм	расстояние между ближайшими экранами, мм
Однодорожечные	КЗМ-8, 25Д-17, 12Д-20	1	7Д-16/09-00	5	7,43
	25Д-20, 12Д-22	1	В1-35-83	4,75	9,25
	КЗМ-14, КЗМ-20	1	В1-35-83-01	4,75	9,25
	12Д-28, 12Д-36	1	7Д-26, СПВ1-35-01	4,75	13
	25Д-32	2	1ГВ-16, 1В1-35	4,75	экранов нет
Одно- или двухдорожечные	1ГБ-8	1	1БГ-8	4,75	
	2БГ-4, СПВ2-35	1	2БГ-4, СПВ2-35	4,75	
	1ГБ-8, 1ГВ-16, 1В1-35	2	1ГБ-8, 1ГВ-16, 1В1-35	4,75	
	2БГ-4, СПВ2-35	2	2БГ-4, СПВ2-35	4,75	
	4БГ-10, СПВ4-35, 4ГВ-2	4	4БГ-10, СПВ4-35, 4ГВ-2	3,55	
Многодорожечные	6БГ-2, СПВ6-35, 6ГВ-2	6	6БГ-2, СПВ6-35, 6ГВ-2	2,20	6,25
	3ГВ.33.000	3	3ГВ.33.000	4,75	3,56
					8,79

Таблица 2. Относительный подъем АЧХ, возникающий из-за бокового эффекта при воспроизведении сигналов с дорожки записи шириной 23 мм

Частота, Гц	Относительный подъем АЧХ, дБ, для магнитных головок и номеров дорожек										
	7Д-16/09-00	В1-35-83, В1-35-83-01	7Д-26, СПВ1-35-01	1ГВ-8, 1ГВ-16, 1В1-35	2БГ-4, СПВ2-35	3ГВ.33.000		4ГВ-2, 4БГ-10, СПВ4-35		6ГВ-2, 6БГ-2, СПВ6-35	
	1	1	1	1	1,2	1,3	2	1,4	2,3	1,6	2—5
20	1,498	2,104	2,864	3,788	3,735	1,970	3,353	1,764	3,108	1,585	2,487
31,5	1,359	1,782	2,254	2,590	2,584	1,687	2,876	1,558	2,758	1,468	2,300
40	1,273	1,591	1,925	2,094	2,093	1,517	2,586	1,430	2,537	1,393	2,178
63	1,083	1,209	1,340	1,371	1,371	1,171	1,983	1,153	2,054	1,221	1,898
125	0,762	0,676	0,688	0,688	0,688	0,670	1,093	0,699	1,239	0,886	1,350
250	0,471	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,463	0,319	0,544	0,503	0,728
500	0,277	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,150	0,105	0,164	0,193	0,252
1000	0,162	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,031	0,021	0,029	0,040	0,045

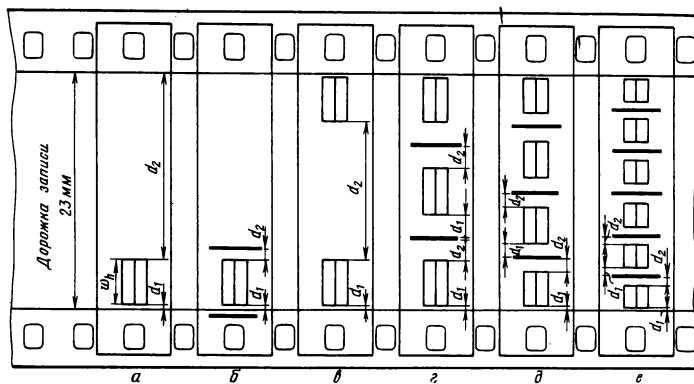


Рис. 1. Расположение магнитных головок воспроизведения относительно дорожки записи шириной 23 мм:

а, б — однодорожечной соответственно без экранов и с экранами; в — двухдорожечной без экранов; г, д, е — соответственно трех-, четырех и шестидорожечной с экранами

Эту программу расчета можно использовать и для других конструкций ГВ и размеров дорожек записи.

Результаты расчетов относительного подъема АЧХ, возникающего при воспроизведении сигналов с дорожки записи шириной 23 мм, показаны в табл. 2. Они являются расчетными поправками к измерительной магнитной ленте 35 ЛИМЗ-МЧ.

Необходимо обратить внимание в табл. 2 на то, что для многодорожечных блоков магнитных головок относительный подъем АЧХ на крайних дорожках воспроизведения меньше, чем на средних. Такой эффект объясняется тем, что эффективная ширина дорожки записи для крайних дорожек многодорожечных блоков уже, чем для средних (см. рис. 1).

### Измерение относительного изменения АЧХ, возникающего из-за бокового эффекта

Относительное изменение АЧХ из-за бокового эффекта измеряли для частот тех же сигналов, для которых был проведен расчет. Для осуществления

измерений на аппарате для записи измерительных магнитных лент «Тест-35» в одинаковых условиях были специально изготовлены одно-, трех-, четырех- и шестидорожечные измерительные магнитные ленты с записью следующих частот синусоидальных сигналов: 20; 31,5; 40; 63; 125; 250; 500 и 1000 Гц.

Сигналы всех частот записывались током одинаковой амплитуды, равным току записи на частоте 1000 Гц. Уровень записи сигнала частоты 1000 Гц равен уровню записи опорной частоты 1000 Гц на измерительной ленте 35 ЛИМЗ-МЧ [1, 2]. Размеры и расположение дорожек записи на измерительных лентах соответствуют ГОСТ 19869—74 «Фонограммы магнитные на 35-мм перфорированной ленте».

Относительные изменения АЧХ из-за бокового эффекта для всех измеряемых аппаратов и типов магнитных головок определяли как разность результатов измерений АЧХ по измерительной ленте 35 ЛИМЗ-МЧ и по изготовленным измерительным лентам.

В результате проведенной работы были собраны статистические данные измерений для тех же типов магнитных головок, для которых был проведен расчет.

Перед осуществлением измерений на испытуемом аппарате были проверены размеры и расположение ГВ на соответствие требованиям ГОСТ 19869—74.

Для аппаратов, использующих шестидорожечные ГВ, измерения выполняли, начиная с частоты 20 Гц, что необходимо для проверки и регулировки АЧХ каналов сверхнизких частот, используемых в системе «Суперфон» [7].

Анализ полученных результатов показывает, что для ГВ, у которых экраны расположены на расстоянии, не превышающем 2,3 мм от края сердечника, АЧХ измеренного дополнительного потока отличается от рассчитанного. При этом АЧХ в области низких частот имеет явно выраженную «волнистость» (рис. 2, а — в). Если же экраны ГВ находятся на расстоянии более 4,2 мм или вооб-

Таблица 3. Поправки к измерительной ленте 35 ЛИМЗ-МЧ

Частота, Гц	Значения поправок к 35 ЛИМЗ-МЧ, дБ, для магнитных головок и номеров дорожек										
	7Д-16/09-00	B1-35-83, B1-35-83-01	7Д-26, СПВ1-35-01	1БГ-8, 1ГВ-16, 1В1-35	2БГ-4, СПВ2-35	3ГВ.33.000		4БГ-10, 4ГВ-2, СПВ4-35		6БГ-2, 6ГВ-2, СПВ6-35	
	1	1	1	1	1,2	1,3	2	1,4	2,3	1,6	2—5
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2,5
31,5	0	0	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2,5	1,5	2
40	0	0,5	1,5	2	2	0,5	1	1	1,5	1	1,5
63	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1
125	0,5	0	0,5	0,5	0	1	1	1	1	0,5	0,5
250	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1

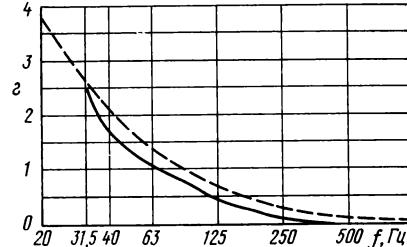
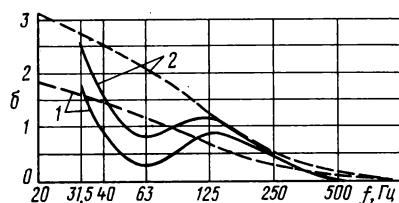
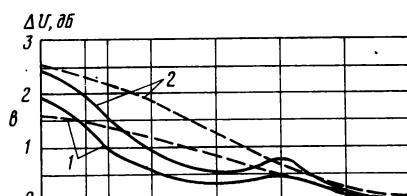
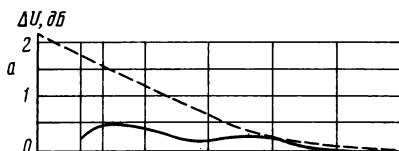


Рис. 2. АЧХ дополнительного потока:

а — однодорожечных ГВ B1-35-83, B1-35-83-01; б — ГВ четырехдорожечных блоков магнитных головок 4БГ-10, СПВ4-35 и четырехдорожечной ГВ 4ГВ-2; в — ГВ шестидорожечных блоков магнитных головок 6БГ-2, СПВ6-35 и шестидорожечной ГВ 6ГВ-2; г — ГВ однодорожечного блока магнитных головок 1БГ-8 и однодорожечных ГВ 1ГВ-16, 1В1-35.  
— вычисленная; — измеренная; 1, 2 — соответственно крайние и средние дорожки воспроизведения

щее отсутствуют, АЧХ дополнительного потока приобретает плавный характер с равномерным подъемом при уменьшении частоты и ее значения приближаются к расчетным (рис. 2, г). В этом случае в условиях эксплуатации можно пользоваться результатами расчетов (см. табл. 2).

Для многодорожечных ГВ результаты измерений аналогичны расчетным: на крайних дорожках воспроизведения АЧХ дополнительного потока меньше, чем на средних (см. рис. 2, б, в).

Проведенные расчеты и измерения позволили определить значения поправок к измерительной ленте 35 ЛИМЗ-МЧ (табл. 3). Для любого конкретного случая значение поправки для каждой частоты необходимо вычитать из значения уровня воспроизводимого измерительного сигнала на выходе усилителей воспроизведения.

Представленные в табл. 3 значения поправок можно использовать не только для тех ГВ, которые приведены в табл. 1, но и для всех аналогичных конструкций ГВ.

Выполненные исследования показывают, что настройку и регулировку АЧХ аппаратуры магнитной записи — воспроизведения звука по измерительным лентам 35 ЛИМЗ-МЧ в области частот 20—250 Гц рекомендуется обязательно осуществлять с учетом поправок на изменения АЧХ, возникающие из-за бокового эффекта.

Для конструкций ГВ, отличающихся от рассмотренных в данной работе, следует определить необходимые поправки согласно вышеизложенной методике.

Авторы выражают благодарность М. Бояновой (НРБ) за оказанную помощь в проведении исследований.

## Л и т е р а т у р а

- Ковалевская Н. С. Новые измерительные магнитные ленты.— Техника кино и телевидения, 1986, № 7, с. 39—40.
- Лента 35-мм измерительная магнитная звуковая многочастотная 35 ЛИМЗ-МЧ. ТУ 19-562—85.
- MacKnight J. G. The Fringing Response of Magnetic Reproducers at Long Wavelengths.— J. Audio Eng. Soc., 1972, 20, N 2, p. 100—105.
- Van Herk A. Side-Fringing Response of Magnetic Reproducing Heads.— J. Audio Eng. Soc., 1978, 26, N 4, p. 209—211.
- MacKnight J. G. Low-Frequency Response Calibration of a Multitrack Magnetic Tape Recording and Reproducing System.— J. Audio Eng. Soc., 1978, 26, N 4, p. 202—208.
- Боянова М., Маяков С. Исследование бокового эффекта в многодорожечных блоках магнитных головок.— Техника кино и телевидения, 1987, № 1, с. 25—28.
- Многоканальная стереофоническая система записи — воспроизведения звука кинофильмов повышенного качества «Суперфон»/Сборник научных трудов НИКФИ под ред. Б. Г. Белкина.— М.: ЦООНТИ НИКФИ, 1986.

УДК 621.397.331.24:621.397.132

## Динамическая фокусировка цветного кинескопа по яркости

Б. В. БАБЕНКО, О. В. ГОФАЙЗЕН, А. В. ШИШКИН  
 (Одесский электротехнический институт связи им. А. С. Попова)

Как известно, важнейший показатель, характеризующий качество цветного ТВ изображения — четкость, в значительной степени определяется размерами апертуры развертывающего луча кинескопа. В свою очередь, размеры апертуры зависят от конструкции кинескопа и электронных прожекторов, напряжений на электродах кинескопа и условий эксплуатации.

В [1] приведены результаты исследования четкостных характеристик цветных кинескопов в различных условиях их эксплуатации. В этой работе экспериментально определены дифференциальные частотно-контрастные характеристики (ЧКХ) кинескопов с дельта-образным и планарным расположением электронных прожекторов.

На рис. 1, а приведен пример семейства ЧКХ кинескопа 59ЛК3Ц, измеренных на различных уровнях яркости. Характеристики измерялись при фокусировке изображения на малой яркости — 10 кд/м<sup>2</sup>. Аналогичные характеристики были получены для случаев фокусировки изображения на средней 50 кд/м<sup>2</sup> и большой 100 кд/м<sup>2</sup> яркости. Фокусировка проводилась по изображению малоконтрастного сетчатого поля.

На рис. 2 показаны характеристики изменения относительного уровня ЧКХ на пространственной частоте 400 твл ( $C_{400}$ ) в зависимости от относительного уровня яркости  $x$  и относящиеся к различным условиям фокусировки. Из рисунка следует, что четкость будет наивысшей, если изображение сфокусировать на малой яркости и воспроизводить его также при малой яркости. Однако при увеличении яркости четкость существенно снижается. Аналогичное явление наблюдается при фокусировке на других уровнях яркости. Физически это явление можно объяснить следующим образом. Как известно, электронно-оптическая система большинства типов современных цветных кинескопов состоит из иммерсионного объектива, образованного катодом, модулятором, ускоряющим электродом, и главной линзы, образованной фокусирующим электродом и вторым анодом. При фокусировке изображения на том или ином уровне яркости, т. е. при постоянной разности потенциалов между катодом и модулятором на экране кинескопа образуется изображение кроссовера. При модуляции тока луча, т. е. при изменении разности потенциалов между катодом и модулятором изменяется фокусное расстояние собирающей линзы, что вызывает перемещение кроссовера

вдоль главной оптической оси линзы. В результате главная линза переносит на экран не изображение кроссовера, который вновь собирается в точку перед экраном или за ним, а сечение расходящегося электронного пучка. Отсюда следует, что для того чтобы изображение кроссовера постоянно находилось на экране, необходимо одновременно с изменением фокусного расстояния собирающей линзы изменять фокусное расстояние главной линзы. Это можно осуществить, если изменять напряжение на фокусирующем электроде. Такой способ фокусировки получил название динамической фокусировки (ДФ). Известны и устройства, реализующие этот способ [2—6].

Чтобы оценить возможное повышение четкости при введении ДФ в виде подачи сигнала на фокусирующий электрод кинескопа, был поставлен эксперимент, в котором изучалось изменение ЧКХ с изменением яркости.

Экспериментальная установка, использованная

Рис. 1. Частотно-контрастные характеристики кинескопа 59ЛК3Ц, измеренные при фокусировке изображения на малой яркости (а) и при использовании ДФ (б):

ν — пространственная частота, выраженная в твл;  $x = B/B_{\max}$  — относительный уровень яркости;  $B$  — текущее значение яркости;  $B_{\max} = 100$  кд/м<sup>2</sup> — максимальная яркость изображения

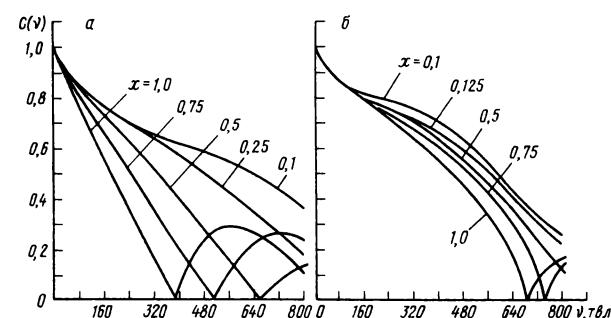
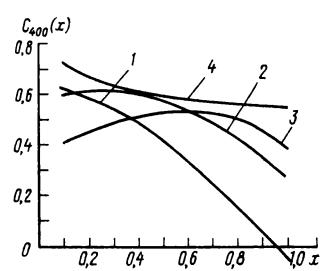


Рис. 2. Характеристики изменения относительного уровня ЧКХ на пространственной частоте 400 твл в зависимости от относительного уровня яркости, относящихся к различным условиям фокусировки изображения:

1 — фокусировка на малой яркости;  
 2 — фокусировка на средней яркости;  
 3 — фокусировка на максимальной яркости;  
 4 — при использовании динамической фокусировки



для измерения ЧКХ, а также условия проведения измерений приведены в [1, 7]. При исследовании ДФ в эту установку были внесены изменения в соответствии с целью и особенностями постановки эксперимента. В частности, на фокусирующий электрод кинескопа через видеоусилитель подавался видеосигнал с верхней граничной частотой 5 МГц на уровне 0,6. Размах сигнала мог изменяться в диапазоне 0—350 В.

Фокусировка осуществлялась по изображению малоконтрастного сетчатого поля по критерию достижения максимальной визуальной четкости в темных градациях. Размах видеосигнала, поступающего на фокусирующий электрод, подбирался так, чтобы обеспечить максимальную визуальную четкость на белом и составлял 300—350 В.

На рис. 1, б приведены ЧКХ, измеренные при введении ДФ для того же экземпляра цветного кинескопа, для которого приведены ЧКХ на рис. 1, а. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение ДФ позволяет добиться существенного повышения четкости ТВ изображения.

Использование ДФ в воспроизводящих устройствах может содействовать повышению эффективности апертурной предкоррекции кинескопа. В этом случае корректирующие окантовки, вводимые в области белого, до определенной величины тока не будут расфокусироваться, а это также приведет к сокращению зоны размытости результирующей пространственной переходной характеристики при передаче контрастных яркостных перепадов.

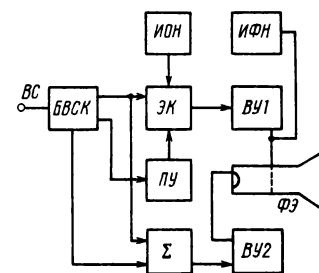
Обращает на себя внимание еще одно достоинство ДФ. В современных цветных кинескопах наблюдается заметный разбаланс ЧКХ для красной, зеленой и синей составляющих изображения [1, 7], причем изменение яркости может по-разному влиять на ЧКХ для этих составляющих. При этом, если изображение было сфокусировано на том или ином уровне яркости и сведение трех лучей также производилось при этих условиях, то наличие разбаланса ЧКХ при изменении яркости приведет к паразитной окраске штриховых структур и яркостных переходов, визуально воспринимаемой как неточность сведения. Использование ДФ в значительной степени снижает такие искажения.

Эффективно использовать ДФ в индексном кинескопе, поскольку от качества фокусировки в нем существенно зависит не только четкость изображения, но и чистота цвета.

Использование ДФ может повысить также качество воспроизведения дисплеями буквенно-звуковой информации. Следует однако иметь в виду, что улучшение фокусировки во всем интервале значений яркости, уменьшающее площадь развертывающего пятна, будет одновременно содействовать возрастанию искажений, вызываемых прост-

Рис. 3. Структурная схема устройства ДФ:

ВС — видеосигнал; ИФН — источник фокусирующего напряжения; ФЭ — фокусирующий электрод кинескопа



ранственной дискретизацией ТВ изображения, проявляющихся в виде муаров и ложных узоров на участках изображений большой площади, для которых характерно плавное изменение яркости.

Обеспечить высокую четкость изображения при одновременном снижении заметности муара на больших площадях позволяет изменение алгоритма работы схемы ДФ. По этому алгоритму развертывающий луч должен быть максимально сфокусирован при воспроизведении резких границ и мелких деталей изображения и расфокусирован при воспроизведении больших участков с плавным изменением яркости.

Предлагаемый алгоритм может быть реализован с помощью устройства, схема которого приведена на рис. 3. Устройство работает следующим образом. При наличии во входном видеосигнале изображения резких перепадов на выходе блока выделения сигналов контуров БВСК формируются сигналы вертикальных и горизонтальных контуров длительностью в один элемент изображения с размахом, равным размаху входного сигнала. Сигнал контуров поступает на пороговое устройство ПУ, которое формирует прямоугольные импульсы с постоянным размахом. Эти импульсы используются для управления электронным коммутатором ЭК.

Таким образом, при наличии во входном сигнале изображения резких перепадов с помощью выходного сигнала ПУ коммутатор через видеоусилитель ВУ1 подключает к фокусирующему электроду кинескопа дополнительно к постоянному напряжению видеосигнала. Если величина постоянного фокусирующего напряжения будет выбрана таким образом, что развертывающий луч будет оптимальным образом сфокусирован на белом или на черном, то при изменении размаха видеосигнала фокусировка кинескопа также будет изменяться таким образом, что луч будет сфокусирован оптимальным образом при любой яркости изображения. При этом дополнительная фокусировка будет производиться только во время изменений яркости. В остальное время, т. е. при воспроизведении гладких полей, сигнал контуров формируется БВСК не будет. При этом будет отсутствовать сигнал на выходе ПУ и ЭК подключит через ВУ1 к фокусирующему электроду кинескопа источник опорного напряжения ИОН. Его величи-

на должна быть выбрана такой, чтобы электронный луч был расфокусирован, причем степень расфокусировки определяется по отсутствию заметности муара на больших площадях.

В БВСК формируются также сигналы контуров, используемые для апертурной коррекции. Эти сигналы складываются в сумматоре с видеосигналом, прошедшим через БВСК. Результирующий сигнал через ВУ2 подается на катод кинескопа.

Следует отметить сложность устройства. Так БВСК должен содержать элементы задержки видеосигнала, в том числе элементы задержки видеосигнала на строку в полосе пропускания частот видеосигнала. Кроме того, оконечный видеоусилитель должен обеспечить усиление импульсов длительностью 100—200 нс до размаха 400—450 В (увеличение динамического диапазона ВУ1 обусловлено необходимостью получения расфокусирующего напряжения), что также вызывает определенные трудности. Все это затрудняет использование такого устройства в современных бытовых телевизорах. Однако использование цифровых методов кодирования ТВ сигнала позволяет реализовать рассмотренное устройство в одном корпусе БИС.

Применение устройства ДФ в воспроизводящих ТВ устройствах позволяет по новому подойти к

вопросу выбора числа строк для ТВЧ. В настоящее время основной критерий для этого — заметность строчной структуры. Рассмотренное устройство позволяет существенно снизить заметность строчной структуры.

## Литература

- Гофайзен О. В., Шишкин А. В. Экспериментальные исследования частотно-контрастных характеристик цветных кинескопов.— Одесса: Одесск. электротехн. ин-т связи им. А. С. Попова, 1985.— Деп. в ЦНТИ «Информсвязь», № 845—сб.
- Yamasaki Eiichi, Miyata Yoshihiko, Kitamura Kosuke Dynamic focusing circuits for cathode ray tubes.— Патент США, кл. 178—75, МКИ НО4 3/18, Н01 29/56, № 3762216.
- Схема фокусировки / Цукуда Акихиро, Ясумасу Танимасу, Цуцуйдзуми Ге и др.— Патент Японии, кл. 97(5) Е41, МКИНО4 5/68, № 52—32533.
- Тогоси Сигекадзу. Схема динамической фокусировки.— Патент Японии, кл. 97(5) С15, МКИ НО4 3/26, № 54—37931.
- Hilburn Hugh C., Spilsbury Thomas W. Dynamic focus control and power supply for cathode ray tube displays.— Патент США, кл. 315/382, МКИ НО1 29/58, № 4258298.
- Фусэ Юдзо. Способ повышения четкости телевизионных изображений.— Патент Японии, МКИ НО4 5/66, НО 4 3/32, № 57—39108.
- Гофайзен О. В., Шишкин А. В. Частотно-контрастные характеристики цветных мониторов.— Техника кино и телевидения, 1985, № 5, с. 30—35.

УДК 621.397.44

## Результаты экспериментальных исследований по передаче сигналов телетекста в системе вещательного телевидения

В. В. БЫКОВ, И. Н. КРАСНОСЕЛЬСКИЙ, В. Е. ЦЫПЛАКОВ  
(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

Внедрение систем массового информационного обслуживания (СМИО) населения — мощное средство ускорения развития народного хозяйства страны. Это обусловлено своевременностью доставки информации бытового или производственного назначения и одновременно освобождением значительного объема времени, затрачиваемого на ее поиск. В настоящее время признан тот факт, что для прогресса в области техники и технологии, социального и интеллектуального развития необходим революционный переход к «информационному обществу», к опережающему росту информационных ресурсов [1]. В связи с этим в последнее время в СССР активизированы работы по созданию СМИО, в частности, систем телетекста. Задача охвата всей территории СССР программами телетекста, содержащими как общесоюзную, так и республиканскую информацию, сложна и многогранна [2]. Один из принципиальных вопросов — выбор системы телетекста, т. е.

стандарта кодирования и представления символов на экране и соответствующего ему метода передачи данных по ТВ каналу в составе ТВ сигнала. Согласно Рекомендации 653 МКР возможности выбора для европейских стран ограничены практически двумя вариантами, а именно: система А (французская система Антиоп) и система В (английская система телетекста) [3].

Выбор варианта системы телетекста для СССР было решено предварить испытаниями этих систем на отечественных сетях ТВ вещания. В рамках этой программы в течение 1986—1987 гг. в Вильнюсе и Москве были проведены испытания системы А, а в начале 1988 г.— системы В. Отметим, что в этих городах применяется соответственно вертикальная и горизонтальная поляризация антенн. Кроме того, сигналы телетекста передавались по магистральным радиорелейным и спутниковым каналам систем «Интерспутник» и «Москва».

### Основные цели испытаний:

- выявление особенностей передачи сигналов телетекста в различных звеньях тракта вещательного телевидения;
- оценка качественных показателей системы телетекста в зоне уверенного приема сигналов;
- исследование переходных помех между цифровым каналом телетекста и аналоговым каналом вещательного телевидения;
- сопоставление качества приема и воспроизведения ТВ программы и журнала телетекста в различных условиях.

В данной статье приведены результаты проведенных испытаний системы А. Результаты испытаний системы В будут опубликованы в дальнейшем.

Для проведения экспериментальных передач журналов телетекста системы А использовалась следующая аппаратура французского производства:

редакторский терминал с клавиатурой для синтеза текстовых и графических цветных изображений (фирма Thomson — CSF);

передающее ЗУ, обеспечивающее оперативное хранение до 100 страниц телетекста и формирующее циклическую последовательность этих страниц для передачи журнала (фирма UNITEL);

база данных с двумя накопителями на гибких магнитных дисках для долговременного хранения страниц телетекста (фирма UNITEL);

мультплексор для ввода данных телетекста в ТВ сигнал (фирма Thomson — CSF);

генератор предварительно синтезированных страниц телетекста (типа РО64 В-0058) (фирма CERSEM);

ТВ приемник с синхронным детектором, оборудованный узлом стыка, типа Е5110 WPSK;

абонентский декодер с ручным пультом управления типа W DECAN 2002 ТН.

В ходе испытаний в Вильнюсе данные телетекста вводились в 20-, 21-, 22-, 333-, 334-, 335-ю строки ТВ сигнала. Объединенный сигнал телевидения и телетекста передавался радиопередатчиком по IV частотному каналу, при этом система имела вертикальную поляризацию. Измерения проводились на четырех тактовых частотах сигнала телетекста (6,20; 6,94; 5,73; 3,86 МГц) при двух значениях амплитуды импульса сигнала телетекста (0,60 и 0,75 В). Прием и контроль сигналов телетекста осуществлялся одним комплектом оборудования, поочередно размещаемым в различных точках внутри города и за его пределами в зоне уверенного приема.

На приемной стороне измерялись как аналоговые параметры сигналов телевидения и телетекста, так и вероятности ошибок по битам и пакетам. В последнем случае использовался измеритель достоверности ДИДОН, входящий в состав оборудования телетекста.

Анализ результатов испытаний в Вильнюсе показал, что в большинстве точек эфирного приема телетекста средняя вероятность ошибок составляет  $(2-7) \cdot 10^{-4}$ . Причем она уменьшается с уменьшением тактовой частоты сигнала телетекста. Такое значение вероятности ошибок для номинальной тактовой частоты 6,2 МГц было охарактеризовано, как не вполне удовлетворительное.

При рассмотрении результатов испытаний комиссией было рекомендовано провести дополнительные исследования, которые были осуществлены в Москве в мае 1987 г.

В Москве журнал телетекста передавался Останкинской радиопередающей станцией (ОРПС) по III частотному каналу одновременно с изображением УЭИТ. Уровень сигнала телетекста был установлен равным 0,6 В и не менялся в ходе испытаний.

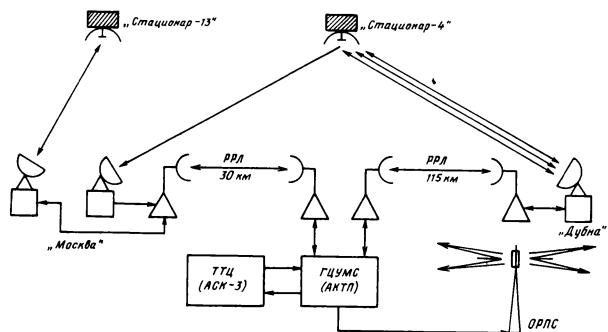
Исследовалась также передача сигналов телетекста в составе ТВ сигнала шлейфом по магистральным радиорелейным и спутниковым каналам. Основные характеристики РРЛ, задействованных в эксперименте, приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные характеристики РРЛ

Пункт шлейфа	Длина шлейфа, мм	Число переприемов по НЧ
Токарна	3300	2
Кишинев	3300	4
Тбилиси	4800	5
Кобрин	2600	3
Ленинград	2242	1
Ленинград (через Минск)	3230	1
Дубна	230	—

Структурная схема организации связей по спутниковым каналам приведена на рисунке. Из центральной аппаратной ТТЦ сигнал телетекста в составе ТВ сигнала поступил по соединительным РРЛ на наземные станции спутниковой связи «Дубна» и «Москва», где излучался в сторону ИСЗ «Стационар-4» и «Стационар-13» соответственно, принимался по обратному каналу и возвращался в ТТЦ. Кроме того, сигнал с борта «Стационара-4» принимался контрольной станцией системы «Москва» на наземную станцию «Москва» и по РРЛ передавался в ТТЦ.

В сигнале, поступавшем в ТТЦ с выхода магистрального канала, анализировались искажения формы одиночных и группы импульсов телетекста, параметры пакета данных, а также фиксировались ошибки на изображении контрольной страницы телетекста. В дополнение к этому измерялось относительное значение специального сигнала, формируемого декодером телетекста и служившего для оптимальной ручной подстройки частоты гетеродина используемого ТВ приемника. Этот сигнал представляет собой изображение зеленой по-



**Структурная схема организации связей по спутниковым каналам:**

ГЦУМС — главный центр управления междугородней связью; АКТП — аппаратная коммутации ТВ программ

лосы, расположенной горизонтально в верхней части экрана. Длина этой полосы пропорциональна качеству приема и отображения страницы телетекста.

В ходе эксперимента моделировался также комбинированный тракт передачи сигнала телетекста: сигнал на вход ТВ радиопередатчика ОРПС поступал с выхода шлейфа РРЛ Москва — Ленинград.

Результаты измерений параметров сигналов при передаче их по магистральным каналам приведены в табл. 2. Была проведена оценка влияния сигнала телетекста на канал передачи звукового сопровождения РРЛ.

**Таблица 2. Результаты измерений параметров сигналов при передаче их по магистральным каналам**

Вид канала (шлейф)	Параметр				
	размах пакета телетек- ста, В	раскрыв глазка, В	выброс в черное, В	зеленая полоса, В	число ошибок на странице
<u>РРЛ</u>					
Токарна	0,9	0,47	0,15	55	нет
Ленинград	0,9	0,45	0,13	100	нет
Ленинград—Минск	0,8	0,45	0,1	60	1
<u>ИСЗ</u>					
«Стационар-4»	0,7	0,32	0,05	40	5—6
«Стационар-13»	0,95	0,57	0,1	70	1/10 стр.

В канале передачи звукового сопровождения по шлейфу РРЛ введение сигнала телетекста с уровнем 0,66 В вызвало увеличение уровня шума на 2 дБ (РРЛ Москва — Токарна); 1 дБ (РРЛ Москва — Тбилиси); 0,5 дБ (РРЛ Москва — Кишинев). При снижении уровня сигнала

телетекста до 0,6 В максимальное значение увеличения уровня шума в канале звукового сопровождения составило не более 0,5 дБ.

Найдено, что помехоустойчивость канала телетекста системы А характеризуется сильно выраженным пороговым эффектом, выше порога ошибок на странице телетекста нет, в области порога их число составляет до 10, включая ошибки, поражающие адресную часть пакета и приводящие к нарушению декодирования всей страницы. Ниже порога наблюдается полное нарушение декодирования, и обновление информации на экране не происходит.

По результатам проведенных испытаний системы телетекста А можно сделать следующие выводы.

Качество передачи сигналов телетекста по каналам ТВ вещания ОРПС и по отечественным магистральным каналам в целом соответствует уровню, зафиксированному в ходе проводившихся ранее испытаний за рубежом [4].

Система телетекста А чувствительна к ошибкам, поражающим адресную (служебную) часть пакета данных. Следствием этого являются случайно возникающие ситуации, когда теряются значительные массивы информации страницы телетекста.

Большим неудобством системы является необходимость тщательной ручной настройки гетеродина ТВ приемника, от чего резко зависит помехоустойчивость цифрового канала при практически неизменном качестве приема ТВ изображения.

Доминирующей помехой, ухудшающей качество приема страниц телетекста, являются отраженные эхо-сигналы. Влияние флюктуационных шумов скавывается в меньшей степени.

При снижении уровня радиосигнала на входе ТВ приемника страницы телетекста декодируются без ошибок в условиях, когда качество ТВ изображения оценивается 2—3 баллами по шкале МККР.

Мешающего воздействия сигнала телетекста на сигнал изображения не обнаружено. Имеет место слабая переходная помеха из канала телетекста на канал звукового сопровождения телевидения. Рекомендуется ограничивать уровень вводимого сигнала телетекста значением 0,35—0,55 В.

## Литература

1. Ракитов А. Информатизация общества и стратегия ускорения.— Правда, 23.01.1987.
2. Кривошеев М. И., Красносельский И. Н. Проблемы передачи дополнительной информации.— Техника кино и телевидения, 1982, № 2, с. 45—52.
3. МККР. XVI Пленарная ассамблея. Дубровник 1986. Рекомендация 653: Системы телетекста.— Зеленая книга, XI, Женева, 1987.
4. МККР. XVI Пленарная ассамблея. Дубровник 1986. Отчет 956. Зеленая книга, XI, Женева, 1987.

УДК 621.397.43.006-519

## Локальная сеть системы дистанционного управления телекинодатчиками

А. В. АЗАРЕНКОВ, Б. А. АБРОСИМОВ, С. П. МАТВЕЕВ,  
Г. И. ПАВЛОВА, В. И. ТЮЛЕНЕВ  
(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения)

При создании современных ТВ программ на использование телекиноматериалов приходится значительный объем ТВ вещания, сложившаяся технология которого невозможна без дистанционного управления телекинодатчиками [1, 2].

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте телевидения разработана и передана в серийное производство аппаратура системы управления, обеспечивающая работу автономной телекиноаппаратной ТКА4-2/0-М четвертого поколения, имеющей в своем составе два телекинодатчика ТКД2-16/35.

Оборудование системы управления позволяет организовать по двум программным выходам аппаратной показ как полнометражных фильмов, так и отдельных сюжетов. С помощью системы осуществляется эксплуатационно-технический контроль различных точек видео- и звукового трактов аппаратной. Однако наиболее интересная задача системы управления — формирование и передача управляющих сообщений для:

- дистанционного управления лентопротяжным механизмом телекинодатчика;
- дистанционного управления видео- и звукового трактов телекинодатчика;
- контроля исполнения команд дистанционного управления по цепям сигнализации.

Для одного телекинодатчика эта задача реализуется оборудованием, состав которого показан на рис. 1.

Основная часть аппаратуры системы дистанционного управления телекинодатчиком размещается в горизонтальной части базовой секции пульта оператора кино ПЛТ-368. Все блоки панели управления СУ-903 выполнены на стандартных платах методом печатного монтажа и закончены разъемом типа СНП-34, впаянным в печать. Бло-

ки, входящие в состав устройства СА-546, расположены на поддоне секции пульта, они выполнены методом печатного монтажа и установлены на кросс-плате, которая соединена с блоками панели СУ-903 ленточными кабелями, типа ПВПЛ 100.

В телекинодатчике ТКД2-16/35 устанавливают интерфейсные блоки МЭ-137, МЭ-138, выполненные в виде стандартных блоков «Базы-2» с лицевой панелью 29 мм.

С помощью данного оборудования организуется основная функциональная единица системы управления телекинодатчиком — локальная сеть с магистральной структурой подключения приемно-передающих средств к физическому каналу связи — общей интерфейснойшине.

Показанная на рис. 2 локальная сеть состоит из шинного контроллера 1, управляющего связью между другими устройствами сети путем генерирования в общую интерфейсную шину по жесткой программе пятибитовых адресных посылок;

локальных 2 и сетевого 3 интерфейсов, через которые управляющие и управляемые устройства подключаются к локальной сети и обеспечивают синхронизацию потока данных в сети и передачу информации к управляемому объекту и от него;

интерфейсной шины 4 — физического канала связи, передающего сообщения между контроллером и интерфейсами;

управляющих 5, 6, 7 и управляемых 8, 9 устройств, 10 — межсоединительные шины.

Магистральная структура позволяет подключить несколько интерфейсов к общей интерфейснойшине, имеющей один контроллер.

Магистраль общей интерфейсной шины состоит из шины адреса, шины данных (управления) и информационной (телесигнализации).

Управляющие сообщения передаются в системе управления побайтово, информационные — бита-

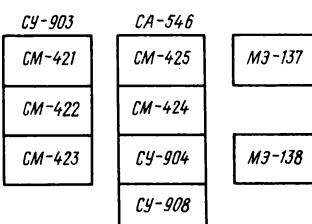


Рис. 1. Состав оборудования системы дистанционного управления телекинодатчиком ТКД-16/35:

СУ-903 — панель управления ТКД; СМ-421 — блок управления видеотрактом; СМ-422 — блок управления лентопротяжным механизмом; СМ-423 — блок цветокоррекции; СА-546 — устройство управления; СМ-425 — блок кроссировок; СМ-424 — декодер адресов; СУ-904 — генератор адреса; СУ-908 — приемник телесигнализации; МЭ-137 — передатчик телесигнализации; МЭ-138 — приемник телепрограммирования

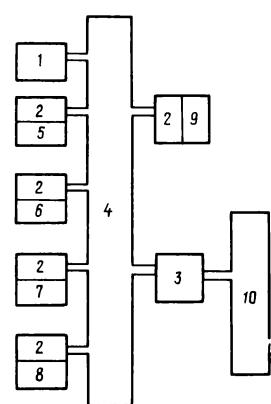


Рис. 2. Структура локальной сети системы дистанционного управления телекинодатчиком

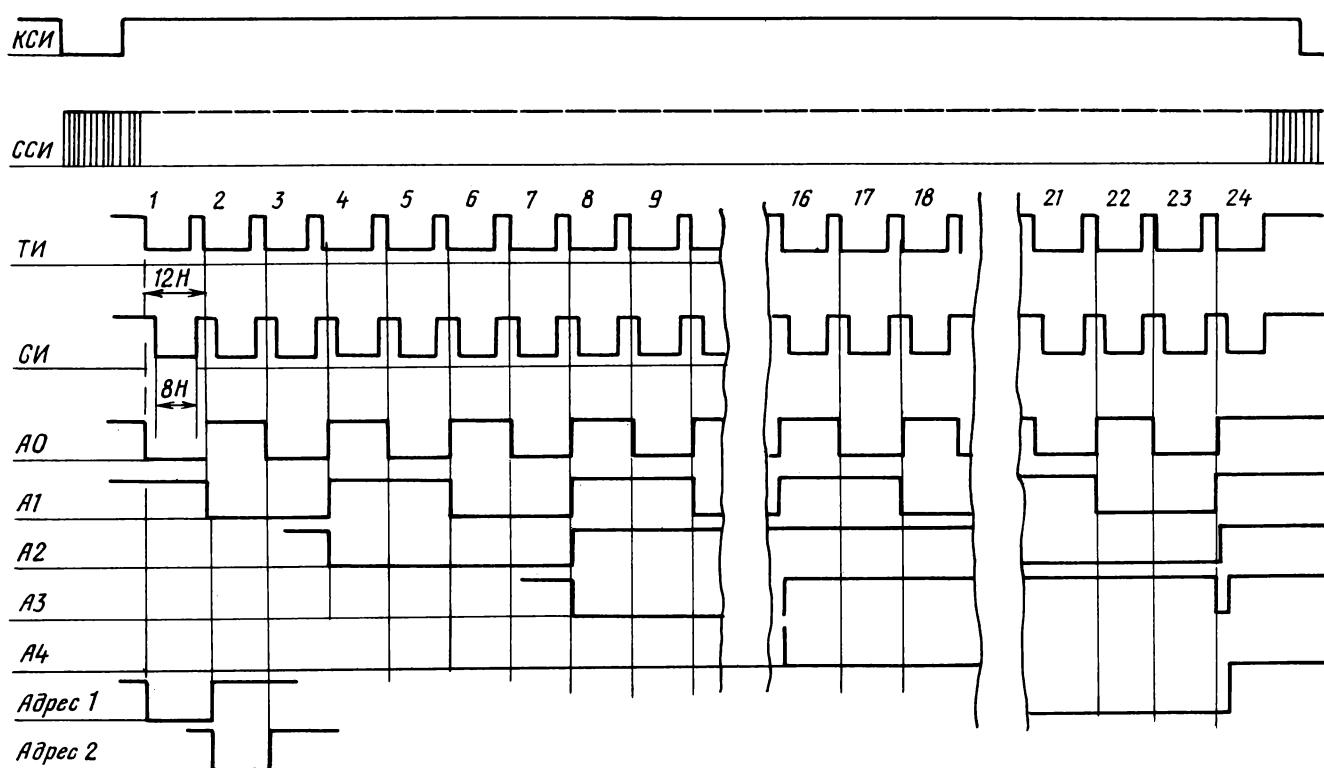


Рис. 3. Организация сигналов синхронизации работы локальной сети:

КСИ, ССИ — кадровые и строчные синхронизирующие импульсы; ТИ, СИ — тактовые и стробирующие импульсы; А0—А4 — импульсы 5-битового адресного кода

ми с синхронизацией адресными посылками в параллельном коде.

Организация сигналов синхронизации работы системы показана на рис. 3. Между опорными гасящими импульсами полей вырабатываются тактовые импульсы адресования, синхронно которым производится обращение к нужному устройству телекинодатчика. Для выборки искажений, связанных с переходными процессами в линиях связи, формируются синхронизирующие импульсы записи информации в регистры локального интерфейса управляемых устройств телекинодатчика, сдвинутые во времени относительно момента смены адреса и данных.

### Шинный контроллер

Работой локальной сети системы руководит шинный контроллер, для организации которого в качестве опорных использованы сигналы формирования ТВ раstra.

Шинный контроллер (рис. 4), принимая кадровые и строчные синхронизирующие импульсы, схемой формирования 1 запускает три двоичных счетчика 2, которые между кадровыми синхроимпульсами формируют 24 адресных кодовых ком-

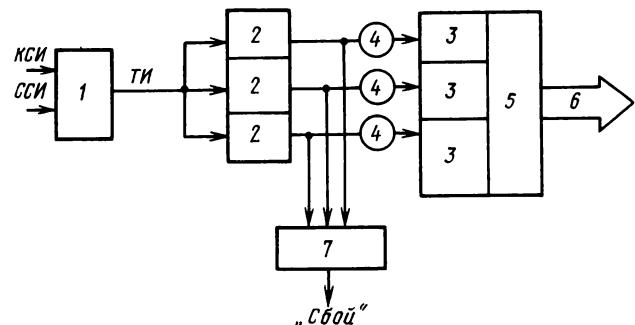


Рис. 4. Структура шинного контроллера

бинаций 4. После мажоритарной схемы 3 через шинный усилитель 5 на вход контроллера в адресную интерфейсную шину 6 поступает сформированный адресный код, с помощью которого осуществляется синхронизация работы локальной сети.

Выявитель сбоя в работе контроллера 7 анализирует состояния счетчиков и при необходимости корректирует их положение. Роль шинного контроллера в аппаратуре выполняет генератор адреса СУ-904.

### Локальные интерфейсы

Каждое управляемое и управляющее устройство системы подсоединяются к сети через локальный интерфейс, который передает сообщения к устройству или от него. Локальные интерфейсы системы

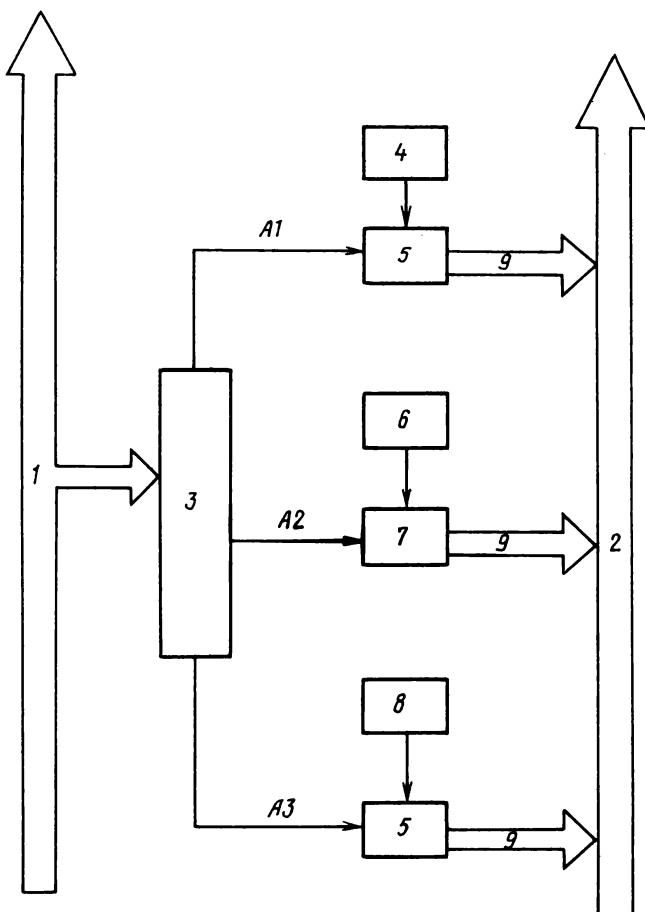


Рис. 5. Структура организации локального интерфейса

управления встроены в эксплуатационные устройства, однако функционально они являются самостоятельными элементами системы, обеспечивающими сопряжение с сетью, синхронизацию потока данных в сети.

Каждому локальному интерфейсу в сети присвоен свой адрес в общей системе адресования. При наличии сообщений в шине адреса, не предназначенных данному локальному интерфейсу, он находится в режиме ожидания. При поступлении из шины адреса соответствующей кодовой комбинации локальный интерфейс откликается на нее и передает в шину данных один байт состояния управляющего или управляемого устройства. Остальные локальные интерфейсы при этом переведены в режим ожидания.

На рис. 5 приведен пример организации структуры группового на три адреса локального интерфейса, формирующего и передающего в интерфейсную шину сообщения для управления работой лентопротяжного механизма телекинодатчика.

Из управляющих устройств информация о необходимых режимах работы лентопротяжного механизма поступает в преобразующие и запоминаю-

щие устройства интерфейса, который находится в режиме ожидания адресных посылок вшине 1. При возбуждении шинным контроллером кодовых комбинаций адресов, присвоенных данному локальному интерфейсу, его декодер выделяет конкретный адрес и в шину 2 побайтово генерируются управляющие сообщения. Локальная сеть системы управления телекинодатчиком может соединяться с другой, например с сетью центральной аппаратной, посредством межсоединительной шины через сетевой интерфейс, задача которого обеспечить обмен сообщениями между сетями.

### Телесигнализация

Обратный канал интерфейсной шины позволяет доставить на управляющие устройства системы информацию о состоянии исполнительных устройств и механизмов телекинодатчика. Физически это однопроводная линия связи, к которой подключены передающий и приемный блоки телесигнализации. Работа передающей и приемной сторон синхронизируется по шине адреса системы управления шинным контроллером.

Функциональный передатчик команд телесигнализации, структурная схема которого приведена на рис. 6, является локальным интерфейсом телекинодатчика. Блок состоит из оперативного запоминающего устройства и шинного формирователя. На вход ОЗУ от телекинодатчика по байтовой

### Технические характеристики локальной сети системы дистанционного управления телекинодатчиком ТКД2-16/35

Метод передачи информации . . . . .	параллельно-последовательный
Суммарная скорость передачи информации, кбит/с . . . . .	4,6
Состав интерфейсной шины . . . . .	
адреса . . . . .	5
данных, байт . . . . .	1
информационной, бит . . . . .	1
Обеспечиваются дистанционные регулировки . . . . .	
глубины апертурной и контурной коррекции; общего «гаммы»; общего усиления видеотракта;	
уровня черного, «гамма» и общего усиления в каналах R, G, B;	
насыщенности;	
маскирования;	
уровня и баланса звука	
Обеспечивается дистанционное управление . . . . .	
перемоткой ленты вперед—назад с переменной скоростью; покадровым протягиванием ленты вперед—назад;	
плавным протягиванием ленты вперед—назад с четырьмя фиксированными скоростями;	
фазированием кадра вверх—вниз;	
включением—выключением проекционной лампы;	
включением—выключением обрезных фильтров	
Число команд телесигнализации . . . . .	24
Потребляемая мощность, Вт, не более	30

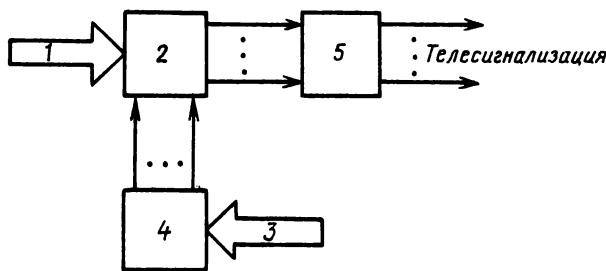


Рис. 6. Структурная схема передатчика телесигнализации:

1 — шина адреса телекинодатчика; 2 — шина данных телекинодатчика; 3 — адресная интерфейсная шина локальной сети; 4 — интерфейсная шина данных телесигнализации; 5 — схема управления; 6 — память; 7 — формирователь

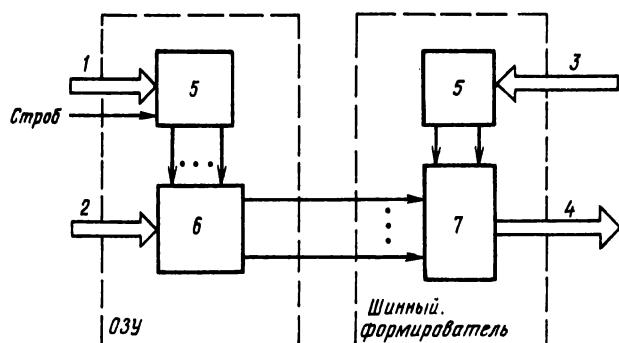


Рис. 7. Структура интерфейса приемника телесигнализации:

1 — интерфейсная шина данных телесигнализации; 2 — регистровое запоминающее устройство; 3 — интерфейсная шина адреса локальной сети; 4 — схема управления; 5 — усилители

шине данных синхронно с адресными и стробирующими импульсами поступает информация о состоянии исполнительных устройств. Схема управ-

ления ОЗУ декодирует кодовые комбинации шины адреса телекинодатчика и синхронно адресным стробам заносит в память информацию, поступившую по шине данных телекинодатчика.

Шинный формирователь опрашивает выходы ОЗУ и синхронно адресным посылкам контроллера системы управления генерирует в шину данных телесигнализации необходимую информацию.

Интерфейс приемника телесигнализации (рис. 7) опрашивает шину данных телесигнализации синхронно адресным посылкам контроллера локальной сети и заносит извлеченную из шины информацию в регистровое запоминающее устройство, откуда она передается непосредственно на элементы сигнализации управляющих устройств.

## Выводы

Использование при построении системы дистанционного управления телекинодатчиком принципов распределенной логики, когда каждое управляющее и управляемое устройства подсоединяются к системе через логический интерфейс, дает ряд преимуществ:

система управления не зависит от типа указанных устройств;

имеется возможность менять элементы структуры отдельных потребителей без затрагивания интересов других.

## Литература

1. SMPTE, 1985, № 9, 94, р. 990—995.
2. Кочуашвили К. З., Мельберг А. М., Шабский К. К. Принципы технологии ТВ вещания ОТРК и ТТЦ.— Техника кино и телевидения, 1979, № 9, с. 49—54.

## Библиография

### ОПТИКА

Воропай Е. С., Торпачев П. А. Техника фотометрии высокого амплитудного разрешения.— Минск: Университетское, 1988.— 208 с.— Библиогр. 223 назв.— 1 р. 80 к. 1380 экз.

Дана общая характеристика источников излучения, методов стабилизации, модуляции и управления параметрами потоков излучения. Проанализированы фотометрические схемы, указаны пути их оптимизации для различных видов измерений, методы калибровки фотометров. Представлены основные типы современных фотоприемников, пригодных для точных измерений, схемы их включения, методы и средства, обеспечивающие предельно достижимое амплитудное разрешение при измерении излучения.

Оптические головки передающих телекамер цветного телевидения: Справ-

очник/Н. И. Валов, О. Н. Вasilевский, А. Н. Великожон и др.— 109 с.— Библиогр. 33 назв.— 70 коп. 11 300 экз.

Изложены основные сведения о построении оптических систем и формировании изображения. Приведены оптические схемы, конструкции и характеристики оптических головок передающих камер ЦТ отечественного и зарубежного производства. Даны рекомендации по эксплуатации и устранению характерных неисправностей.

Полимерные пленочные материалы оптического назначения: Обзорная информация/Л. К. Хрусталевы и др.— М.: НИИЭТХИМ, 1988.— Библиогр. 86 назв.— 40 коп. 1248 экз.

Обобщены научно-технические и патентные данные о состоянии и эффективности применения полимерных пленочных материалов, используемых в качестве покрытий оптических изделий, кото-

рые меняют их оптические свойства или служат защитным слоем, а также могут использоваться самостоятельно в качестве поляризационных фильтров, светофильтров и т. п. Показана зависимость оптических свойств таких материалов от их структуры и технологии изготовления.

Техника оптической связи: Фотоприемники/Под ред. У Танга; пер. с англ.— М.: Мир, 1988.— 526 с.— 4 р. 90 к. 7700 экз.

Монография специалистов США и Японии посвящена разработке и использованию быстродействующих высокочувствительных фотоприемников. Показаны физические процессы в фотоприемниках, представлены технология и конструкции, обеспечивающие достижение высокой чувствительности при быстродействии.

Запись, обработка и воспроизведение электрических сигналов

## Повышение эффективности светоинформационных систем, работающих в мутных средах

А. М. ВАРФОЛОМЕЕВ, В. К. МАРИГОДОВ  
(Севастопольский приборостроительный институт)

Иногда можно услышать не лишенное справедливости замечание, что о толще океана и его дне мы знаем меньше, чем о поверхности Луны. Научно-технический прогресс сейчас все чаще обращается к океану, а это значит, в частности, что кино- и телекамеры погружаются на все большие глубины. Это необходимо для решения научно-исследовательских и прикладных задач, связанных с изучением жизни морей и океанов, освоением их богатств. Чаще стали появляться на экранах кинотеатров и телевизионных приемников документальные и игровые сцены, отснятые на больших глубинах. И чтобы вести подводные съемки с высоким качеством, надо тщательно изучить сопутствующие им условия. А, значит, надо разрабатывать новые высокоеффективные глубоководные светоинформационные системы (СИС), позволяющие обеспечить высококачественный сбор, обработку и передачу видеинформации о подводных объектах [1].

На качество изображения глубоководного объекта определяющее воздействие оказывают такие

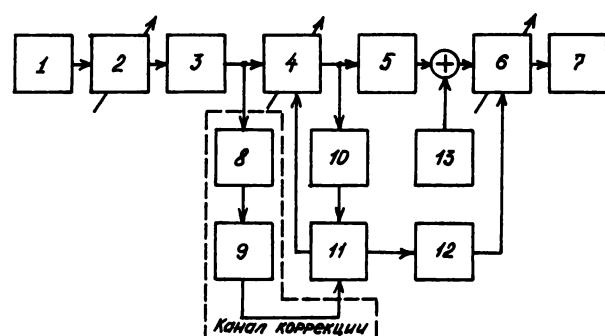
подсистемы СИС, как нестационарная гидросреда, представляющая собой пространственный фильтр нижних частот, а также передачи и обработки информации. Передача видеинформации без потерь, искажений и с высокой скоростью на борт исследовательского судна представляет собой сложную техническую задачу [2, 3]. Последнее является определяющим в глубоководных СИС, где имеют место большие потери передаваемой информации, обусловленные значительным затуханием видеосигнала в глубоководных кабель-тросах. Сложность здесь состоит в решении двух взаимосвязанных задач: компенсации искажений видеинформации, вызванных нестационарной гидросредой, и обеспечения максимальной помехозащищенности информации, передаваемой на борт обеспечивающего судна с учетом нестационарности видеосигнала, обусловленной воздействием мутной среды. В связи с этим представляет интерес определить потенциальную возможность применения метода многоцелевого адаптивного предыскажения для повышения эффективности СИС [4].

Функциональная схема СИС с многоцелевым адаптивным предыскажением и корректированием [4] изображена на рис. 1. Изображение подводного объекта 1, искаженное неравномерностью комплексной частотной характеристики (КЧХ) гидросреды 2, поступает на оптико-электронный преобразователь (источник сигнала изображения) 3, с выхода которого видеосигнал одновременно подается в канал коррекции и в канал связи 5 через многоцелевое предыскажающее устройство (МПУ) 4 с перестраиваемой КЧХ, причем с выхода МПУ видеосигнал поступает через анализатор спектра 10 и управляющее устройство адаптации 11 на его управляющий вход и на вход канала управления 12. Выход канала управления соединен с многоцелевым корректирующим устройством (МКУ) 6 с перестраиваемой КЧХ. На воспроизводящее устройство 7 сигнал изображения подается с выхода МКУ. Управляющее устройство адаптации формирует сигнал, пропорциональный отклонению мгновенного спектра предыскаженного сигнала от заданной модели спектра оптимально предыскаженного сигнала при наличии в канале белого шума. В соответствии с управ-

ляющим сигналом изменяются КЧХ многоцелевых устройств 4 и 6. Одновременно на выходе анализатора АЧХ гидросреды 8 формируется сигнал, пропорциональный мгновенному изменению

Рис. 1. Функциональная схема СИС с многоцелевым адаптивным предыскажением и корректированием:

1 — подводный объект; 2 — гидросреда с нестационарной КЧХ; 3 — источник сигнала изображения; 4 — многоцелевое предыскажающее устройство; 5 — канал связи; 6 — многоцелевое корректирующее устройство; 7 — воспроизводящее устройство; 8 — анализатор АЧХ гидросреды; 9 — цепь управления; 10 — анализатор видеоспектра; 11 — управляющее устройство адаптации; 12 — канал управления; 13 — источник флуктуационных помех



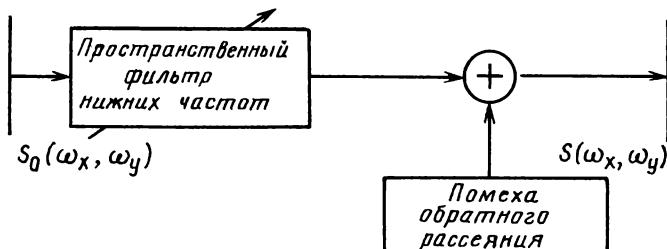
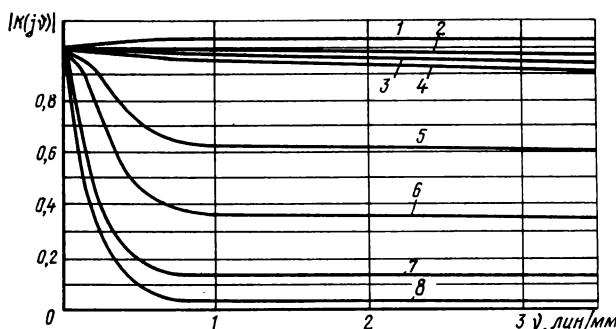


Рис. 2. Функциональная схема физической модели гидросреды:  
 $S_0(\omega_x, \omega_y)$  — пространственный спектр подводного объекта;  $S(\omega_x, \omega_y)$  — пространственный спектр изображения (в плоскости фотокатода передающей трубки)

**КЧХ мутной среды.** Указанный сигнал содержит в себе информацию о дополнительных искажениях формы мгновенного спектра сигнала изображения, обусловленных неравномерностью КЧХ гидросреды. Мгновенное изменение КЧХ гидросреды приводит к изменению сигнала коррекции на выходе анализатора модуля КЧХ гидросреды, который через цепь управления 9 подается на управляющее устройство адаптации 11, где производится сравнение сигнала коррекции с сигналом, поступающим в канал управления КЧХ многоцелевого перестраиваемого корректирующего устройства 6 таким образом, чтобы последнее не только обеспечило максимум отношения сигнал-помеха на входе воспроизводящего устройства, но и компенсировало бы искажения сигнала изображения, обусловленные неравномерностью гидросреды.

Физическую модель слоя гидросреды, которая располагается между плоскостью объекта и плоскостью изображения, упрощенно можно представить [2] в виде рис. 2. С учетом того, что влияние процессов поглощения и рассеяния света на качество подводного изображения может быть сведено к минимуму с помощью известных технических средств [5, 6]; представляется возможным моделировать слой мутной гидросреды пространственным фильтром нижних частот с нестационарной КЧХ. Анализ работ по оптике рассеивающих сред

Рис. 3. Зависимости АЧХ от пространственной частоты:  
передающих трубок: 1 — суперортоника; 4 — видикона; объектов: 2 — «Юпитер-12»; 3 — «Мир-1»; слоя гидросреды: 5 —  $\tau=0,5$ ; 6 —  $\tau=1$ ; 7 —  $\tau=2$ ; 8 —  $\tau=3$



позволил найти удобную аппроксимацию АЧХ гидросреды, которая аппаратурно реализует устройства для измерения параметров мутной среды [7, 8]

$$|K(j\omega)| = \exp(-\tau) + [1 - \exp(-\tau)] \exp(-0.77 \cdot 10^{12} \tau \omega^2), \quad (1)$$

где  $\tau = \sigma L$  — безразмерная оптическая дальность наблюдения (толщина слоя гидросреды);  $\sigma$  — показатель рассеяния,  $\text{м}^{-1}$ ;  $L$  — геометрическая дальность,  $\text{м}$ ;  $\omega$  — круговая частота  $\text{рад}/\text{с}$ .

На рис. 3 показано семейство АЧХ гидросреды в функции от пространственной частоты  $\nu$  при различных значениях  $\tau$ . Здесь же изображены АЧХ передающих трубок типа видикон и суперортоник, а также объективов «Юпитер-12» и «Мир-1».

Анализ рис. 3 доказывает, что определяющие искажения в пространственный спектр вносит АЧХ гидросреды, причем искажения тем больше, чем больше безразмерная оптическая дальность  $\tau$ . Расчеты показывают, что, начиная приблизительно с 1 МГц (при заданных параметрах объекта) имеет место асимптотика АЧХ гидросреды.

АЧХ объективов и передающих трубок в эффективной полосе пространственных частот не вносят искажений в пространственный спектр наблюдаемого объекта. Поэтому гидросреду можно рассматривать как пространственный фильтр нижних частот с АЧХ (1) и приближенно считать, что качество изображения не зависит от оптикоэлектронной части.

Проведенные исследования показали, что информационная емкость СИС с адаптивным многоцелевым предыскажением и корректированием, определяющая эффективность системы, является функцией времени и зависит от изменения нестационарных параметров  $\tau$  и  $a$

$$I_T(\tau, a) = 1,44H \ln m + 1,44 \int_0^H \ln \left\{ \frac{(e^{-\tau(t)} + [1 - e^{-\tau(t)}] e^{-S\tau(t)\Omega^2})^2}{1 + \beta^2(t)\Omega^2} + \frac{1}{m} \right\} d\Omega, \quad (2)$$

где  $H$  — число элементов разложения изображения;  $m$  — число градаций яркости, различных на нулевой частоте;  $\beta(t)$ ,  $S$  — параметры, которые находятся как  $\beta(t) = 88a(t)$ ;  $S = 5976 \cdot 10^{-12}$ ;  $a(t)$  — коэффициент, определяющий скорость экспоненциального спада корреляционной функции видеосигнала;  $\tau(t)$  — толщина слоя гидросреды, определяющая степень неравномерности КЧХ гидросреды;  $\Omega$  — пространственная частота, определяемая числом темных и светлых элементов изображения типа «шахматное поле», отнесенных ко всей поверхности светового поля, охватываемого системой. Выражение (2) получено для случая взаимообратных АЧХ многоцелевых адаптивных предыскажающего и корректирующего устройств.

При работе СИС с многоцелевым адаптивным предыскажением в прозрачной среде ( $\tau(t) = 0$ ) из (2) получаем

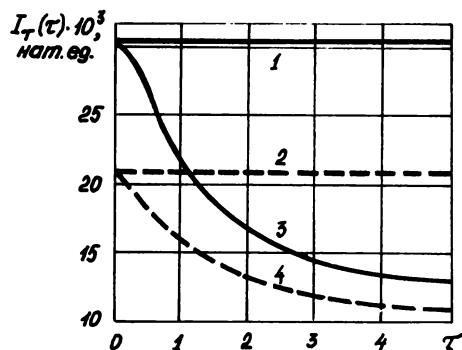


Рис. 4. Зависимость информационной емкости СИС с взаимообратными адаптивными предыскажающими и корректирующими устройствами от оптической толщины  $t$ :  
1, 2 —  $t=0$ ; 3, 4 —  $t=5$  (сплошные линии соответствуют  $a=4 \cdot 10^{-6}$  с, штриховые —  $a=6 \cdot 10^{-6}$  с)

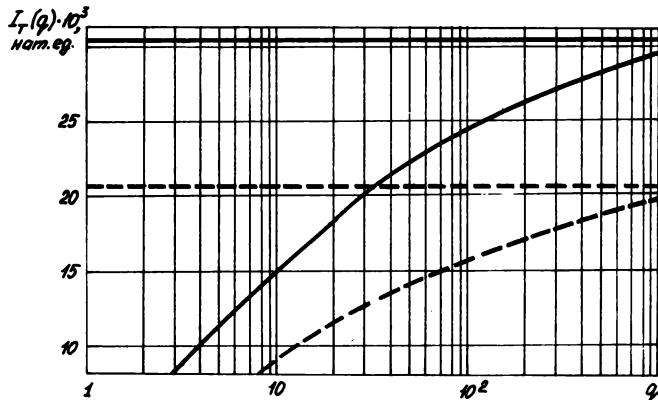


Рис. 5. Зависимость информационной емкости СИС от отношения сигнал-помеха  $q$ :

сплошные и штриховые линии соответствуют тем же значениям  $a$ , что и на рис. 4

$$I_T(a) = 1,44H \ln m + \\ + 1,44 \int_0^H \ln \left[ \frac{1}{1+\beta^2(t)\Omega^2} + \frac{1}{m} \right] d\Omega. \quad (3)$$

В этом случае адаптация осуществляется только к изменению спектра видеосигнала, поскольку влияние неравномерности КЧХ гидросреды отсутствует, причем на выходе СИС с взаимообратными АЧХ многоцелевых предыскажающего и корректирующего устройств исходная форма спектра видеосигнала восстанавливается.

Информационная емкость СИС с многоцелевым адаптивным предыскажением определяется системой трансцендентных уравнений

$$I_T(q) = 1,44H \ln m + 1,44 \int_0^H \ln \left[ \left( \frac{1}{\sqrt{1+V^2(t)}} - \right. \right. \\ \left. \left. - \frac{1}{\sqrt{1+V^2(t)}} + \frac{1}{m} \right] d\Omega, \quad (4)$$

$$\sqrt{1+V^2(t)} \operatorname{Arsh} V(t) = V(t) + q(t),$$

где  $V(t) = \beta \Omega_{rp}(t)$ ;  $\Omega_{rp}$  — граничная пространственная частота;  $q(t)$  — отношение средней мощности видеосигнала к средней мощности аддитивной помехи в канале системы передачи информации. Уравнения (4) дают параметрическое представление информационной емкости как функции времени в зависимости от отношения сигнал-помеха  $q$  в канале СИС.

На рис. 4 и 5 изображены семейства характеристик  $I_T$ , построенных по формулам (2) — (4) и дающих представление об изменении информационной емкости СИС с адаптивным многоцелевым предыскажением и корректированием от значения оптической толщины  $t$  и отношения сигнала-помеха  $q$  в канале СИС. Из графиков рис. 4 и 5 следует, что общее количество передаваемой информации в СИС определяется числом градаций  $m$  подводного объекта и увеличивается с ростом  $m$ .

## Выводы

Наибольшей информационной емкостью обладает СИС с многоцелевым адаптивным предыскажением и корректированием, в которой отсутствуют пространственные потери информации. Реальная СИС достигает предельной информационной емкости идеальной системы только при  $\Omega=0$ .

С ростом оптической толщины гидросреды  $t$  количество передаваемой информации снижается, поскольку теряются совсем или передаются с меньшим числом градаций мелкие детали объекта. При  $t=5$  (см. кривые 3, 4 рис. 4) гидросредой пропускается лишь информация о крупных деталях объекта.

Применение метода многоцелевого адаптивного предыскажения и корректирования в СИС позволяет приблизить информационную емкость системы при  $q=10^3$  к предельно достижимой в случае взаимообратных АЧХ адаптивных устройств (см. кривые 1, 2 рис. 5). При этом происходит компенсация пространственных искажений информации, обусловленных неравномерностью КЧХ гидросреды.

Для случая малошумящих преобразователей свет-сигнал информационная емкость СИС с многоцелевым адаптивным предыскажением определяется помехоустойчивостью канала (см. кривые 3, 4 рис. 5), причем с уменьшением отношения сигнал-помеха в канале количество передаваемой информации снижается.

## Литература

1. Проблемы исследования и освоения Мирового океана / Под ред. А. И. Вознесенского. — Л.: Судостроение, 1979.
2. Смирнов В. А. Теория и метод решения задач о переносе оптического изображения в рассеивающих средах. — Вопросы радиоэлектроники, сер. Техника телевидения. — 1965, вып. 6, с. 109—124.
3. Игнатьев М. Б., Ястrebов В. С. Подводный робот-манипулятор с адаптивным поведением. — В сб. Океанология

гические телеуправляемые аппараты и роботы.— Л.: Судостроение, 1976, с. 104—110.

4. Варфоломеев А. М., Маришов В. К., Бокарев А. М. Устройство для передачи и приема информации. А. с. № 782169.— БИ, 1980, № 43.

5. Соколов О. А. Видимость под водой.— Л.: Гидрометеоиздат, 1974.

6. Ванюков Н. П., Нилов Е. В., Чертков А. А. Наблюдение и фотографирование в светорассеивающих средах

методом пространственной селекции.— Оптико-механическая промышленность, 1970, № 6, с. 50—55.

7. Браво-Животовский Д. М. Частотно-контрастные характеристики морской воды.— В сб. Гидрофизические и гидрооптические исследования в Атлантическом и Тихом океанах.— М.: Наука, 1974, с. 213—217.

8. Богданов С. Н. Контраст ТВ изображения при наблюдении объектов в мутной среде.— Техника кино и телевидения, 1974, № 3, с. 65—67.

УДК 791.44.022:771.447

## К расчету осветительных установок системы постановочного освещения ТВ студий

В. И. КУЛЬЯНОВА

(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

Основная задача системы постановочного освещения ТВ студий — обеспечить нормированные световые и цветовые параметры освещения при условии удовлетворения художественных замыслов режиссера.

Эффективность системы постановочного освещения с учетом качественных параметров освещения в наибольшей степени будет определяться рациональным выбором номенклатуры и числа осветительных приборов, эффективностью источников света в осветительной установке (ОУ), ее обслуживанием и экономическими показателями. Решение указанных вопросов, т. е. создание высококачественной и экономически эффективной осветительной установки системы постановочного освещения цветных ТВ студий, во многом будет определяться выбором оптимального метода светотехнического расчета при проектировании.

Метод расчета ОУ современных систем постановочного освещения студий цветного телевидения должен исходить из существующих величин чувствительности ТВ камер, необходимости обеспечить нормированную величину в любой точке рабочего пространства студии в любом направлении и условия художественной постановки света, т. е. иметь соответствующую номенклатуру осветительных приборов (по мощности, светораспределению), число и оптимальное соотношение их в студии, эффективности ОУ с точки зрения расходования электроэнергии, материалов и оборудования.

### Существующие методы расчета

Наиболее распространенный метод расчета ОУ ТВ студий при их проектировании — это расчет освещенности в контрольных точках расчетной плоскости от всех приборов ОУ, определенным образом размещанных и ориентированных в пространстве студии. Ручной расчет ОУ точечным методом при проектировании чрезвычайно кропотлив и не оптимален, а его результаты далеко не всегда приемлемы для окончательных вы-

водов. Требуется перебрать множество вариантов развески и ориентации приборов разных типов и в разном количестве, что при отсутствии дополнительных критериев приводит к многочисленным (и, следовательно, неопределенным) решениям ОУ ТВ студии. Появившиеся в последнее время программы расчета на ЭВМ, в основе которых лежит этот метод, сохраняют указанные недостатки, сокращая лишь время расчета одного варианта. Перебор вариантов может осуществляться в диалоговом режиме ЭВМ — проектировщик, однако при этом время на обработку и анализ очередного варианта и переход к следующему достаточно велико. Практически невозможно получить равномерную освещенность (горизонтальную и вертикальную) при одинаковом нормируемом уровне, используя точечный метод расчета освещенности от прожекторов, да и число контрольных точек возрастает неограниченно, поэтому этот метод можно рекомендовать как проверочный, дополнительный к основному методу расчета при проектировании ОУ ТВ студий.

Другой метод расчета ОУ основан на предположении, что полезная доля светового потока, попавшая на расчетную поверхность, может быть выражена через коэффициент использования  $U_{OY}$  светового потока всей осветительной установки. Наиболее часто этот метод используют в варианте расчета ОУ, когда нормируется освещенность в горизонтальной плоскости [1, 2]. В зависимости от типа применяемых приборов и их пространственного положения в объеме, а также в зависимости от коэффициента отражения поверхностей расчетные значения  $U_{OY}$  изменяются в значительных пределах. Расчетные значения светового потока ОУ определяются по формуле

$$F_{OY} = (E_{\text{норм}}^{\text{гор}} S_p) / U_{OY}, \quad (1)$$

где  $E_{\text{норм}}^{\text{гор}}$  — нормированная освещенность горизонтальной расчетной плоскости, лк;  $S_p$  — площадь расчетной плоскости, м<sup>2</sup>. Рассчитанные по этому методу значения параметров ОУ — световой поток и установочная мощность — не дают

удовлетворительных результатов, их значения явно недостаточны. Произвольное преобразование [2] для  $E_{\text{норм}}^{\text{топ}}$  в  $E_{\text{норм}}$  — горизонтальной освещенности в среднюю пространственную освещенность на передаваемой сцене и площади пола  $S_p$  в площадь пола  $a \times b$  ( $a$  — ширина,  $b$  — длина сценической площадки) и декораций ( $H$  — высота декораций)  $S = H(2a + b) + ab$  приводит к тому, что величина  $F_{\text{ОУ}}$  (1) может возрасти в четыре раза. Однако теоретического обоснования оптимальности этой величины нет, а определение  $U_{\text{ОУ}}$  в расчете как средней величины коэффициента использования относительно горизонтальной плоскости приводит к дополнительным большиим погрешностям.

### Предлагаемый метод

Метод расчета коэффициента использования можно более корректно использовать при расчете ОУ ТВ студии, если вернуться к основам этого метода и применить его к расчету замкнутого полого параллелепипеда [3].

В общем виде уравнение распределения светового потока, падающего с одной плоскости на другую, имеет вид

$$F_{ij} = B \int_{S_i} \int_{S_j} \frac{\cos \theta_i \cos \theta_j}{l^2} d\sigma_i d\sigma_j, \quad (2)$$

где  $B$  — яркость излучающей поверхности,  $d\sigma_i$  — элемент светящейся поверхности  $S_i$ ;  $d\sigma_j$  — элемент освещаемой поверхности  $S_j$ ;  $\theta_i, \theta_j$  — угол между нормалью элемента поверхности и направлением излучения;  $l$  — расстояние между элементами  $d\sigma_i$  и  $d\sigma_j$ . Это позволяет рассчитывать световые потоки с соответствующими граней параллелепипеда на одну грань — расчетную плоскость.

При расчете распределения потоков в объеме замкнутого параллелепипеда пользуются теоремой Муна об обратимости световых потоков, согласно которой при некоторых условиях поток с излучающей поверхности и с освещаемой поверхности не изменится, когда освещаемая поверхность становится излучающей, а излучающая — освещаемой. Исходя из (2) и пользуясь теоремой Муна, справедливой лишь для поверхностей с равномерной яркостью и с симметричным распределением силы света расчет ОУ ТВ студии (в частности, светового потока) основывается на последовательном расчете потока, падающего с каждой из четырех боковых сторон и с расчетной горизонтальной плоскости в плоскость потолка студии (рис. 1).

Предполагая, что яркость в направлении нормалей к поверхностям всех граней одинакова и плоскости взаимно симметричны, можно записать

$$\begin{aligned} F_{21} &= F_{25} = F_{41} = F_{46} \\ F_{31} &= F_{36} = F_{51} = F_{56} \\ F_{61} &= F_{16} \end{aligned} \quad (3)$$

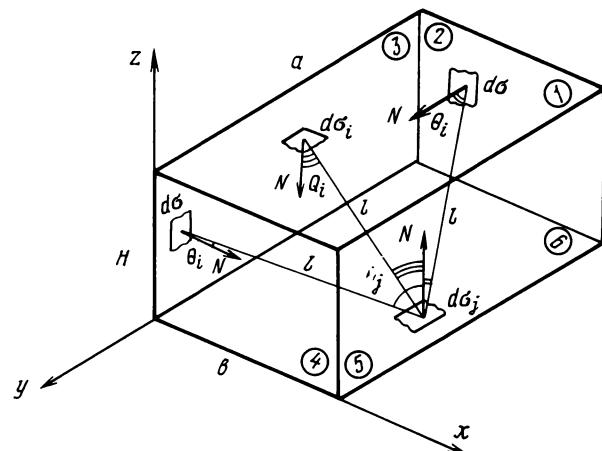


Рис. 1. К расчету распределения светового потока в замкнутом пространстве параллелепипеда:

2, 3, 4, 5 — вертикальные грани (плоскости) параллелепипеда — боковые поверхности студии;  
1 — верхняя горизонтальная грань (плоскость) параллелепипеда — условная поверхность потолка студии; 6 — нижняя горизонтальная грань параллелепипеда — условная расчетная горизонтальная плоскость — пол студии

На грань 1 (поверхность потолка) от совокупности поверхностей падает расчетный световой поток

$$F_1 = 2F_{21} + 2F_{31} + F_{61}. \quad (4)$$

Пользуясь теоремой Муна, можно предположить, что имеющийся в плоскости потолка (подвесная ОУ) световой поток  $F_1$  так распределится в объеме студии, что обеспечит равномерную яркость всех ее поверхностей. Величина этой яркости известна, так как она определяется по формуле

$$B = \frac{R}{\pi} = \frac{E_{\text{норм}} \rho}{\pi},$$

где  $E_{\text{норм}}$  — величина нормируемой освещенности на сцене, которая в одном случае определяется как освещенность вертикальной поверхности, а в другом — как освещенность горизонтальной поверхности сцены;  $\rho$  — коэффициент отражения поверхностей в пространстве сцены (для практических расчетов рекомендуется брать  $\rho = 0,3$ , что характерно для «среднего» фона, которым являются декорации).

Подставляя в (2) значения яркости и заменяя  $l_i$ ,  $\cos \theta_i$  и  $\cos \theta_j$ ,  $l_j$  текущими координатами пространства  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и проинтегрировав, получим [1]:

световой поток с боковых поверхностей 2—5 в плоскость 1:

$$\begin{aligned} F &= \frac{E_{\text{норм}} \rho}{\pi} H^2 \left[ \alpha \beta \operatorname{arctg} \frac{\alpha}{\beta} + 0,25(\alpha^2 - \beta^2) \ln X \right. \\ &\times (\alpha^2 + \beta^2) - 0,25 \alpha^2 \ln \alpha^2 + 0,25 \beta^2 \ln \beta^2 - \alpha \times \\ &\times \sqrt{1 + \beta^2} \operatorname{arctg} \frac{\alpha}{\sqrt{1 + \beta^2}} + \alpha \operatorname{arctg} \alpha - \end{aligned} \quad (5)$$

$$-0,25(\alpha^2 - \beta^2 - 1) \ln(1 + \alpha^2 + \beta^2) + \\ + 0,25(\alpha^2 - 1) \ln(1 + \alpha^2) - 0,25 \times \\ \times (1 + \beta^2) \ln(1 + \beta^2);$$

световой поток с параллельных поверхностей 6 в плоскость 1:

$$F = \frac{2E_{\text{норм}}}{\pi} H^2 \left[ \beta \sqrt{1 + \alpha^2} \operatorname{arctg} \frac{\beta}{\sqrt{1 + \alpha^2}} + \right. \\ \left. + \alpha \sqrt{1 + \beta^2} \operatorname{arctg} \frac{\alpha}{\sqrt{1 + \beta^2}} - \beta \operatorname{arctg} \beta - \alpha \operatorname{arctg} \alpha + \right. \\ \left. + 0,5 \ln(1 + \alpha^2) + 0,5 \ln(1 + \beta^2) - \right. \\ \left. - 0,5 \ln(1 + \alpha^2 + \beta^2) \right], \quad (6)$$

где  $\alpha = \frac{a}{H}$ ;  $\beta = \frac{b}{H}$  — относительные размеры поверхностей помещения, ( $H$ , м — среднее расстояние от пола до осветительного прибора).

Суммарная величина светового потока осветительной установки определяется по формуле (4).

Применимость предлагаемого метода расчета ОУ ТВ студий определяется тем, что всегда можно создать заданную модель, приняв следующие основные положения для расчета:

□ ОУ можно представить как установку с условно равномерно светящимся потолком, среднее значение яркости которого определяется по световому потоку всех осветительных приборов, помещенных в подвесной ОУ;

□ распределение осветительных приборов на подвесной установке — равномерное,  $\frac{d}{H} > 0,2$  ( $d$  — расстояние между приборами);

□ направление оптических осей приборов — вертикально вниз;

□ светораспределение осветительных приборов (углы рассеяния и осевая сила света) приведены с помощью расфокусировки приборов и прожекторов к виду  $I_a = I_0 \cos \alpha$ .

Следующий этап расчета — определение установленной мощности ОУ.

Установленная мощность осветительных приборов в студии зависит от типов осветительных приборов (их коэффициентов полезного действия —  $\eta$ , отн. ед.), типов источников света (их световой отдачи —  $H$ , лм/Вт), от количества и соотношения типов приборов в студии. В общем виде

$$P_{\text{OY}} = \sum_m \sum_n \frac{F_{\text{np}}}{\eta H},$$

где  $m$  — количество типов осветительных приборов в студии;  $n$  — число приборов каждого типа.

Применяемые в ОУ студии осветительные приборы классифицируются по трем типам [4]: прожекторы, светильники направленно-рассеянного типа и светильники рассеянного типа.

Основные характеристики осветительных приборов в студии — световой поток источника

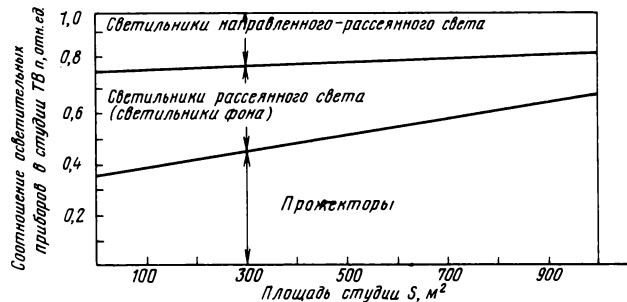


Рис. 2. Соотношение числа осветительных приборов для различных размеров студий

света используемого в нем  $F$  (лм) и световая отдача  $H$  (лм/Вт), коэффициент полезного действия  $\eta$  (отн. ед.) прибора, осевая сила света  $I_0$  (кд) и угол рассеяния  $2\alpha$  (рад) для всей номенклатуры приборов заданного типа известны.

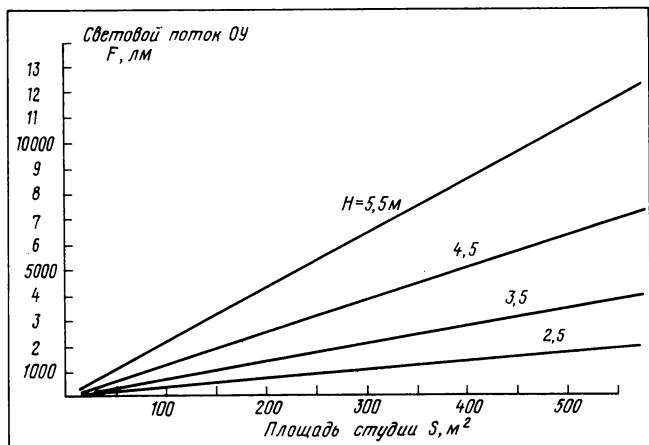
Соотношения типов приборов, используемых в ОУ ТВ студий, определены в [4] и скорректированы с учетом соотношения приборов, используемых в практике постановочного освещения телекомпаний, и представлены на рис. 2 в виде диаграммы баланса количества приборов  $n$  от размеров студии. Таким образом можно записать

$$P_{\text{OY}} = \frac{F_{\text{OY}} n_{\text{пп}}}{\eta_{\text{пп}} H} + \frac{F_{\text{OY}} n_{\text{пп}}}{\eta_{\text{пп}} H} + \frac{F_{\text{OY}} n_p}{\eta_p H},$$

где  $n_{\text{пп}}$ ,  $n_{\text{пп}}$ ,  $n_p$  — коэффициенты соотношения числа осветительных приборов, зная которое определим световые потоки и мощность отдельных групп прожекторов, светильников, направленно-рассеянного света, светильников рассеянного света, а затем в каждой группе подберем их по номенклатуре из серийно выпускаемых.

Для удобства расчетов при проектировании построены графики зависимости суммарного све-

Рис. 3. Зависимость величины светового потока осветительной установки от размера студии



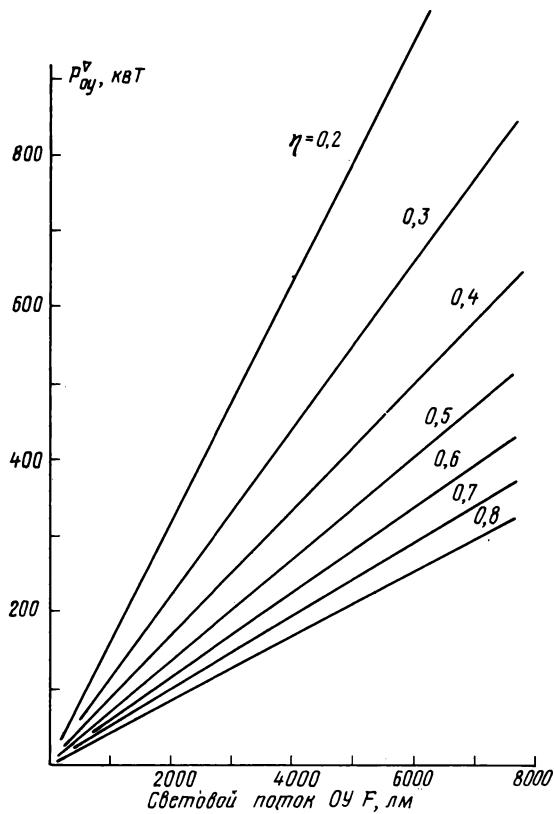


Рис. 4. Зависимость величины мощности групп осветительных приборов  $P'$  от светового потока осветительной установки для приборов с различным кпд

того потока подвесной осветительной установки  $F_{OY}$  (лм) от размеров студии  $S$  (расчет проводился на полезную площадь  $S=0,8 a \times 0,75 b$ ) для различных рабочих высот приборов в ОУ над уровнем пола (рис. 3) и зависимости мощности группы приборов  $P'$  (кВт) от суммарного светового потока ОУ для приборов с различными коэффициентами полезного действия (рис. 4).

Значение установочной мощности подвесной ОУ можно определить

$$P_{OY} = n_{pp}P'_{pp} + n_{hp}P'_{hp} + n_pP'_p.$$

При расчете подвесной ОУ не учитывалось влияние таких факторов, как неравномерность освещенности, яркости по поверхности ( $k_1$ ), снижение светового потока источников света при эксплуатации ( $k_2$ ), отклонение световых параметров от номинальных значений ( $k_3$ ), загрязнение оптической части осветительных приборов ( $k_4$ ) и т. д., поэтому при определении светового потока ОУ принято вводить коэффициент запаса, повышающий расчетное значение освещенности по сравнению с нормированным. Величина коэффициента запаса берется равной  $k_{зап} = k_1k_2k_3\dots \pm 1,3$  из опыта проектирования осветительных установок ТВ студий.

Дополнительный световой поток ( $0,3F_{OY}$ ), определяемый коэффициентом запаса, следует отнести к световому потоку парка напольных осветительных приборов.

#### Пример расчета ОУ ТВ студии С-300

ТВ студия представляет собой прямоугольное помещение без естественного освещения с соотношением сторон 2:3 ( $21 \times 14$  м) и высотой 8 м. К потолку студии крепится подвесная конструкция с осветительными приборами, которые можно перемещать в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Управление приборами осуществляется дистанционно — как их пространственным положением, так и световым потоком (регулируя напряжение на источнике света) и по светораспределению (вывод из фокуса оптической системы прибора источника света).

Исходными данными для расчета ОУ являются:

- нормированная величина освещенности на объекте передачи — 1500 лк;
- тип источника света, применяемого в ОУ, — галогенная лампа накаливания;
- размер студии — его площадь  $S=300$  м<sup>2</sup>, высота подвеса приборов в ОУ над уровнем пола — 3,5 м.

По графику  $F_{OY}=f(S)$  для  $H=3,5$  м определим световой поток подвесной осветительной установки  $F_{OY}=2160$  клем. Определив соотношение приборов из диаграммы рис. 2 для студии  $S=300$  м<sup>2</sup>, которое составляет  $n_{pp}:n_{hp}:n_p=0,46:0,21:0,33$ , пользуясь зависимостью  $P'=f(F_{OY})$  (рис. 4), определим мощности группы приборов:

проекторы  $\eta=0,3—P_{pp}=n_{pp}P'_{pp}=0,46 \times 239=110$  кВт;

светильники направленно-рассеянного света:  $\eta=0,5—P_{hp}=n_{hp}P'_{hp}=0,21 \times 144=30,4$  кВт;

светильники рассеянного света:  $\eta=0,5—P_p=n_pP'_p=0,33 \times 144=48$  кВт.

Зная типы, номенклатуру и мощности используемых источников света в прожекторах, подбираем их количество по расчетной суммарной мощности:

$P_p=2000$ Вт	—5 шт. тип Заря-2000,
$P_p=3000$ Вт	—20 шт. Юпитер-2000НФ
$P_p=5000$ Вт	—8 шт. Заря-5000,

Юпитер-5000НФ

Итого:  $P_{pp}=100$  кВт       $n_{pp}=33$  шт.

Общее число приборов в подвесной ОУ:

$$n=n_{pp}:0,46=(71,1)=72 \text{ шт.}$$

Число светильников направленно-рассеянного света:

$$n_{hp}=72 \times 0,21=15 \text{ шт.}$$

Число светильников рассеянного света:

$$n_p = 72 \times 0,33 = 24 \text{ шт.}$$

Подбираем номенклатуру светильников направленно-рассеянного света:

$P_{\text{л}}=1000 \text{ Вт}$	— 6 шт. тип ТСИМ-1000, Свет-1000
$P_{\text{л}}=2000 \text{ Вт}$	— 7 шт. ТСИМ-2000, Свет-2000
$P_{\text{л}}=5000 \text{ Вт}$	— 2 шт. Свет-5000

Итого:  $P_{\text{нр}}=30 \text{ кВт}$        $n_{\text{нр}}=15 \text{ шт.}$

Подбираем номенклатуру светильников рассеянного света:

$P_{\text{л}}=2000 \text{ Вт}$	$n_p=24 \text{ шт. тип «Бестеневой», «Кососвет»}$
--------------------------------	---

Итого:  $P_p=48 \text{ кВт.}$

Суммарная мощность подвесной ОУ составит — 188 кВт.

Парк напольных осветительных приборов в студии должен обеспечивать световой поток, равный  $0,3F_{\text{OY}}$  подвесной осветительной установки, или при сохранении соотношения типов приборов, как и в подвесной ОУ —  $0,3 P_{\text{OY}}$ , таким образом можно определить мощность  $P_{\text{парк}} = 0,3 \times 188 = 56 \text{ кВт.}$

Число осветительных приборов, их мощности зависят от характера художественных задач, решаемых с помощью напольных осветительных приборов, и выбираются из существующей номенклатуры.

Проекторы $P_{\text{л}}=650 \text{ Вт}$ — тип Заря-500, 6 шт.	Юпитер-650НФ
$P_{\text{л}}=5000 \text{ Вт}$ — — 4 шт.	Заря-5000, Юпитер-5000НФ

Светильники направленно-рассеянного света:

$P_{\text{л}}=2000 \text{ Вт}$ — тип ТСИМ-2000, — 5 шт.	Свет-2000
--	-----------

Светильники рассеянного света:

$P_{\text{л}}=2000 \text{ Вт}$ — тип «Кососвет», — 5 шт.	«Бестеневой»
$P_{\text{л}}=5000 \text{ Вт}$ — 2 шт.	

Итого: число приборов — 22 шт., мощность парка приборов — 53,9 кВт.

Общее число приборов в ОУ студии С-300 — 94 шт.

Общая установочная мощность ОУ студии С-300 — 243 кВт.

Следует отметить еще раз, что расчет проводится при условии — вся рабочая площадь студии является съемочной площадкой, полученные число приборов и установочная мощность гарантируют (с запасом 30 %), что в любой точке съемочного пространства можно получить нормированный уровень освещенности. На практике часто встречаются варианты, когда площадь студии используется частично или создаются две-три сценические площадки в разных местах студии, и тогда число приборов напольных и в подвесной установке заняты не полностью, что приводит к уменьшению реально потребляемой мощности.

Сравнение параметров — светового потока, мощности, числа приборов, рассчитанных различными методами, показало, что предлагаемый метод, теоретически обоснованный и учитывающий все особенности системы постановочного освещения ТВ студий, дает наиболее точные значения параметров, которые хорошо согласуются с требованиями современной практики эксплуатации ОУ.

## Выводы

Предложен рациональный метод расчета светового потока ОУ ТВ студий, учитывающий основные требования системы постановочного освещения.

Выведены и построены зависимости основных параметров ОУ — световой поток, мощность от размеров площади студий, высоты подвеса приборов над уровнем пола, от типов используемых приборов. Приведен пример расчета осветительной установки студии С-300.

## Литература

1. Мешков В. В. Осветительные установки.— М.—Л.: Госэнергоиздат, 1947.
2. Ефимов А. П. Светотехническое оборудование телевизионных студий.— Л.: Госэнергоиздат, 1960.
3. Сапожников Р. А. Теоретическая фотометрия.— Л.: Госэнергоиздат, 1967.
4. Отчет НИР № 01.85.0061244. Исследование влияния условий освещения на качество цветного телевизионного изображения.— М., 1986.

УДК 681.84.085.2

## Технические и творческие возможности новой тонстудии «Мосфильма»

То, что сейчас происходит на «Мосфильме» в связи с завершением строительства и техническим оснащением новой тонстудии, интересует всех посвященных звукооператоров и кинематографистов не только нашей страны, но и за рубежом. Здесь, по словам иностранных коллег, создается лучшая студия записи звука кино в Европе. Иногда в печати появляются сетования на то, что наши отечественные фильмы «не умеют говорить», что стереофония советского кинематографа была утеряна много лет назад, что снискавшая мировую известность и славу система «Долби-стерео» для нас — фантастика далекого будущего. А между тем благодаря усилиям Бюро звукооператоров «Мосфильма» при поддержке руководства киностудии и Госкино ССР для новой тонстудии закуплено лучшее импортное оборудование, обеспечивающее высокое качество записи по всем форматам, включая стереофоническую систему «Долби-стерео». Проект строительства тонстудии 1976 года, рассчитанный на работу с монофоническим звуком, после тяжелой и продолжительной борьбы все-таки был переделан силами специалистов Гипрокино, НИКФИ и технической лаборатории «Мосфильм» с учетом требований современной технологии.

Впервые за всю историю развития советского кинематографа в технической политике восторжествовал разум. Наконец-то четко поняли, что экономия на техническом оборудовании обходится дорого. И наконец-то вместо непонятных и часто ошибочных келейных решений вопрос о выборе типа оборудования и фирм обсуждался гласно и на конкретной основе. Звукооператорам будут предоставлены оптимальные условия для творчества на лучшей современной технике.

Подробно рассказать о возможностях новой тонстудии наш корреспондент Е. Ю. Ермакова попросила одного из активных участников ее создания, звукооператора записи музыки киностудии Мосфильм Владимира Владимировича Виноградова.

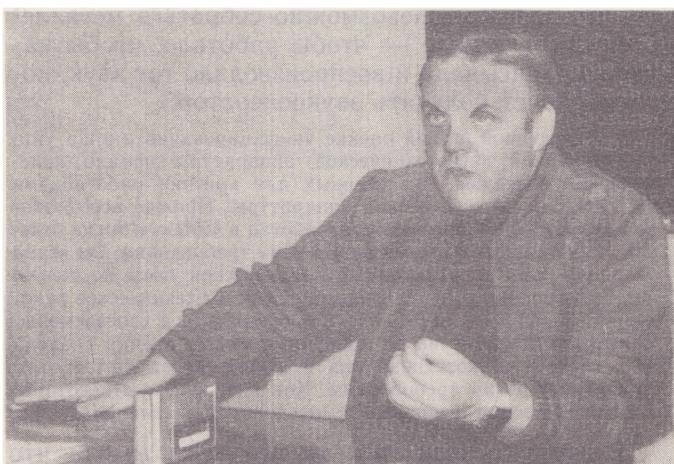
*Владимир Владимирович, наверное, трудно было начинать всю эту затею с оснащением новой тонстудии?*

Начинать всегда трудно, но в нашем начинании была одна особенность — практически полное отсутствие информации у технических и творческих работников киностудий о том, что же происходит в мировом кинематографе со звуком. Когда впервые читашь профессиональные журналы по технике звукозаписи Studio Sound и Recording Engineer Producer, очень хочется наяву попробовать, а что же все-таки это такое — современная звуковая техника.

*Примечание редакции:*

В зарубежных изданиях — и не только названных В. Виноградовым — содержится, и немалая толика, весьма интересных и поучительных материалов, о которых действительно необходимо знать нашим специалистам. Но эти издания для большинства относительно недоступные. А ведь нужную информацию они могли бы найти в ТКТ.

Мы не в первый раз обнаруживаем факт отсутствия пророка в своем отечестве и нежелание многих кинематографистов, относящих себя к «творцам», читать профессиональную отечественную техническую литературу, в том числе и наш журнал. Иначе бы они обнаружили, что 90 % информации названных журналов содержится в наших публикациях, в частности в обзорах рубрики «Зарубежная техника».



Я пришел на «Мосфильм» в 1982 году, после 17-ти лет работы на телевидении. Когда в 1983 году я случайно увидел чертежи новой мосфильмовской тонстудии, рассчитанной в акустической части проекта на монозвук, то очень захотел познакомиться с его автором, архитектором Н. Р. Давыдовым из Гипрокино, чтобы показать ему журнал

с описанием строительства студии записи музыки в Копенгагене. Видели бы вы, как у этого человека загорелись глаза неподдельным профессиональным интересом. Ведь он просто никогда не видел эти журналы! Не знал, что на современных студиях звукозаписи контрольные аппаратные звукооператоров строятся по специальному акустическому дизайну, так называемому *live and deadend*. В «мертвой зоне», где находятся контрольные аппараты, реверберация едва доходит до 0,4 с во всем спектре звуковых частот; а в «живой зоне» этот уровень 0,5—0,6 с. В мосфильмовском же проекте время реверберации было запланировано на ~1,2 с! То есть работа звукооператора изначально ориентировалась на обычное моновоспроизведение в кинотеатрах с плохим звуком.

Больше того, новую тонстудию по старому проекту было решено оснастить аппаратурой так называемого «унифицированного ряда» — «великим» детищем НИКФИ. Сейчас этот ряд установлен на киностудии им. А. П. Довженко. И если вы спросите киевских звукооператоров, как на нем работают, то они ответят: «При помощи трех помощников — двух с паяльниками и одним с валидолом...» Работники НИКФИ мне могут возразить: «Но какие красивые чертежи! Просто у них плохая элементная база...» То же самое сейчас говорится и о «Суперфоне», который НИКФИ пытается внедрить в кинематограф. Словá «у нас нет элементной базы» преследуют меня уже 22 года моей профессиональной жизни. Но ведь это у вас, у разработчиков нет элементной базы и вы, зная это, пытаетесь создать и навязать творческим работникам то, что заведомо невозможно собрать в металле! Собрать в смысле — чтобы работало, чтобы надежно записывало и воспроизводило тот звук, который хочет получить звукооператор.

В приведенной резкой оценке унифицированного ряда унифицированной звукотехнической аппаратуры немало полемических издержек, характерных для критики работниками «Мосфильма» отечественной аппаратуры. Прежде всего, этот ряд аналоговой аппаратуры разработан в 1972 г. и тогда отвечал самым высоким профессиональным требованиям. Он играл большую роль в развитии звукотехнической базы не только кинематографии, но и телевидения. Если бы техническое руководство Госкино не забросило эту аппаратуру и своевременно отпускало средства на ее модернизацию, то в ряду аналоговых средств звукотехники она и сейчас могла бы отвечать довольно строгим требованиям. Как раз просчеты некоторых администраторов и привели к «перерасходу» валидола.

В связи со всем этим мы пришли к мысли, что новую тонстудию необходимо оснастить импортной аппаратурой, что необходимо в корне менять акустическую часть проекта, а главное — надо заниматься системой, полной технологической цепью, комплексом, то есть менять техническую политику.

На то, чтобы эту идею поняли, поддержали и начали осуществлять, ушло четыре года. Звукооператоры «Мосфильма» действительно добились практически невозможного — не только выделения валюты на оснащение новой тонстудии, но и того, что

их как творческих работников впервые спросили о реальных потребностях, об их нуждах и желаниях.

#### *А что сейчас уже сделано в новой тонстудии?*

Уже построены и полностью оборудованы австрийской фирмой «Штудер» четыре ателье речевого озвучивания. В них предусмотрена работа с изображением и с кинопроектором и с видеомагнитофона. Состав оборудования обеспечивает полную синхронность звука и изображения в любом виде работы. Правда, акустика ателье, построенных по старому проекту, к сожалению, оставляет желать лучшего, но со временем это будет исправлено.

Фирма очень хотела стать нашим основным контрактором с тем условием, чтобы мы купили их пульт записи музыки. Но есть один профессиональный нюанс — фирма «Штудер» делает великолепные пульты для телевидения, радиовещания, грамзаписи. А в кинематографе музыка записывается по другой технологии и к пульту предъявляются другие требования. Фирма могла бы сделать несерийный пульт для киномузыки по специальному заказу. Уверен, что сделала бы она это добровольно, но вот цена уникального заказа нас явно не устроила бы. Мы выбрали английскую фирму «Солид стейт лоджик» и очень довольны сотрудничеством с ней. Они поставили нам два пульта записи музыки и два пульта перезаписи.

На тонстудии уже построен новый комплекс записи музыки — большой зал, в котором может расположиться оркестр до 120 человек, есть балкон для хора из 80 человек. Объем зала около 7000 м<sup>3</sup>. К залу прилегает так называемая студия-ритм, акустически изолированная, имеющая окно в большой зал. Там будут находиться ритм-группа, ударные инструменты. Над ней расположена комната «соло», где будут работать певцы и артисты.

Чтобы большой зал был всегда правильно загружен и работал без простоев, что очень важно в условиях хозрасчетной системы производства, построены две аппаратные прослушивания для звукооператора записи музыки с одинаковыми акустическими параметрами. Они располагаются одна над другой, имеют абсолютно одинаковый состав аппаратуры. Звукооператор может записать все необходимые элементы партитуры в большом зале и подняться в верхнюю аппаратную для ее дальнейшей обработки, освободив зал для другой работы.

Два совершенно одинаковых ателье перезаписи позволяют работать по семи форматам записи. Пульт перезаписи обрабатывает до 40 звуковых фактур. Есть техническая аппаратная предварительного сведения шумов, где звукооператор сможет работать, не занимая дорогостоящий зал перезаписи. Кроме этого будет аппаратная перезаписи звука видеофильмов с электронным монта-

жом, оснащенная специальной телевизионной техникой. Так что на «Мосфильме» можно будет озвучивать и видеофильмы как в моно-, так и в стереозвучании.

В ближайшем будущем на нашей киностудии предполагается создать новую фонотеку, что очень поможет в работе звукооператорам.

Но даже в переделанном проекте есть большие минусы, которые устраниить не удалось. Нам катастрофически не хватает свободного места. Абсолютно не предусмотрены помещения для отдыха актеров, музыкантов, исполнителей. Представьте, к нам приезжают оркестр и хор, а им в перерыве не то что посидеть, постоять негде. Все это касается архитектурной части проекта.

#### *Как шло совместное техническое оснащение с фирмой «Солид стейт лоджик» новой тонстудии?*

Был заключен контракт на «инженеринг». То есть фирма со своей стороны обязалась согласовать все технологические узлы таким образом, чтобы гарантировать нормальную работу всей аппаратуры. Разметку, что и где должно стоять, и некоторую часть монтажа будут делать наши студийные специалисты. Конечно, в идеале должен был быть договор, чтобы нам сделали тонстудию «под ключ». То есть чтобы мы им предоставили правильно сделанное архитектурное сооружение, которое они оснастили бы определенной техникой и потом вручили бы нам ключ от полностью работающей тонстудии. Представляете, открывешь дверь, а твоя студия уже работает...

Но пока для нас это очень дорогое удовольствие. Да и надо признаться, что наши специалисты Н. Малахов, В. Кузнецов, М. Маскилейсон, Г. Папин и другие делают эту работу совсем не хуже западных коллег. Эти люди относятся к созданию новой тонстудии, как к своему кровному делу. Они готовы на одном энтузиазме, днем и ночью работать, проделывать поистине ювелирную работу по монтажу аппаратуры. Когда работаешь с такими людьми, появляется гордость за свою киностудию, за свой коллектив. Работать им пришлось действительно много, потому что размещать импортную аппаратуру надо с учетом наших реальных возможностей и технических условий этой аппаратуры. Например компьютер, который управляет пультом фирмы «Солид стейт лоджик», не может стоять от пульта дальше, чем 15 м, и при этом он должен находиться в другой комнате, специально оборудованной, с постоянной температурой воздуха — не выше +25 градусов, с определенной влажностью и т. д. Ведь технология записи звука в первую очередь предполагает полный порядок во всем, вплоть до мелочей. И мы нашли такую комнату и оборудовали ее специально для этого компьютера.

Но иногда нам приходилось сталкиваться и с просто курьезными вещами, которые возникали

оттого, что люди механически, бездумно, выполняли чьи-то непродуманные предписания. Например, во всех уже готовых ателье и контрольных аппаратных есть великолепный деревянный пол, который строители с явным удовольствием и гордостью покрыли... лаком. Значит нам, звукооператорам, которым предстоит здесь работать, придется просить застелить этот лакированный пол ковром или каким-нибудь специальным акустическим покрытием, которое ни в коем случае не должно накапливать статическое электричество. Сразу додуматься до этой элементарной вещи было невозможно! И все-таки я испытываю искреннюю радость, что нашлись специалисты и энтузиасты, которые исправляли первоначальный архитектурный проект. Это Ю. А. Индлин, зав. сектором акустики НИКФИ, который делал все расчеты по акустике, В. Ф. Нефедьев и Л. А. Морозова из Гипрокино, авторы архитектурного дизайна на студии и в аппаратных звукооператоров и, конечно же, специалисты лаборатории «Мосфильма» под руководством В. А. Шульги — Т. Ю. Розинкина и Т. Е. Ставицкая, Г. П. Антонов, начальник участка новой тонстудии и другие. Без творческой энергии этих людей создание новой тонстудии было бы невозможно.

Надо сказать, что и отношение представителей западных фирм к нашим специалистам изменилось. Они вдруг увидели, что новая тонстудия «Мосфильма» становится в один ряд с лучшими в мире студиями записи звука. Представитель фирмы «Долби» Д. Тейлор был ошеломлен размахом нашего строительства и компетенцией наших специалистов. От нас, по привычке, ожидали долгих и бесперспективных переговоров, а вместо этого мы четко и ясно объяснили, что нам надо и на каких условиях. И с нами захотели сотрудничать. А Т. Нельсон, обозреватель журнала Studio Sound, консультант многих известных студий, дал свое согласие стать и нашим консультантам. Для него интересен феномен создания такой тонстудии в Советском Союзе. Я помню, как мы зашли с Тейлором в строящийся зал записи музыки, когда там шли работы по настилу полов — клали великолепный брус квадратного сечения, который потом прошивался насквозь и образовывал мощную дечу. Представитель фирмы «Долби» сказал, что вся аппаратура, закупленная «Мосфильмом» у его фирмы, раза в три дешевле этого пола. «Вы удивительная страна и просто не понимаете своего счастья», — прибавил он.

Наш главный контрактор Генри Сутер из швейцарской фирмы «Синак» не только обеспечивает нас необходимым оборудованием и выполнением работ по монтажу, но и гарантирует сервис. В Москве должен быть организован склад запасных частей, которым смогут пользоваться все советские владельцы пультов фирмы «Солид стейт лоджик», а таких становится все больше и больше.

На «Мосфильме» этих пультов будет четыре. «Ленфильм» и «Союзмультфильм» уже ведут переговоры о закупке, два пульта приобрело АПН, есть определенный интерес к ним у фирмы грамзаписи «Мелодия».

*По какому принципу выбиралась импортная аппаратура и осуществлялась ее закупка?*

Принцип один — вся техника и технология должны соответствовать современному мировому уровню высокого качества. А это значит, что исполнитель и звукооператор не должны быть зависимыми от техники. С этого правила начинается современная технология звукозаписи. Техника для художника, и ни в коем случае не наоборот. Пока в отечественной практике записи звука мы спутаны по рукам и ногам техникой: не шепчи — не слышно, не кричи — большая перегрузка на микрофон, не отходи в сторону, не подходи слишком близко...

Другой принцип, по которому «Солид стейт лоджик» создавала для «Мосфильма» свой пульт, обязателен для любых коммерческих переговоров такого рода между заказчиком и исполнителем. Заказчик диктует свои условия с учетом потребностей своей киностудии, особенностей помещения, где будет стоять его пульт, и конечно, своих индивидуальных творческих наклонностей. Короче, контракт заказчик — исполнитель должен быть всегда прямым. И надо понимать, что пульт, который сделан для «Мосфильма», очень может быть неудобен для «Ленфильма» например, и наоборот. Ведь не даром в рекламе этой аппаратуры пишут: «Это сделано специалистом для специалиста!»

Когда мы заказывали свой пульт перезаписи, звукооператор В. Кузнецов дал описание его «архитектуры», дизайна, идеологии...

*Идеология машины? Поясните, пожалуйста, что вы имеете в виду?*

«Солид стейт лоджик» собирает пульты по принципу детских кубиков. Составные части одинаковы, а вы, звукооператор, можете заказать из них любое, нужное вам «здание». Каждый пульт индивидуален. А идеология его должна быть такой, чтобы он работал на условиях, заданных человеком, чтобы при всей фантастической сложности управление им было очень простым и логичным. Музыкант никогда не задумывается, почему до диез первой октавы на любом рояле находится в одном и том же месте... Так же должно быть и в звукотехнике. Чтобы мне перейти с одного пульта на другой, мне в принципе необходимо знать только основную «тайну моей профессии», которая заключается в том, что вверх — громче, вниз — тише. Я не утрирую, это действительно так,

Особенности нашего заказа заключались в том, например, что мы вынуждены были заложить в наш пульт возможности записи звука по всем семи

существующим в нашей стране форматам, включая и «Суперфон» и нашу старую стереофонию 5+1. И при этом мы имеем на нашем пульте форматы «Долби-стерео 35 и 70», а также выход на mono- и стереофонический звук для видео. Специфика заключается в том, что на Западе никому в голову не придет сегодня разрабатывать пульт, где есть условия записи по системе 5+1. Она благополучно умерла и вечная ей память! Но на матрице пульта «Солид стейт лоджик», где заложена система организации форматов записи, для будущего развития предусмотрено 99 форматов, семь из них мы заняли. И если в будущем мы захотим создать кинозал в виде шара со сферической стереофонией звучания, у нас вполне хватит технических возможностей, чтобы записать звук именно для этого шара. Вот что я называю идеологией машины.

Со специалистами «Солид стейт лоджик» мы заранее обговорили все технические вопросы. Например, где удобнее на пульте разместить эквалайзер, чтобы звукооператор мог в любую минуту им воспользоваться, затратив минимум усилий. Я предложил свой вариант. В свою очередь мне высказали две альтернативные позиции. Мы выбрали оптимальную, которая заложена в компьютер, и теперь мосфильмовский пульт будет иметь эквалайзер именно на этом месте. Это не мелочь, а принципиальный вопрос для звукооператора, потому что сам пульт достаточно велик, шириной примерно метра три, и все необходимые приборы должны быть под рукой.

Хочу привести показательный пример из нашей отечественной практики. В 1967 году, когда оборудовалась телевизионная студия в Останкино, В. Г. Неманов разработал хороший пульт П-19 с совершенной системой коррекции, удобный, надежный, красивый... И этот же человек в 1980 году сделал новый пульт «Перспектива», на котором в принципе работать нельзя. Человека как будто подменили. А ведь этот прекрасный изобретатель остался тем же, просто делал он свой новый пульт с учетом наших производственных возможностей, без необходимой элементной базы. Не он задавал промышленности задачу — что надо, а она ему — что можно! О каком техническом прогрессе после этого мы говорим?

*Какие творческие и технические возможности даст новая тонстудия звукооператорам?*

Мы получим возможность записывать звук для наших фильмов по системе «Долби-стерео», значит откроется путь нашим фильмам на мировой рынок, это значит, что мы перестанем краснеть за качество звука наших лент на международных фестивалях, это значит, что и у нас будут покупать фильмы не только для видеокассет и телетрансляций, но и для мирового кинопроката. Причем, эту услугу «Мосфильм» будет оказывать всем киностудиям страны и вообще всем желающим,

по хозрасчетным договорам. Правда, в этом случае заказчик будет обязан предъявить нам купленную лицензию у фирмы «Долби», что фильм снимается по технологии «Долби». Оплата лицензии означает, что на «Мосфильм» приезжает специалист фирмы «Долби» и привозит с собой кодер «Долби-стерео». Технологическая цепочка станет замкнутой, а специалист «Долби» будет контролировать качество звука на всех этапах его обработки. Мы ждем, что и западные кинематографисты заинтересуются нашей тонстудией, как это было недавно на записи музыки к фильму «Мио, мой Мио!».

Мы сотрудничали со шведской фирмой «Полар студио». Шведские коллеги выразили полное удовлетворение высоким профессиональным качеством исполнения наших музыкантов под управлением С. И. Скрипки, а со своей стороны они выполнили все творческие претензии дирижера по аранжировке. Качество записи было вполне достаточным, чтобы фирма сразу же выпустила пластинку. Нам была предложена совместная работа в будущем, потому что они поняли, что «Мосфильм» может обеспечить достаточный уровень качества записи для выпуска цифровых дисков. Им понравились наш оркестр, наша техническая бригада.

Именно такого рода услуги станут основными для тонстудии «Мосфильма» при осуществлении на практике новой модели кинематографа в условиях хозрасчета и самофинансирования. Мы сможем полностью осуществлять перезапись, озвучивание, обеспечивая высокое качество, делать записи музыки в моно- и стереозвучании, изготавливать оптический негатив фонограммы. Мы надеемся, что сможем в ближайшем будущем, если у нас все получится как планируется, вернуть государству всю валюту, которая была затрачена на оборудование нашей тонстудии. Кроме того, очень может быть, что тонстудия «Мосфильма» на какое-то время останется единственной студией в Москве, где можно будет производить запись симфонической музыки «крупной формы», например кантат, ораторий, симфоний... До сего дня эту работу выполняли в Большом зале консерватории, который на неопределенное время закрыт на ремонт. Акустика Концертного зала им. П. И. Чайковского такую запись сделать не позволяет.

Наша тонстудия может оказать большую помощь и новому объединению «Видеофильм», осуществляя перезапись моно и стерео для видеокассет, ведя технологию озвучивания через запись музыки до перезаписи на видеокассету формата «Бетакам» или 25,4-мм ленту формата С. Мы сможем также выпускать фильмы, записанные по системе «Долби-стерео 35», но на видеокассете. Я хочу дать маленькую справку, что значит «Долби-стерео» на видео. Кассета с «Долби-стерео» стоит в два раза дороже, чем обыкновенная. Ее можно прослушать и на монофонической системе и на видеосистеме со стереозвуком, а аппараты SDU-4 и

Surround фирмы «Сони» или «Айва», где есть декодер, дадут вам полный стереофонический эффект системы «Долби-стерео».

Нам всем давно надо было понять, что перезапись сегодня, как и запись музыки фильма — искусство. Что звукооператор перезаписи или звукооператор записи музыки — это творческие профессии. Сейчас уже многие это поняли. Если в 1985 году (ТКТ, № 1) звукооператор «Ленфильма» Э. Г. Ванунц утверждал, что моей профессии — звукооператор записи музыки — просто не существует, что звуковой образ картины должен решать один человек, то сегодня мы с ним вместе и очень дружно работаем над записью музыки Г. Гладкова к фильму «Дон Сезар де Базан» (режиссер Г. Фрид).

Прогресс звукозаписи потребовал профессионалов высокого класса, которые смогли бы работать над записью музыки к фильмам, над перезаписью. Я недавно пересмотрел фильм «Война и мир», где Ю. А. Михайлов прекрасно выполнил всю работу со звуком. Но время таких фонограмм прошло. У звукооператора записи музыки и перезаписи должны быть наработаны такие профессиональные навыки, которые в творческом процессе становятся автоматическими. Если я неделю не работаю за пультом, то мне нужно время, чтобы войти в рабочую форму, мне нужна постоянная тренировка. А что же делать звукооператору, который по производственным причинам вынужден приходить в студию перезаписи один раз в год? От фильма к фильму? Отвечаю — ему лучше доверить эту важную работу профессиональному. Для дела лучше!

*Вы сказали, что фонограмма — искусство. Так почему же зритель считает себя обманутым, когда, например, певцы по телевизору или со сцены поют под фонограмму?*

Потому что зритель не представляет себе, что такое фонограмма и как она делается. А фонограмма — это изнурительный труд певца, звукооператора и еще многих людей — техников. А делается фонограмма для того, чтобы зритель по телевизору смог почувствовать настоящий уровень профессионального мастерства исполнителя, его голос, его артистизм. Только так, а не иначе. Певец, который не пользуется фонограммой на телевидении, порой просто не может в силу технического несовершенства нашей техники и условий съемки показать свое искусство в неискаженном виде. Чтобы его голос по телевидению звучал так же, как с пластинки, нужна отличная техника, искусство звукорежиссера и еще многое, на что у нас нет пока ни денег, ни времени...

Я помню, как работал с Л. Гурченко на записи ее телевизионной программы «Любимые песни». Мы только что получили новую технику, наушники. Раньше Гурченко работала на записи только с динамиком и она долго не могла привыкнуть

к тому, что фонограмма оркестра шла через наушники. Она не могла петь, не слышала себя. Тогда я надел такие же наушники и стал корректировать звук «у нее на ушах». Я старался дать ей оптимальный звуковой комфорт. Мы начали работать, и я обнаружил потрясающие возможности при помощи этой техники «управлять» певицей, причем не говоря ей ни слова, управлять так, что она об этом и не подозревала. Она пела громче, когда я делал звук ее голоса тише, и наоборот. Все это я называю прямым контактом, сотрудничеством человека и машины. Машина должна быть незаметной и незаменимой одновременно. И с какой досадой (почему у нас нет?) смотришь порой на зарубежные «незаметные», удобные наушники, которые артист может выбрать по своему усмотрению, чтобы в них было удобно двигаться, прыгать, чтобы они не портили прическу... Попробуйте надеть наши наушники и почувствуете, как через полчаса у вас начнет болеть голова оттого, что наушники давят на виски, оттого, что вам постоянно приходится держать голову в определенном положении — не дай бог свалится. Пять часов головной боли! И при этом надо петь, играть, быть артистом...

На новой тонстудии мы создадим все условия для нормальной работы профессионалов. Я уверен, что лучшие композиторы, певцы, музыканты будут записывать свои произведения именно у нас. Мы хотим, чтобы у нас появился свой товарный знак, своя торговая марка, которую будет носить любой фильм, записанный на нашей тонстудии. Это важно и с экономической точки зрения и с нравственной. Престиж марки — не пустые слова. Мы хотим, чтобы нашу марку знали за рубежом, потому что технический и технологический уровень контракта, который подписан «Мосфильмом», выводит нашу студию по качеству звукозаписи на мировой уровень.

*Готов ли наш кинопрокат принять новую продукцию отечественного кинематографа, записанную по системе «Долби-стерео»?*

Нет! Совершенно не готов. Фильмы «Долби-стерео» могут демонстрироваться в кинотеатрах, оборудованных только по этой системе. Причем, декодер фирмой продается свободно. У нас в стране нет ни одного такого кинотеатра, хотя в мире их больше 12 тысяч, и каждый месяц фирма оборудует около 100 кинотеатров. Нам сейчас, как воздух, нужны «Долби»-кинотеатры, причем нам нужно совсем немного, около 100. По нескольку в столицы, в крупные города. Повсеместное оснащение стереофоническими кинотеатрами нашей киносети себя не оправдало. Ведь сейчас по старой системе 5+1 у нас в Союзе осталось 400 кинотеатров, да и те практически не работают. В 1983 году в большом просмотровом зале кинотеатра «Октябрь» состоялась демонстрация фильма «Рецепт

ее молодости» (режиссер Е. Гинзбург), записанного на «Мосфильме» по системе 5+1. При подготовке зала к просмотру выяснилось, что звук сипел, урчал, хрюпал, а шестой канал в кинотеатре вообще никогда не включали...

Вы спросили о прокате. А у нас в Доме кинематографистов, в профессиональном кинотеатре слушать фильмы просто невозможно. Недавно была премьера фильма М. Захарова «Убить Дракона». Звукооператор Е. Федоров безуспешно пытался во время трансляции корректировать звучание. И тот же самый фильм, ту же копию, которую показали на полчаса позже в Белом зале, вполне можно было слушать. Два зала в одном доме и совершенно разного качества. Вот как профессионалы вынуждены слушать свои фильмы!

Если мы сегодня, сейчас не купим несколько кинотеатров «Долби» хотя бы для того, чтобы оборудовать просмотровые залы Дома кинематографистов и несколько самых больших кинотеатров в Москве, все наши усилия по созданию новой тонстудии на «Мосфильме» могут быть сведены к нулевому результату. Зритель не сможет услышать то, что мы сделаем. Правда, будут печататься эталонные копии для международных фестивалей и на продажу, но разве к этому мы стремимся? За рубежом и так очень хорошо знают, что такое система «Долби». Наш бы зритель узнал!

*Возникновение всего нового требует определенного периода адаптации, освоения. Какие сложности вы видите на пути внедрения новой системы звукозаписи в наш кинематограф?*

О прокате мы уже говорили, это одна из основных сложностей. Но есть еще один, не менее важный аспект — сегодня едва ли процентов 10 из всех звукооператоров хотят и морально готовы перейти на другую систему звукозаписи, на другую технологию производства. Я знаю 10 человек на «Мосфильме», которые занимаются новой тонстудией. Психологически они готовы работать на принципиально новом уровне профессии. Они готовы снова стать школьниками, забыть все старое и с азов постигать новое. Трудность этого обучения состоит еще и в том, что компьютеры «разговаривают» только по-английски. Подписав контракт с западными фирмами, мы обговорили вопрос об организации специальных курсов для наших звукооператоров, но этого мало. Высокий качественный уровень техники и технологии сам по себе ничего не значит без творческого его освоения. Появились новые средства художественной выразительности кинематографа. Дело за художниками. Надо брать их на вооружение, надо делать новые интересные фильмы. Надо закончить всю систему, довести хороший звук до зрителя. В этом весь смысл наших усилий.

Беседу вела Е. ЕРМАКОВА

УДК 778.5:658.155

## Экономические проблемы хозрасчета в кинематографии

А. С. ДАВЫДОВ (Госкино СССР, начальник Главного экономического управления, кандидат экономических наук,  
Э. Ж. ЯНСОН (Ленинградский институт киноинженеров, заведующий кафедрой экономики кинематографии, доктор экономических наук)

Современная кинематография как отрасль народного хозяйства нашей страны представляет собой сложную систему различных по характеру непромышленных и промышленных предприятий, где тесно переплетены сугубо творческие и, по сути, слабоуправляемые процессы режиссуры, драматургии, актерского мастерства, в большей степени управляемые, но не менее творческие процессы научных исследований и конструирования в области создания кинотехники и достаточно управляемые процессы фильмопроизводства и изготовления различной по назначению киноаппаратуры. Внутри этой отрасли удивительным образом «уживаются» и уникальные киносъемочные процессы и массовое производство фильмокопий, изготовление единичных образцов уникальной киноаппаратуры и крупносерийный выпуск кинопроекционной техники, коммерческий характер киносети и свойственные только кинематографии товарно-денежные отношения. Подобных отраслей нет, и естественно, что в современных условиях хозяйствования у отрасли наибольшее число проблем экономических, связанных с переходом на хозрасчет. В целом кинематографию можно рассматривать как крупный синдикат с замкнутым циклом изготовления и реализации продукции — прежде всего кинофильмов и в незначительном объеме сопутствующих товаров народного потребления, выпускаемых предприятиями отрасли на рынок. Таким образом, главная экономическая цель функционирования киносиндиката как замкнутой производственной системы — получение от реализации товара денежных средств, обеспечивающих ее существование

и развитие. Предвидим серьезное возражение части творческих работников и обвинения в «бездуховном прагматизме». Пусть так. Не в оправдание; нет, скажем, что считаем кино как искусство вечным и вечным образ Коммуниста — Е. Урбанского и Председателя — М. Ульянова. Это часть нашего духовного богатства, как поэзия А. Пушкина и В. Маяковского, как музыка П. Чайковского и Д. Шостаковича. Однако, увы, и духовное богатство всегда имело и имеет реальную цену. Как ни прискорбно, но в жестких условиях товарно-денежных отношений и духовному богатству сначала придется быть продуктом производства или товаром, реализация которого дает возможность производительно работать и создавать новые духовные ценности. Правила игры здесь без компромиссов, потому что единственный источник существования всей системы кинематографии при переходе на полный хозрасчет — денежные средства зрителя.

В не так давно опубликованной статье («Комсомольская правда» от 8 июля 1988 г.) Ю. Гейко пытается ответить на вопрос: убыточным или неубыточным является современный кинематограф, если из более чем 1 млрд. рублей годового «дохода» более половины отдается государству? К сожалению, автор не учел, что доход — это разница между результатами и затратами, а в настоящее время затраты на производство фильмов и их эксплуатацию, на функционирование всего киносиндиката, где трудятся более 330 тыс. человек, почти равны валовому сбору — основному источнику финансирования отрасли. Действительно, с 1986 г. кино стало убыточным. А это значит, что

*Продолжение дискуссии  
«Экономика и производство»*

техническое и социальное развитие всех компонентов отрасли в условиях полного хозрасчета заторможено и, в лучшем случае, киносиндикат может функционировать на уровне простого воспроизведения, в застое режиме. Чтобы организовать расширенное воспроизводство или улучшить качество продукции, необходим дополнительный капитал. Для этого есть три возможности: получить дотацию от государства, так как оно много лет практически безраздельно пользовалось доходами от реализации продукции отрасли, либо уменьшить затраты на производство и эксплуатацию кинофильмов при неизменных ценах на билеты, либо увеличить цену билета. Других путей нет.

В настоящее время около 700 млн. руб. составляют только эксплуатационные затраты киносети, из них 58 % — заработка плата, которая на 30 % меньше среднемесячной по Союзу. Очевидно, можно и необходимо пойти по пути сокращения затрат на содержание административно-управленческого аппарата во всех звеньях процесса «производство — эксплуатация», что даст определенный эффект, позволяющий повысить уровень заработной платы; можно уменьшить расход пленки, если она будет качественной, можно и следует устанавливать оптимальное число фильмокопий; однако в целом это направление не улучшит экономического состояния отрасли, а локальное сокращение затрат позволит в той или иной степени решить лишь малые, частные проблемы внутри системы. На техническое перевооружение отрасли, капитальный ремонт старых студий, новое строительство, развитие нау-

ки, т. е. на решение глобальных задач, своих денег не хватит.

Планирование развития отрасли по остаточному принципу привело к чрезвычайной деформации социального обеспечения работников кинематографии и плачевному состоянию основных фондов, 70 % которых только по киностудиям доведены по состоянию на сегодняшний день до полного износа.

Введение дифференцированных цен на билеты позволит совершить качественный скачок в экономике отрасли. Только за последние десять лет в два-три раза увеличены цены на все виды материалов для декораций, в 1,2—1,5 раза на киноаппаратуру, более чем на 30 % увеличилась заработка плата и т. д. Список удорожаний можно продолжить, между тем средняя стоимость производства фильма, по существу, законсервирована. Как при общем росте цен на услуги и материалы режиссеры, директора картин и студий умудряются вписываться в сметы — остается тайной.

Переход на новую модель кинематографа безусловно решит ряд организационно-правовых проблем, но вряд ли приведет к коренным изменениям экономики отрасли в целом. При переходе на хозрасчет кинофабрик (при условии отделения творческой части от производства) цена на услуги возрастет, так как в нее будет закладываться обоснованная прибыль, включающая необходимые фонды материального стимулирования. Общий экономический баланс (при существующих ценах на билет) останется нарушенным, и сейчас сложно предугадать, в каком звене цепи «производство — реализация» может возникнуть кризисная ситуация. Пока сложно прогнозировать и эффект от прошедших перемен в системе управления кинематографией, и эффект от административного разделения Госкино с киносетью и кинопрокатом. Нарушение привычных коммерческих связей могут давать сбои в работе системы, что в свою очередь может привести к неожиданным результатам. Следует сказать, что глубокий экономический анализ, к сожалению, не предшествовал переходу на новую модель кинематографа, отсюда и непредсказуемость его экономических последствий. Нам еще многому придется учиться в новых условиях хозяйствования,

преодолевать сложившиеся годами стереотипы и, главное, не впадать в панику от не-привычности экономических отношений, к которым мы только приступаем.

Выход творческих групп на качественно новый организационный уровень связан с еще одной необычной для нас проблемой — освоения Международного кинорынка и возможных поступлений валюты, на которую можно приобрести современную киноаппаратуру и кинопленку. Это обязательно приведет к серьезной конкуренции с научными, конструкторскими и промышленными предприятиями отрасли, которые сегодня монопольно оснащают ее аппаратурой, и Минхимпромом, монопольно поставляющим далеко не лучшую кинопленку. Готовы ли эти предприятия к жесткой конкурентной борьбе или будет установлено все тот же «валютный слив», направляющий киновалюту мимо кинематографии?

Особую проблему в условиях хозрасчета представляет финансирование фильнопроизводства. Основные источники — собственные оборотные средства, кинофонды студий, кредиты, госзаказы и заказы крупных министерств и госкомитетов. Очевидно, что в новых условиях хозяйствования госзаказы и стороннее финансирование должны стать основными. Так, на акционерных началах за соответствующие дивиденты «заказчиком» могли бы быть банки, крупные промышленные и сельскохозяйственные предприятия, общественные организации, причем не только для производства хроникально-документальных и научно-популярных фильмов, но и наиболее дорогих — художественных. Расширение этой зоны финансирования позволит сохранить оборотный капитал и направить его на техническое или социальное развитие отрасли.

Если рассматривать наш кинематограф как киносиндикат, которым он и является на самом деле, то каждая из двух моделей хозрасчета, рассматриваемая в Законе СССР «О государственном предприятии (объединении)» подходит для отрасли с учетом ее особенностей. Напомним, что первая модель предусматривает гарантированную (по нормативу от чистой продукции) после реализации заработную плату и образование из хозрасчетного дохода (по нормати-

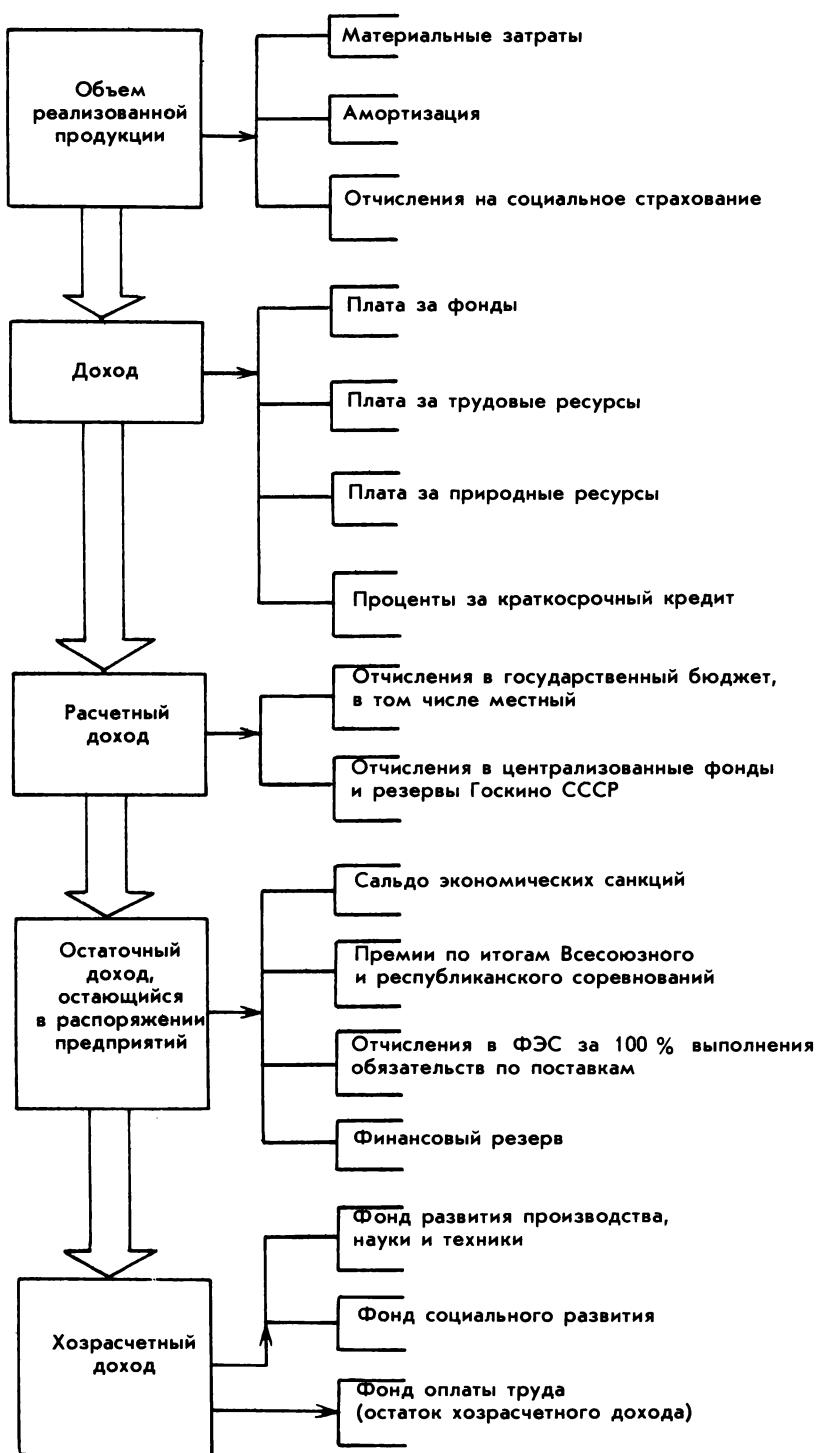
ву от остаточной прибыли) фонда материального поощрения. Вторая модель дает возможность создания единого фонда оплаты труда по остаточному принципу, т. е. как остатка хозрасчетного дохода после формирования из него (по нормативам) фонда развития производства, науки и техники и фонда социального развития. Примерная схема хозрасчета представлена на рисунке.

Хозрасчетная деятельность предприятий отрасли выглядит следующим образом: в основе лежит пятилетний план, который формируется, исходя из контрольных цифр, долговременных экономических нормативов, лимитов, государственных заказов и заказов потребителей. В свою очередь этот план является основанием для заключения договоров с поставщиками и потребителями. Выручка от реализации продукции, изготовленной в процессе производства, идет на возмещение материальных затрат (материалы, энергия, амортизация) и на оплату труда (по первой модели). Остаток от выручки составляет прибыль предприятия, из которой осуществляются (по нормативам) выплаты в бюджет, расчеты с банками и вышеупомянутыми организациями (а в нашем случае с Госкино СССР), плата за фонды и трудовые ресурсы, выплачиваются скидки, штрафы и неустойки, формируется финансовый резерв и фонд валютных отчислений. Остатки прибыли после этих операций составляют хозрасчетный доход коллектива предприятия. Из него формируются (опять по нормативам) три фонда (по первой модели).

Первый — фонд развития производства, науки и техники, который служит для финансирования НИР и ОКР, обновления и расширения основных фондов, прироста оборотных средств, погашения кредита и возмещения убытков. Данный фонд пополняется частью амортизационного фонда, выручкой от реализации излишнего имущества и аренды, а также средствами банков в виде процента за пользование свободными финансовыми ресурсами предприятия.

Вторым формируется фонд социального развития, который используется предприятием на жилищное строительство, укрепление материально-технической базы и содержание социально-культурной сферы, оздоровительные и культурно-мас-

**Примерная схема хозяйственного расчета, основанная на нормативном распределении дохода**



совые предприятия, погашения кредита и возмещения убытков.

Третий — фонд материального поощрения, который расходуется предприятием на выплату премий и оказание материальной помощи.

По второй модели хозрасчета третий фонд отсутствует, но из остатка хозрасчетного дохода после формирования первых двух фондов, создается единый фонд оплаты труда, которым трудовой коллектив

распоряжается по своему усмотрению.

Переход на первую модель практически ничего не меняет в экономике предприятий (заработка плата гарантирована), переход на вторую, «более хозрасчетную», модель требует от коллектива предприятия значительных усилий для того, чтобы «заработать» зарплату, которая не гарантирована. Недостатком как первой, так и второй модели является их «зажатость» нормативами, причем не единными, а дифференцированными по предприятиям и отраслям. Главный и определяющий для предприятия — норматив рентабельности продукции или отношение прибыли к себестоимости. Этот норматив сегодня колеблется от 12 до 50 %, т. е. предприятие может иметь прибыль от 12 до 50 коп. на 1 руб. затрат. Как установить этот норматив для предприятий кинематографии, если для всех них единственный источник дохода — валовой сбор? На какую модель хозрасчета и с какой рентабельностью должны перейти НИКФИ, ЦКБК НПО «Экран» или Рязанская кинокопировальная фабрика, если производят продукцию только для киносиндиката, покупают и продают ее (не считая товаров народного потребления, выполнения заказов на сторону и экспорта кинофильмов) внутри отрасли? Должны ли, например, платить государству за основные фонды изготовленные отраслью на свои средства и для себя? Вопросов более чем достаточно.

Очевидно, что все предприятия отрасли, кроме киностудий с творческими группами, которые создают продукцию, и части киносети, оставшейся в подчинении Госкино, следует считать вспомогательными и обслуживающими, а уровень рентабельности для них надо устанавливать по результатам работы основных предприятий, т. е. по доходности отрасли в целом.

В этом случае целесообразно создать вначале действенную систему хозрасчета на уровне отрасли или киносиндиката, а затем определить единые хозрасчетные нормативы и для всех предприятий. Очевидно, необходимо провести соответствующие исследования и построить свою нормативную модель хозрасчета, которая предусматривала бы единые для отрасли шкалы налогообложения, фондообразования и т. д.

В целях лучшего использования производственных мощностей и трудовых ресурсов, а также для получения дополнительной прибыли целесообразно, чтобы все предприятия отрасли широко использовали договорные отношения с предприятиями других отраслей и кооперативную деятельность с обязательным приоритетом обслуживания собственной отрасли. Дополнительная прибыль от такого рода деятельности расчета с государством и отраслью полностью остается в распоряжении предприятия.

Таким образом каждое предприятие будет иметь возможность экономического маневра за счет использования различных цен на услуги и на продукцию: государственных — на продукцию широкого потребления по утвержденной Госпланом номенклатуре, отраслевых, используемых для расчета между предприятиями собственной отрасли, договорных — для расчета с предприятиями других отраслей и рыночных — на продукцию и услуги производственных кооперативов.

Вспомогательный и обслуживающий характер научных, конструкторских и промышленных предприятий отрасли практически лишает их экономической самостоятельности вследствие одного для всех источника финансирования, поэтому диктует основного производства неизбежен и справедлив. И киностудии, и киносеть захотят получить ту аппаратуру и такой проект кинотеатра, которые обеспечили бы доход, чтобы было чем поделиться и с заводом кинопартиры, и с НИКФИ, и с кинокопировальной фабрикой. Расширение деятельности этих предприятий дает возможность не только улучшить их экономическое положение, но и регламентирует их определенную самостоятельность и независимость в рамках организационной структуры киносиндиката.

Принципиально новыми становятся экономические отношения Госкино ССР с кинопрокатом. Последний становится практически посредником в коммерческой операции между творцом и зрителем, а также основным звеном, осуществляющим репертуарную политику. Бесспорное преимущество таких отношений — их вариантность. Так, кинопрокат может купить монопольное право у студий на прокат фильма, на временный (лицен-

зионный) прокат с соответствующими отчислениями от валового сбора и, наконец, киностудия может самостоятельно продавать по договорной цене фильмокопии в киносеть, осуществляя тем самым прокат через фирменные кинотеатры Госкино ССР.

Основная обязанность посредника — обеспечить такой прокат и такой репертуар киносети, который не только бы компенсировал собственные затраты и затраты киносиндиката, но и дал бы необходимую прибыль. При этом гарантировал бы прибыльность и эффективность эксплуатации каждого фильма, принятого комиссией. В этом и есть святая обязанность посредника в экономических отношениях, а иначе зачем он нужен. Очевидно, при переходе на полный хозрасчет целесообразно из прибыли формировать при Госкино ССР специальный фонд материального поощрения и использовать его по назначению только в том случае, если будет обеспечен определенный уровень рентабельности кинопродукции. Для того чтобы иметь гарантию покрытия затрат на производство фильмов в системе Госкино ССР, целесообразно иметь своеобразный «встроенный регулятор». В этом качестве должна выступать собственная ограниченная киносеть (фирменные кинотеатры), где по договорным ценам в ограниченном периоде времени киностудии страны демонстрируют свои новые фильмы. Крайне целесообразно при этом проведение социологических исследований, цель которых — выявить социальную значимость фильма, конъюнктурность и количественную оценку тиражирования для массового проката. Для первого периода кинофабрики самостоятельно изготовляют фильмокопии (мощность цехов обработки пленки позволяет это сделать), а киностудии по прямым договорам с кинотеатрами в течение строго регламентированного периода эксплуатируют собственные фильмокопии. В этот период возможен вариант хозрасчета, когда валовой сбор за вычетом эксплуатационных расходов, расчета с бюджетом и прибыли кинотеатра перечисляется киностудии для погашения затрат на производство фильма, рекламу и создание финансового резерва студии. Заключение договоров с кинотеатрами и учас-

тие вместе с ними в рекламировании фильма, очевидно, должно осуществляться за счет киностудии уже в подготовительном периоде производства фильма. Со временем коммерческие связи (киностудия — кинотеатр) стабилизируются, если они будут экономически выгодными и могут перерасти в длительные договорные отношения.

В начале статьи было отмечено, что без изменения цены на билеты говорить о хозрасчете в отрасли по меньшей мере несерьезно. В связи с этим предлагается установить ступенчатые цены, назовем этот первый период эксплуатации — студийным. Любое изделие с индексом «Н» (новое) или «ОМ» (особо модное) имеет право на повышенную цену. Новый кинофильм почему-то лишен этого права. Не пора ли восстановить справедливость, и на первый период эксплуатации установить договорные цены на билеты. Например, в первый месяц эксплуатации нового кинофильма установить надбавку к цене билета до 50 %, для второго месяца — 25 % и для всего последующего периода эксплуатации на прежнем уровне. Если пользоваться статистикой и предлагаемыми ценами, то для самоокупаемости фильмоизготовления необходимо, чтобы фильм просмотрело не менее 0,5 млн. зрителей, а это значит, что «десятидневные» договоры студия должна заключить с 30-ю любыми кинотеатрами вместимостью 500 и более мест. Если первый этап эксплуатации не окупил затраты, все убытки студия берет на себя. Возможен вариант, при котором по окончании первого периода все собственные фильмокопии киностудии продаются по низким ценам в кинопрокат с передачей прав на дальнейшую эксплуатацию и тиражирование фильма. При этом за весь прокатный период, включая и повторный кинопоказ, киносеть выплачивает киностудии твердые дивиденты.

Предлагаемая система взаимоотношений «студия — киносеть — кинопрокат» может служить базой хозрасчета, которая должна быть детализирована до экономических показателей и нормативов по каждому элементу процесса «производство — эксплуатация фильма».

Опыт внедрения в народном хозяйстве хозрасчета сверху уже

трижды не дал положительных результатов. Его внедрение эффективно лишь в том случае, когда каждый непосредственный участник производства фильмов, да и всей другой продукции, будет лично заинтересован в хозрасчете. Пока такой заинтересованности не наблюдается ни в верхних этажах управления, ни среди рабочих. И действительно, что лично администратор имеет в результате хозрасчета ту же зарплату, ту же премию плюс угрозу сокращения, так как при хозрасчете производителю выгодно сократить накладные расходы. Как превратить администратора любого уровня из чиновника в непроизводственного участника производственного процесса? Совмещением профессий, расширением зон административного обслуживания? Проблема, требующая глубоких исследований, ибо это касается жизни людей и решать ее наскоком нельзя. Сдерживающие факторы внедрения хозрасчета имеются и на нижних уровнях. С одной стороны, снятие всяких ограничений с заработка рабочего, с другой,— ограниченный фонд зарплаты, т. е. вы имеете право заработать сколько хотите, однако работы у вас будет только в пределах фонда. Естественно, можно совмещать работы, профессии, расширять зоны обслуживания, что далеко не каждый может, и в очень редких случаях это вообще возможно.

Благодаря специфике фильмоизделия, кинофабрика ни при каких обстоятельствах не может равномерно по календарным перио-

дам загрузить каждый из своих цехов, неизбежны простой и переработки. Численность рабочих рассчитана на авральную ситуацию, а это значит и больше часов простоя. На время аврала временных рабочих со стороны в большинстве случаев не пригласить — нужны опытные специалисты, следовательно, численность объективно завышена, а значит, опять ограничения в заработке. Выход из такого положения видится только в одном — создание «встроенного регулятора» в виде производственного кооператива с договорной или рыночной ценой на продукцию. Практически каждый цех студий может являться кооперативным сектором, который будет оказывать услуги или создавать продукцию на сторону в простойные периоды и в нерабочее время. Фантазия студийных работников безгранична, и не хотелось бы давать готовых рецептов — важно желание искать работу, а не бежать от нее и тем более не запрещать поиск. Это выгодно и киностудии, и отрасли в целом. Обязательным условием существования такого кооператива — оказание услуг вне кинематографии по рыночным и договорным ценам, а внутри отрасли — только по отраслевым!

Одним из факторов готовности перехода предприятия, в частности киностудий, на хозрасчет является наличие объективной нормативной базы. Она необходима прежде всего для планирования всех видов затрат, главными из которых являются трудозатраты, по ним определяется заработка плата, и

она же лежит в основе себестоимости услуг и продукции. Огромное разнообразие работ при производстве фильмов делает задачу их нормирования чрезвычайно сложной. Хватает проблем и с нормированием материалов, и с определением уровня рентабельности, и с нормативом платы за фонды, если они давно отслужили свой срок, и с нормативами формирования фондов материального стимулирования и т. д.

Руководство Госкино СССР понимает, что число экономических проблем растет и вместе с ними растет и необходимость укрепления экономических служб, серьезных экономических исследований и повышения экономической грамотности на всех уровнях. В связи с этим принято решение создать при ВГИКе и ЛИКИ две научно-исследовательские лаборатории: «Социально-экономических исследований» (ВГИК) и «Нормативно-экономических исследований» (ЛИКИ). Эффективность работы этих лабораторий будет прежде всего зависеть от заинтересованности предприятий отрасли в результатах исследований.

Нет сомнения в том, что в статье поставлены далеко не все жизненно важные для кинематографии проблемы, а выдвинутые предложения далеко не бесспорны и требуют более глубокой аргументации. Однако, может быть, она послужит началом дискуссии по этим вопросам, обмену опытом и мнениями, что в конечном итоге позволит коллективно создать высокорентабельный киносиндикат.

УДК 331.103.5:331.2]:654.197

## Прогрессивные формы организации и оплаты коллективного труда в телепроизводстве

Ю. Б. ВОЛЕГОВ, Л. Б. АЛЕКСЕЕВА

(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

Один из резервов радикального повышения качества телепередач и творческой отдачи работников телевидения — применение прогрессивных форм организации и оплаты коллективного труда (ПФООКТ). Их внедрение в повседневную практику направлено

на обеспечение организационных и экономических условий, способствующих наиболее полному раскрытию потенциальных возможностей каждого работника и созданию условий для появления высокохудожественных произведений при рациональном использовании трудо-

вых и материальных ресурсов.

Главная позитивная особенность прогрессивных форм организации и оплаты коллективного труда, как свидетельствует практика их применения в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, заключается в том, что у таких кол-

лективов наряду с достижением высоких конечных результатов существенно выше потенциал развития, способность к совершенствованию, стимулирующее воздействие на различные стороны организации производства и труда.

Анализ экономических экспериментов, проведенных в кино- и телепроизводстве, подтверждает возможность и практическую необходимость внедрения прогрессивных форм организации и оплаты коллективного труда в творческих и технических подразделениях системы Гостелерадио СССР.

\*Реальными предпосылками внедрения ПФООКТ служат прежде всего особенности творческо-производственного процесса подготовки телепередач, а также характер и содержание труда его участников: преобладание творческих элементов, коллективный поиск, высокие требования к качеству результата труда, зависимость от подразделений, обеспечивающих творческий процесс.

Творчество в труде работников телевидения своеобразно. Оно направлено на раскрытие средствами искусства внутреннего мира человека, формирование его мировоззрения и миоощущения. Творческий процесс носит спонтанный, чисто интуитивный характер (в чем его уязвимость и хрупкость), поэтому качество результата труда зависит от того, насколько полно сумеют реализовать свои творческие возможности создатели телепередач. А это в свою очередь зависит в немалой степени от уровня подготовки и организации их трудовых процессов, которые в настоящее время оставляют желать лучшего. При этом административные методы малоэффективны. Необходима экономическая система, цель которой — заинтересованность всех участников процесса производства в поиске рациональных путей и методов выполнения работ.

Немаловажную роль играет и другая особенность телепроизводства — активное взаимодействие творческих и инженерно-технических работников в процессе подготовки передачи, которое проявляется в коллективном поиске средств выразительности режиссерского и авторского замысла. При этом роль ИТР не ограничивается только обслуживанием техники: они являются активными участниками творческого процесса вопреки сложив-

шимся экономическим отношениям между пользователями технических средств и их держателями, при которых деятельность ИТР рассматривается как услуги, предоставляемые главным редакциям телекомплексами. Между тем от творческой манеры, умения и профессионализма ИТР в немалой степени зависит качество передачи. Более того, по мнению творческих работников, по мере усложнения техники как технический специалист не может выступать просто технарем при производстве телепередачи, так и режиссер должен знать технические возможности этой техники с тем, чтобы она использовалась в полную мощь заложенного потенциала\*.

Действующая система управления по существу эту связь разрывает, нарушая единомыслие и слаженность в работе творческой и инженерной групп и, как следствие, выхолащивается творческое содержание в труде ИТР.

Требование к высокому качеству результата труда, относящееся в равной степени ко всем сферам деятельности в телепроизводстве, приобретает первостепенное значение в силу специфических особенностей предмета труда. Передачи, подготовленные на низком идеально-художественном уровне, предопределяют глубокие негативные социальные последствия, ущерб от которых выше материальных потерь. Качество передачи и срок производства должны быть конечными результатами деятельности всех работников, участвующих в их создании. В настоящее время это справедливо только для творческих работников, а для ИТР и работников, занятых художественно-декорационным оформлением конечным результатом является обеспечение качества только части передачи, обусловленной этапом производственного процесса, причем продолжительность производства регламентируется формально — временем занятости технических средств; чем дольше эти средства заняты, тем выше показатели работы служб эксплуатации.

Особенность телепроизводства заключается также в том, что творческий процесс наиболее ак-

тивно и действительно протекает только в коллективе единомышленников, объединенных единой творческой манерой и единым замыслом. Однако в настоящее время формирование коллективов по такому принципу затруднено из-за отсутствия организационных и экономических условий.

Таким образом, телепередачи являются результатом коллективных усилий творческих и инженерно-технических работников, т. е. трудовых коллективов, объединенных общностью предмета труда и процесса производства, что в значительной мере облегчает внедрение прогрессивных форм организации и оплаты коллективного труда. Вместе с тем некоторые основные принципы ПФООКТ при существующей организационно-управленческой структуре Гостелерадио СССР не могут быть реализованы в полном объеме в силу ряда объективных причин.

Штатные работники телевидения, участвующие в создании передач и объединенные в единый творческо-производственный процесс, работают в различных организациях системы — главных редакциях, телекомплексах, фильмоиздательствах объединениях. Эти организации имеют разные источники финансирования, тип управления, режим работы, оргструктуру, плановые показатели деятельности.

Различия в промежуточных целях, в показателях оценки результатов деятельности и применяемых систем материального стимулирования труда участников единого трудового процесса делают невозможным организовать оплату труда за единый конечный результат. Так, система стимулирования труда творческих работников основана на выплате постановочного вознаграждения и премии за достижение высокого идеально-художественного уровня передачи (фильма), а инженерно-техническим работникам премия выплачивается за отсутствие технического брака.

Ограничивает возможность исправления одного из условий ПФООКТ — совмещения профессий и должностей — и включение работников в штат различных организаций системы Гостелерадио СССР.

В условиях прогрессивных форм организации и оплаты коллективного труда одна из самых важных особенностей — наличие еди-

\* Гинзбург Е., Голдовская М. Если мы хотим двигаться дальше.— Техника кино и телевидения, 1986, № 2.

ного бригадного фонда материального стимулирования (коллективного приработка) за достижение высоких конечных результатов. Этот фонд состоит из экономии фонда заработной платы, получаемой за счет работы с меньшей численностью и повышения производительности труда членов бригады и отчислений из фонда материального поощрения. В настоящее время практически не представляется возможным образовать единый бригадный фонд материального стимулирования работников редакций и технических служб, так как разные источники формирования фонда заработной платы не дают возможности использовать полученную экономию в качестве дополнительного коллективного приработка, а бюджетные организации до последнего времени не имели фонда материального поощрения.

Решить эту проблему в какой-то степени поможет предоставленное бюджетным организациям системы право создавать фонд материального поощрения за счет сверхплатежных доходов и экономии по смете затрат, накопление которого потребует определенного времени. При наличии такого фонда появится возможность образования бригад из работников различных организаций (как бюджетных, так и хозрасчетных). Для стимулирования конечного результата их коллективного труда можно будет создавать бригадный единый фонд путем отчислений из фондов материального поощрения этих организаций.

В настоящее время на Центральном телевидении ведется активный поиск рациональных форм организации и оплаты труда работников, занятых производством телепередач. Так, в творческом объединении «Экран» опробована бригадная форма организации и оплаты труда в съемочных коллективах при создании мультфильмов; в Главной редакции телерадиограмм для Москвы создан постоянный коллектив из творческих и инженерно-технических работников (с широким совмещением профессий и должностей) для съемок сюжетов с использованием телевизионно-журналистского комплекса (ТЖК); в Главной редакции музыкальных программ разработана система стимулирования труда работников ТТЦ из средств редакции

за более интенсивное использование технических средств.

Поиск новых форм организации и оплаты труда в ПТО рисованных фильмов Творческого объединения «Экран» был продиктован необходимостью решения ряда проблем, связанных с профессиональным ростом студии (более сложный мультипликат, освоение новой технологии производства фильмов) в условиях недостаточной численности под существующий объем производства, отсутствием государственной системы подготовки квалифицированного исполнительского состава (художников-мультипликаторов, фазовщиков, прорисовщиков), постоянной зависимости от студии «Союзмультфильм» в выполнении графических работ. Поэтому в 1986 г. руководство ТО «Экран» по согласованию с Госкомтрудом СССР разрешило проведение эксперимента по внедрению бригадной формы организации и оплаты труда.

Приоритет мульттелефильмов в системе Гостелерадио СССР в этой области во многом обусловлен характерными особенностями производства (ближкого к промышленному), позволяющими наиболее полно реализовать основные принципы бригадной формы организации и оплаты труда:

□ организационной структурой ПТО, при которой в состав съемочной группы включены как творческие работники (режиссер, ассистент режиссера, художник-постановщик, художники-мультипликаторы, художники-прорисовщики, фазовщики, живописцы), так и работники, реализующие творческий замысел (кинооператоры, ассистент кинооператора, звукооператор, монтажер);

□ технологическими особенностями процесса производства, согласно которому съемка осуществляется по мере готовности графического материала, тем самым обусловлена тесная зависимость результата труда и сроков производства от всех участников творческо-производственного процесса;

□ материальным характером предмета труда, выраженным в рисунках, что значительно упрощает планирование и учет выполненных работ каждым членом бригады;

□ наличием конечного результата (готового фильма) единого для всего состава съемочной группы;

□ характером профессиональ-

ной подготовки, позволяющей осуществлять широкое совмещение профессий и должностей.

В связи с введением в съемочных коллективах бригадных форм организации оплаты труда соответствующими подразделениями студии проведена необходимая подготовительно-организационная работа: создано и доведено до сведения коллективов Положение о порядке проведения эксперимента, в котором изложена система планирования и учета деятельности съемочной группы, организации и оплаты труда, хозрасчетные отношения между съемочной группой и администрацией студии, а также представлены формы необходимых документов. Обоснованность расчетных показателей, устанавливаемых бригадами, обеспечивалась наличием и применением нормативов трудовых затрат. При этом нормативы, действующие в системе Гостелерадио, использовались при определении сроков производства, общей численности и фонда заработной платы штатного персонала и художников-исполнителей. Эти укрупненные нормативы по производству художественных фильмов (в том числе и мульттелефильмов) не дают возможность учесть сложность их производства и технологию изготовления. Поэтому для расчета трудоемкости графических работ конкретного мульттелефильма в зависимости от его сложности, метража и квалификации художников-мультипликаторов использовались нормативы «Союзмультфильма».

Обоснованное установление трудоемкости будущего фильма на этапе подготовительного периода — важный и ответственный момент, так как от этого зависят сроки производства, плановый фонд заработной платы и численность художников-мультипликаторов. Для этого весь мультипликат распределяется режиссером и директором картины по группам сложности, и в зависимости от количества метров мультипликата каждой группы сложности и нормы времени на изготовление одного метра рассчитывается трудоемкость изготовления сцен каждой категории сложности.

Расчет трудоемкости производства и фонда заработной платы указанной категории работников рассматривается на примере производства мультфильма «Коло-

Таблица 1. Расчет трудоемкости производства и фонда заработной платы определенной категории работников

Количество метров мультипликации, м	Категория сложности	Норма времени на изготовление 1м, ч	Квалификация художников-мультипликаторов	Трудоемкость, ч
20,5	I Ia II IIa III	13,31	I категория	272,86
73,5		11,0	I категория	808,5
52,5		8,70	—»—	456,75
64,0		7,49	—»—	479,36
37,5		6,29	—»—	253,88
			Итого:	2253,35
8,0	IIIa	5,52	II категория	44,16
			Итого:	44,16
4,0	IV VIII VIII	4,87	III категория	19,48
7,0		2,49	—»—	17,43
3,0		2,6	—»—	7,8
			Итого:	44,71

бок идет по следу». Исходные данные, используемые для расчета, представлены в табл. 1.

Суммарная трудоемкость изготовления мультипликации с первой по третью категории сложности составит 13 месяцев (2233,35:8,2:21), соответственно трудоемкость изготовления мультипликации III категории сложности и с четвертой по восьмую — 0,3 месяца.

Рассчитанная нормативная трудоемкость и оклады художников-мультипликаторов по штатному расписанию служат основой определения планового фонда заработ-

ной платы, который составит 2848 руб.

Численность остальных исполнителей рассчитывается по укрупненным нормативам в пределах общей численности и установленного фонда заработной платы, причем по предполагаемым вакансиям закладывались минимальные должностные оклады.

Разработанная в студии четкая система учета и контроля за объемом выполненных работ практически исключила возможность субъективного подхода к оценке деятельности каждого члена съем-

мочной группы и различного рода машинаций. На каждую сцену были введены паспорта с указанием номера сцены по сценарию, метража, даты получения работ каждым исполнителем, планового и фактического срока их изготовления, времени съемки.

Ежемесячно осуществляется отчет на основании данных паспортов сцен и журнала учета работы съемочной группы, который служил основанием для составления справки о фактически выполненном объеме работ за данный период времени.

Вся учетная работа выполняется членами бригады: старшим администратором и ассистентом-планировщиком. Одному из членов группы вменялось в обязанность заполнять учетные карточки по каждому исполнителю, в которых перечислен объем выполненных работ помимо собственного задания: мультипликации (м), черновой и чистовой фазовки и прорисовки (м), заливки (лист), фазовки-контурочки (картинки). Помимо графических работ подлежат учету и прочие работы, выполненные во время отсутствия кого-либо из работников. Все эти данные позволяют наиболее полно учесть вклад каждого работника в результат труда бригады, правильно распределить надтарифную часть заработка — коллективный приработка, образо-

Таблица 2. Расчет дополнительного вознаграждения по итогам работы бригады

Фамилия, имя, отчество	Должность	За выполнение дополнительных графических работ								Сумма, руб.	За совмещение должностей				За хорошую организацию творческого процесса	Сумма, руб.			
		изготовление мультипликации, 1 м — 4,62 руб.		изготовление фазовки-контурочки, 1 м — 2,43 руб.		прорисовка 1 м — 1,8 руб.		раскраска фаз 1 м — 3,85 руб.			2-го ассистента режиссера		ассистента оператора						
		объем, м	стоимость, руб.	объем, м	стоимость, руб.	объем, м	стоимость, руб.	объем, м	стоимость, руб.		объем, %	доплата, руб.	объем, %	доплата, руб.					
Художник-постановщик	35	161,7	—	—	—	—	—	—	—	161,7	30	—	—	—	—	161,7			
Ассистент режиссера		10	24,3	10	18	10	38,5	80,8	50	80,8	32,4	21,6	—	—	—	102,4			
Художник-живописец		10	24,3	10	18	10	38,5	80,8	90	121,2	25,2	32,4	—	—	—	113,2			
Художник-фазовщик		15	36,45	15	27	15	57,75									121,2			
Кинооператор																25,2			
Кинорежиссер																29,5			
Зам. директора																29,5			
Итого:										444,5						582,7			

Кинорежиссер  
Зам. директора

(подпись)  
(подпись)

вавшийся за счет отсутствующих работников, повышения производительности труда и сокращения сроков производства.

Основная (гарантированная) заработка плата выплачивается работнику на основании штатного расписания. Размер дополнительного приработка устанавливается после завершения фильма, исходя из объема работ, выполненных им дополнительно, и средней стоимости одного метра каждого вида графических работ, которая рассчитывается как частное от деления фонда заработной платы данной категории исполнителей на объем графических работ каждого вида. В качестве примера в табл. 2 приводится порядок образования и распределения дополнительного вознаграждения между членами бригады. Мультфильм создан бригадой численностью 8 человек (вместо положенных по нормативам 14 чел.). В результате экономия по фонду заработной платы за счет шести вакансий составила 582 руб. 72 коп. В процессе производства каждым членом бригады выполнен дополнительный объем работ и осуществлено совмещение по ряду должностей. На основе учета объема и стоимости выполненной работы, а также коллективного мнения бригады рассчитано дополнительное вознаграждение каждому члену съемочной группы.

Порядок премирования работников бригады также стимулирует их качественную и ритмичную работу. Премия выплачивается всем работникам бригады, в том числе и получающим постановочное вознаграждение (при условии совмещения ими обязанностей других работников бригады) за фильмы, отнесенные к I или II группе по оплате труда, и соблюдении сроков производства.

В условиях эксперимента за период с 1986 по 1988 гг. работало девять съемочных коллективов, численностью 52 человека. Всего бригадным способом произведено 13 мультфильмов, из них девять микромультфильмов.

Предварительные итоги эксперимента свидетельствуют о высокой экономической эффективности деятельности бригад. Все созданные фильмы получили высокую оценку (большинство первую категорию по оплате). Это обусловлено прежде всего тем, что в условиях бригадной формы организации и

оплаты труда создается такая психологическая обстановка (наиболее отвечающая природе творчества), при которой даже при дефиците времени и высокой интенсивности труда создаются условия рождения интересных творческих решений и высокохудожественных произведений. Кроме того, зависимость заработка каждого от количества и качества затраченного труда разрушает сложившийся стереотип отношения к заработной плате, как гарантированной.

Анализ экономических показателей производства мультфильмов в различных условиях организации и оплаты труда творческих работников свидетельствует о существенных экономических преимуществах бригадных форм: значительно сокращены сроки производства, численность творческих работников, трудоемкость производства. Внедрение бригадной организации и оплаты труда в ряде съемочных коллективов позволило студии решить ряд острых проблем и в частности:

повысить квалификацию молодых художников-исполнителей путем самообучения в процессе работы над фильмом и освоить более сложные специальности другим членам группы (раскрасчищам фаз, фазовщикам, ассистентам художника-постановщика и др.);

полностью отказаться от услуг «Союзмультифильма» при выполнении графических работ и тем самым сэкономить значительные средства;

ликвидировать пролонгации путем создания материальных и моральных стимулов к соблюдению промежуточных (внутренних) и плановых сроков;

обеспечить выполнение ответственных и срочных работ по заданию вышестоящих организаций;

обеспечить сверхнормативную занятость художников на трудоемких фильмах, создаваемых в обычных условиях.

На примере ПТО рисованных фильмов ТО «Экран» фактически была опробована модифицированная модель применения прогрессивных форм организации и оплаты труда в такой специфической системе, как Гостелерадио, где в силу особенностей процесса производства невозможно механически перенести богатый практический опыт промышленности.

Итоги эксперимента, несмотря на

ряд организационных недостатков, заслуживают положительной оценки. Опыт ПТО может быть распространен на другие студии творческого объединения и редакции ЦТ с учетом их специфики.

Необходимые предпосылки к внедрению бригадной формы организации и оплаты труда созданы в Главной редакции телерадиопрограмм для Москвы в коллективе, осуществляющем съемки сюжетов с использованием ТЖК (рубрика «Экспресс-камера»). В этом коллективе объединены творческие и инженерно-технические работники: по два корреспондента, оператора, электромеханика, водителя. Помимо своих должностных обязанностей каждый из состава бригады выполняет функции по другим профессиям и должностям. Электромеханик совмещает работу звукооператора, оператор — видеомонтажера, монтируя отснятый материал, водитель — осветителя. Корреспондент, будучи руководителем и организатором бригады, выполняет авторскую работу, выступает в кадре, выполняет функции режиссера. Таким образом создана комплексная бригада с постоянным составом из работников редакции и ТТЦ. Необходимость создания такого коллектива была обусловлена специфическими особенностями снимаемых сюжетов и оперативным освещением городских событий, происходящих в день выхода передачи в эфир. Хронометраж сюжетов колеблется от пяти секунд до двух минут. Среди них тематические сюжеты (примерно 15 % общего числа снятых за день), событийные (50 %), съемки которых запланированы заранее, и ситуационные, т. е. спонтанно возникшие. При съемках такого рода сюжетов важна быстрота реакции бригады, требуется высокая мобильность и слаженность в работе творческих и технических работников, иначе ситуация изменится или не повторится. Такие сюжеты — ярко выраженная особенность «Экспресс-камеры», доля их в этой рубрике достаточно высока (35 %). Коллектив бригады по согласованию с ТТЦ и редакцией решил организационные вопросы и установил режим работы, согласно которому водитель и электромеханик работают через день, а операторы и корреспонденты — каждый день.

Группа из четырех человек (кор-

респондент, оператор, электромеханик и водитель) выезжает на съемки и работает до обеда, а в 15 ч осуществляется оперативная подмена оператора: первый оператор возвращается в ТТЦ и монтирует отснятый утром материал со вторым корреспондентом, не занятых на съемках в этот день. Группа с новым оператором продолжает съемку до 20 ч. Возвращаясь в ТТЦ, первый корреспондент монтирует отснятый материал для вечернего выпуска.

Работа бригады свидетельствует о том, насколько важно создать необходимые экономические условия для творческого отношения непосредственных создателей передач к вопросам совершенствования организации производства и труда. Одним комплектом ТЖК за один день (с 9 до 20 ч) бригада снимает в среднем около 12 сюжетов. Возможность съемки такого количества сюжетов достигается за счет характера самих сюжетов (небольшой продолжительности, относительной простоты) и рациональной организации труда в бригаде, нацеленной на единый конечный результат (постоянный состав участников съемочной группы, оперативная доставка информации в ТТЦ).

Вместе с тем возможности прогрессивной формы организации и оплаты труда полностью не реализованы, так как не были решены до конца вопросы стимулирования деятельности бригады, направленной на достижение единого конечного результата.

Из-за структурной и экономической разобщенности редакции и ТТЦ труд работников бригады стимулируется из различных источников. Творческие работники получают постановочное вознаграждение и гонорар, операторы — постановочные, а технический персонал — доплату за совмещение профессий (за работу меньшей численностью), причем за более интенсивный труд — съемку больше шести сюжетов в день — размер доплаты увеличивается.

Для того чтобы опробованную на практике форму организации и оплаты коллективного труда считать бригадной, необходимо усовершенствовать систему материального стимулирования, обеспечив более четкую и гибкую увязку ее с конечными результатами. Для этого необходимо создать для всех работников бригады единый фонд

материального стимулирования (коллективный приработок), право распределения которого предоставить самой бригаде с учетом индивидуального вклада каждого в конечный результат. Этот коллективный приработок должен формироваться за счет отчислений из фондов материального поощрения ТТЦ и редакции.

В условиях действующей организационной структуры Гостелерадио СССР со всеми присущими ей отмеченными выше особенностями можно создать специализированные бригады из творческих работников главных редакций или из инженерно-технических работников, обслуживающих технические средства. Бригады из творческих работников главной редакции создаются на добровольных началах для производства конкретной передачи (либо цикла передач). Бригаде устанавливаются показатели, рассчитанные на основе нормативов: сроки производства, нормы загрузки технических средств, численность творческих работников. В зависимости от формы передачи, способа производства, имеющихся фондов руководство главной редакции выделяет необходимые средства для стимулирования работников бригады и работников смежных подразделений и организаций, участвующих в производстве данной передачи. Вознаграждение бригаде может быть образовано из разных источников: фонда материального поощрения редакции, постановочного вознаграждения и премиального фонда редакции, экономии по фонду заработной платы (при наличии в штатном расписании вакансий).

Величина вознаграждения, установленного работникам бригады, зависит от выполнения ими принятых обязательств. При этом за работу, выполненную на высоком идеально-художественном уровне с плановой, т. е. предусмотренной в договоре, экономией времени использования технических средств, должно быть предусмотрено максимальное вознаграждение; за работу, выполненную на высоком идеально-художественном уровне, но с экономией времени использования технических средств, достигнутой в процессе производства (при условии, что редакция сумеет использовать это время), величина вознаграждения должна быть уменьшена. Если же в догово-

ре была предусмотрена экономия времени использования технических средств, но бригадой это обязательство не выполнено, дополнительное вознаграждение не выплачивается.

Вознаграждение распределяется бригадой самостоятельно в соответствии с одним из трех вариантов: вся сумма распределяется между членами бригады с учетом личного вклада; вся сумма может быть отдана совместителям; часть суммы отдается совместителям, а оставшаяся часть распределяется между всеми членами бригады (включая совместителей).

Для ИТР, обслуживающих технические средства, может быть предусмотрено несколько вариантов бригадной формы организации и оплаты труда: ИТР одной смены, занятые в одной аппаратной; ИТР разных смен, занятых в одной аппаратной; ИТР одной смены, занятые в нескольких родственных по видам работ, аппаратных (например, в нескольких аппаратных записи, монтажа и пр.). Это наиболее оптимальный вариант, так как позволяет в случае необходимости оперативно заменять работников.

В зависимости от значимости передач, технической оснащенности аппаратных и имеющихся фондов руководство телекомплекса выделяет необходимые средства для дополнительного материального стимулирования бригады и работников смежных подразделений, занятых ремонтом и материальным обеспечением закрепленной за бригадой техники. Эти средства могут быть созданы за счет экономии по фонду заработной платы, образовавшейся в результате работы бригады с меньшей численностью, и фонда материального поощрения. Бригаде гарантируется выплата дополнительного материального вознаграждения по итогам деятельности в течение месяца при условии отсутствия технического брака по вине работников бригады и отсутствия простоев технических средств по вине работников бригады и смежных подразделений.

Вознаграждение распределяется бригадой самостоятельно в соответствии с одним из вариантов: при работе бригады с меньшей численностью (при наличии совмещения) часть суммы выделяется совместителям, а оставшаяся часть распределяется между всеми чле-

нами бригады (включая совместителей); при работе бригады с положенной по нормативам численностью (либо меньшей численностью без совмещения) вся сумма распределяется между членами бригады (по личному вкладу).

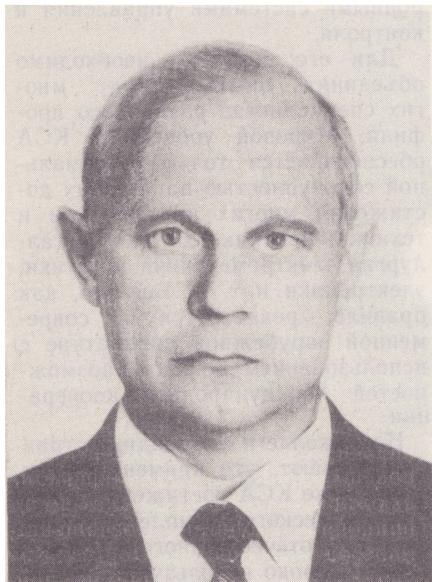
Создание специализированных бригад не устраняет диалектиче-

ского противоречия между сущностью творческо-производственных процессов труда и их организацией. Наиболее эффективным средством консолидации интересов всех работников в единый производственный организм, объединенный общим конечным результатом, является создание комплексных

бригад. Поэтому нужны радикальные изменения существующей организационной структуры управления системой Гостелерадио ССР, если мы хотим поднять идеально-художественный уровень наших передач и обеспечить рациональное использование трудовых и материальных ресурсов.

УДК 778.53(47+57)

## Киносъемочная техника: стадии разработки и серийного производства



Сочетание слов «Конструкторское бюро» вызывает довольно широкий спектр ассоциаций. С одной стороны, это прославленные фирмы, которые весь мир связывают с такими именами, как Королев и Туполев. Уровень разработок подобных КБ в комментариях не нуждается. Но с другой стороны, — многочисленные вывески: «Такое КБ», за которыми скрываются организации, непонятно чем весь рабочий день занимающиеся — по крайней мере такое мнение о них складывается, судя по тому, что окружающая нас отечественная техника все еще не удовлетворяет требованиям сегодняшнего дня. Конечно, такое сопоставление нельзя назвать корректным — исторически сложилось так, что все лучшее наша страна вынуждена была отдавать прежде всего повышению своего оборонного потенциала. В

Московское конструкторское бюро киноаппаратуры уже давно для кинооператоров и кинорежиссеров является самым любимым объектом для метания критических стрел, упражнений в сарказме и источником пессимизма, когда речь заходит о научно-техническом прогрессе в нашей отрасли. Возможно в такой оценке МКБК много преувеличений, но тем не менее...

Всестороннее исследование проблемы — обязательный этап, предваряющий действия по искоренению недостатков. Вот почему редакция направила в конструкторское бюро киноаппаратуры своего корреспондента А. П. Барсукова. Мы публикуем его интервью с главным конструктором МКБК В. Ф. Гордеевым. Однако должны заметить, что, ответив на поставленные вопросы, В. Ф. Гордеев несколько раз перерабатывал текст. В результате получилась вполне благополучная, очень розовая по тону беседа.

В редакции весьма удивились резкому несовпадению самооценок МКБК и тех, которые были выставлены на киностудиях. Пришлось проконсультироваться — результаты в комментариях редакции. А вот текст беседы, как мы и обещали В. Ф. Гордееву, оставлен без каких-либо изменений. Так что желающие могут просто пропускать наши комментарии, чтобы без aberrаций увидеть позицию наших конструкторов.

Проблема, поднятая в публикуемой беседе, не исчерпана. Впереди — круглый стол по этой проблеме, другие мероприятия, которые, надеемся, в совокупности позволят увидеть подлинную картину состояния отечественной киносъемочной аппаратуры без розовых очков ее создателей и излишне зачерненных очков ее потребителей. Поэтому мы будем приветствовать любое инициативное участие в обсуждении этой проблемы всех, кого она заинтересует.

результате создана оборонная промышленность с достаточно четкой организацией производства, с современной технологией, а главное — с обостренным чувством ответственности за качество выпускаемых «изделий». Достаточно вспомнить фильм «Укрощение огня», где смоделировано подобное производство и в целом отражены факторы, позволяющие понять, почему дела в этой отрасли у нас идут в общем-то хорошо. Но за это «хорошо» заплачена очень дорогая цена, и нет у нас пока возможности создать для каждой отрасли такую же инфраструктуру и обеспечить такую же заботу со стороны государства. Но с другой стороны, средства-то ведь все равно уже потрачены, а это означает, что наша оборонная промышленность может без ущерба для себя поделиться чем-то и с

народным хозяйством — когда просто опытом организации производства, а когда и передовой технологией, элементной базой, совершенным оборудованием.

Продолжение нашего разговора о проблемах отечественной киносъемочной техники (КСТ) не случайно приняло военный оттенок. В каждой отрасли есть направление, имеющее для этой отрасли такое же значение, как оборона для государства. Для материально-технической базы кинематографа таким направлением как раз является КСТ, концентрирующая в себе самые передовые достижения в области оптики, механики, электроники и многих других наук. Казалось бы, недостатка в передовых достижениях у нас в стране нет. Но, несмотря на это, отраслевое КБ, в котором разрабатывается наша КСТ, к сожалению,

до сих пор не снискало себе мировой славы. О том, что мешает отечественной КСТ достигнуть уровня мировых стандартов, мы просили рассказать главного конструктора Московского конструкторского бюро киноаппаратуры Валерия Федоровича Гордеева.

*Валерий Федорович, поскольку цель борьбы ясна — выйти на качественно новый уровень создания КСТ, необходимо выработать программу борьбы. А для этого нужно отчетливо представлять платформу, на которой эта борьба будет основываться. Нельзя ли вкратце определить эту платформу?*

В. Ф. Гордеев: Уровень киносъемочного аппарата (КСА), как и любой другой сложной техники, закладывается на стадии разработки. Он определяется тремя основными факторами: уровнями принимаемых схемотехнических и конструктивных решений, используемой элементной базы и материалов, технологии того производства, на которое может рассчитывать конструктор.

И если сегодня КБ управляет, неся соответствующую ответственность, первым из них — уровнем закладываемых в изделие технических решений, то два последних, как правило, не поддаются управлению на уровне проектной организации.

К сожалению, в условиях нашей отрасли именно эти два последних фактора постоянно находятся в неконкурентоспособном состоянии, что приводит к весьма существенным потерям для уровня отечественной КСТ в целом.

Отрицательная значимость этих факторов имеет тенденцию к усилению, так как в современной аппаратуре все больший удельный вес занимают электронные системы управления и контроля, формируемые на покупной элементной базе, а имеющаяся производственная база, особенно в области прецизионного станочного оборудования, не обновляется, все более физически изнашивается.

Находясь в этих условиях, а также в условиях постоянно усиливающихся требований о достижении уровня «лучших мировых образцов», конструктор КСА вынужден был максимально эксплуатировать только один фактор — постоянно искать новые и более

совершенные схемотехнические и конструктивные решения для хотя бы частичной компенсации потерь, создаваемых несовершенством материалов, комплектующих изделий, производственной базы.

При этом ради достижения наилучших показателей по параметрам «уровень шума» и «масса», которые formalизованы как основные при оценке уровня КСА, он «выжимал» из своей конструкции максимум возможного, зачастую не уделяя должного внимания другим параметрам, прежде всего тем, которые определяют добротность изделия, т. е. надежности и ее ресурсу.

Этому способствовала и несовершенная система организации испытаний опытных образцов КСА, практически исключавшая возможность проведения целевых и достаточно длительных испытаний по таким параметрам.

В то же время уровень шума аппарата в ряде случаев не имел столь существенного значения для практической эксплуатации и его можно было бы несколько увеличить ради улучшения других показателей.

Резюмируя вышесказанное, указжу на следующие основные возможности повышения качественного уровня КСА при ее разработке:

изменить акценты при формировании требований к КСА при разработке и испытаниях опытных образцов, при оценке их уровня. Прекратить бездумную погоню за показателями «лучших мировых образцов», рекламируемыми фирмами с престижными целями. Мы должны все параметры определять, исходя из действительных требований, диктуемых творческими задачами съемочного процесса с учетом их приоритетности и реальных научно-технических и производственных возможностей нашей промышленности. Показатели надежности рассматривать в числе основных. Существенно повысить значимость и уровень организации проведения испытаний опытных образцов, обеспечив их полноту и объективность оценок перед принятием решений о постановке новых изделий на производство;

принять все возможные меры, вплоть до импортных закупок, для существенного улучшения

условий разработки и производства КСТ, в том числе улучшить используемую элементную базу, повысить технологический уровень производства.

*Названные вами факторы, безусловно, коррелированы, но все же в первую очередь, от вас, разработчиков, зависит, насколько повысится первый уровень принципиальных технических решений. Какова природа формирования этих решений?*

В. Ф. Гордеев: Современный КСА — это сложный прецизионный оптико-механический прибор с высокоскоростными кинематическими связями, насыщенный электронными системами управления и контроля.

Для его создания необходимо объединить опыт и труд многих специалистов различного профиля. Мировой уровень в КСА обеспечивается только оптимальной совокупностью наивысших достижений многих видов науки и техники: механики, оптики, металлургии, электромеханики, акустики, электроники и т. д. Все это, как правило, реализуется в современной зарубежной аппаратуре с использованием широких возможностей Международной кооперации.

Наши коллеги из западных стран не скрывают, что применяют при разработке КСА достижения военно-космического комплекса. При создании отечественного КСА мы также широко используем научно-технические достижения различных специализированных научных и промышленных предприятий, но, естественно, только в той мере, в какой получаем доступ к требуемой информации.

НИКФИ, ЛИКИ, ЦКБК, МЭИ, МВТУ им. Н. Э. Баумана, научные и проектные институты Минэлектротехпрома, Миннефтехимпрома, Миноборонпрома и других министерств — вот далеко не полный перечень предприятий, чей научно-технический потенциал в той или иной степени использовался при разработках КСА.

Сегодня в МКБК накоплен большой опыт разработки КСА, создана база для проведения самостоятельных поисковых и исследовательских работ, начинает развиваться компьютерное обеспечение проектно-конструкторских работ, имеется широкий арсенал

выверенных технических решений по основным элементам КСА и, самое главное, подготовлены кадры специалистов для решения поставленных задач.

В прошлом МКБК неоднократно теряло своих высококвалифицированных специалистов, а с их потерей снижался и потенциал предприятия в целом. Существенные кадровые потери произошли в 1978 г. и в ближайшие последующие годы из-за изменений в условиях оплаты труда при включении МКБК в систему Госкино СССР.

Сейчас кадровый состав нашего КБ стабилизировался. Необходимо создать условия для сохранения этих кадров, дальнейшего их профессионального роста и активизации творческой отдачи.

Известно, что наиболее творчески активные специалисты в возрасте 30—40 лет не склонны удовлетворяться достигнутым положением. Надо создавать дополнительные стимулы для их закрепления в КБ. Надеюсь, что новые экономические условия работы КБ (переход на хозрасчет) позволят это сделать с наибольшей эффективностью.

Наш кадровый «золотой фонд» это не специалисты, пришедшие к нам готовыми со стороны, а воспитанники КБ, которые прошли многолетнюю школу работы на нашем предприятии и впитали в себя его опыт и знания. Специфика создаваемой аппаратуры требует не только высокой способности к конструкторскому творчеству, но и специальных знаний и коммуникабельности для продуктивных контактов с большим числом различных специалистов. Это специалисты уникального профиля, число которых очень мало не только у нас в стране, но и в мире в целом. Ограниченнное число таких специалистов не позволяет на одинаково высоком уровне разрабатывать параллельно сразу несколько КСА.

Нам не всегда удавалось увязывать номенклатуру и число выполняемых разработок с имеющимся кадровым обеспечением. В будущем это необходимо делать. В противном случае и впредь могут появляться «серые» разработки, построенные на неоптимальных технических решениях из-за недостаточного уровня квалификации разработчика.

*Существует выражение: «Самый короткий день бывает у людей с самой высокой квалификацией». Перефразируя это выражение, можно сказать, высокая квалификация — это прежде всего возможность качественно выполнить один и тот же объем работы, но в максимально короткий срок.*

В. Ф. Гордеев: Фактор времени для любого процесса — один из важнейших. Дефицит его далеко не всегда можно покрыть квалификацией исполнителя. Для создания качественной аппаратуры нужны и кадры, и условия, и время.

Недостаток времени так же, как и избыточно большая номенклатура параллельных разработок, несбалансированная необходимым числом квалифицированных специалистов, неизбежно приводит к потере качества. В таких условиях исключается возможность конкурсности или многовариантности поисков наилучшего технического решения, а новое техническое решение не успевает доводиться до кондиций и в «сыром» виде закладывается в изделие.

Должен признать, что подобная ситуация иногда возникала и в нашей работе. И, как следствие, в таких изделиях потребитель сталкивался с дефектами конструкции, а завод-изготовитель — с ошибками в конструкторской документации. Конечно, подобные дефекты не лучшим образом влияют на качество этих изделий и на авторитет МКБК, но нельзя в них видеть первопричину сложившегося положения с КСА на киностудиях.

Совершенно очевидно, что это положение обусловлено типичными причинами, характерными для всей нашей кинотехники и не только для нее.

Справедливости ради следует отметить, что за последние десять лет практически все поручаемые МКБК разработки были выполнены в соответствии с требованиями ТЗ и подавляющее большинство созданных изделий было рекомендовано к серийному производству на основании положительных результатов проведенных киностудиями испытаний. Безусловно, что уровень выполненных разработок мог бы быть выше, если бы они осуществлялись в условиях лучшего межотраслевого обмена технической информацией, достаточного научно-технического задела,

более полного кадрового и материально-технического обеспечения, при большем объеме финансирования. Значимость объемов финансирования на конечный результат очевидна и не требует доказательств. Качественный уровень разработок всегда был и будет эквивалентен понесенным затратам на нее. И здесь достаточно красноречиво говорят цифры: стоимость разработки аппарата «Панафлекс-16» (США) — 5 млн. долларов, аппарата 4КСР (СССР) — 463 тыс. руб.

*В условиях преобразования хозяйственного механизма в целом, безусловно, необходим качественно иной подход и к такому понятию, как «стоимость разработки». Вероятно, к этой теме нам еще придется возвращаться отдельно. А сейчас, если уже мы констатировали, что все опытные образцы, разработанные МКБК, были рекомендованы к серийному производству, которое мы отметили как один из трех решающих факторов прогресса КСТ, пора поговорить об особенностях этого производства.*

В. Ф. Гордеев: Сложности промышленного производства современной КСТ равнозначны сложности этого вида продукции. Необходимы особая организованность и культура производства при высоком уровне квалификации всего персонала, участующего в производственном процессе: от его подготовки до приемки готовой продукции.

Сегодня на заводе «Москинап» есть хорошие специалисты и высококвалифицированные рабочие — мастера, способные изготовить, собрать и отрегулировать до полной кондиции аппарат любой сложности.

Есть у завода и производственно-технологические возможности многих видов формообразования деталей, их обработка и нанесения покрытий, для выполнения сборочно-монтажных и контрольных операций.

Но у завода есть и трудности, мешающие наладить высококачественный и ритмичный производственный процесс. Думаю, что основные из них следующие:

□ широкопрофильность и многономенклатурность производимой продукции при частой сменяемости моделей КСА и при недостаточ-

ности технологической службы, что не позволяет сконцентрировать необходимые усилия на подготовке и организации высококачественного серийного производства КСА;

□ ограниченность производственно-технологических возможностей, особенно в области достижения высокой точности деталей машинным (не ручным) способом;

□ сбои в материально-техническом обеспечении;

□ кадровый дефицит.

Немало трудностей на заводе создаем и мы, не всегда качественной конструкторской документацией, частыми ее изменениями при устранении выявляемых недостатков в изделиях.

Сегодня первоочередной задачей для завода должно быть повышение качественного уровня изготовления выпускаемой КСТ. Совершенно очевидно, что киностудии оценивают поступающую к ним аппаратуру прежде всего по ее надежности, которая в значительной степени зависит от качества применяемых материалов и покупных элементов, от качества изготовления изделия в целом, от качества и полноты контрольных операций во всем производственном процессе. Именно эти слагаемые характеризуют качественные отличия серийной аппаратуры от опытных образцов. После того как опытный образец был испытан и положительно оценен по всем показателям, включая надежность, что явилось основанием для принятия решения о поставке изделия на производство, нельзя допускать, чтобы качество серийной продукции расходилось с качеством опытного образца. Подобное, к сожалению, давно уже стало традицией и воспитало определенные стереотипы в мышлении.

Опытный образец (или его дубликат) с его достигнутыми и зафиксированными параметрами может и должен выступать в качестве обязательного эталона при приемке серийной продукции хотя бы на стадии первой промышленной партии. Это можно сделать при определенных организационных решениях на уровне соответствующего управления Госкино. Сегодня, кроме ведомства, некому эффективно защитить интересы киностудий, так как в условиях монопольного диктата производителя экономические взаимоотношения не очень

стимулируют коллектив завода на повышение качества. А конструкторское бюро с его правами «авторского надзора» зачастую бессильно перед производственно-плановыми интересами завода.

*В начале нашей беседы вы затронули вопрос о несовершенстве системы проводимых испытаний КСА. В чем вы видите недостатки существующей системы?*

В. Ф. Гордеев: Если при испытаниях аппарата не были выявлены и устраниены дефекты, имеющиеся в его конструкции, то они сохраняются в конструкторской документации и в дальнейшем начинают тиражироваться при серийном производстве.

Если действующая система испытаний допускает подобные случаи, то очевидно, что она несовершена.

Существующая практика организации приемочных испытаний опытных образцов КСА или других видов операторской техники предусматривает их проведение на одной из киностудий, куда испытуемый образец передается практически на весь период проведения испытаний. Этот образец предварительно проходит через лабораторию цеха съемочной техники, где подтверждается его пригодность по качеству съемочного материала, после чего передается в какую-либо съемочную группу под плановую картину. После завершения съемок (но не испытаний) кинооператор дает по нему заключение, которое в основном определяет судьбу нового аппарата.

Подобное использование аппарата, скорее, следует называть опытной эксплуатацией, но только не испытаниями, так как при работе на плановой картине у оператора совершенно иные задачи и многие аспекты возможностей нового аппарата оказываются просто не апробированными, не говоря уже, что неиспытанными.

Увеличение сроков проведения подобных испытаний малоэффективно, так как не меняет принципов их проведения, но отдаляет освоение новой техники в производстве.

Считаю, что необходимо приемочные испытания операторской техники, и в том числе КСА, осуществлять с соблюдением следующих условий:

□ увеличить число изготавляемых и передаваемых на прием-

очные испытания опытных образцов, что позволит повысить вероятность достоверной оценки нового изделия;

□ проводить испытания специально выделенными опытными кинооператорами, ассистентами и механиками, освобожденными на этот период от плановых картин, чья ответственность за эту работу закрепляется соответствующим приказом;

□ обучить испытателей до начала испытаний работе с новым изделием под руководством разработчика;

□ многократно имитировать при проведении испытаний всевозможные условия реальных съемок (включая экстремальные) при осуществлении практической проверки качества изделия, всех его систем и составных частей;

□ подвергнуть один из образцов в лабораторных условиях ресурсным испытаниям с периодическим контролем основных параметров.

Такая организация позволит с наибольшей эффективностью в достаточно сжатые сроки всесторонне испытать новое изделие, выявить его положительные и отрицательные качества, повысить ответственность за полноту и качество испытаний. Подобные испытания не обязательно проводить в условиях киностудии, их можно организовать в специально созданном отраслевом испытательном подразделении. Выявленная необходимость продления испытаний не должна отрицательно влиять на планово-отчетные показатели разработчика или испытателя. В противном случае стимулируется не качество испытаний, а сроки их проведения, что приводит к известным негативным результатам.

*Ни принятие принципиальных технических решений, ни создание современного производства невозможны без учета третьего важного фактора — уровня элементной и материальной базы, на который может рассчитывать конструктор, а за достижение этого уровня всегда приходилось вести чуть ли не гражданскую войну. Когда у нас впервые был получен свой дюралюминий, у него, несмотря на неоспоримое преимущество для авиации, нашлось немало противников. Ссылаясь на отсутствие промышленной базы для*

*производства легких сплавов и огромные лесные богатства страны, они выступали за создание деревянных конструкций, видя в них «самобытность» отечественного самолетостроения. От чего будет зависеть самобытность нашей КСТ?*

В. Ф. Гордеев: Конечно, разработка каждого нового изделия должна быть ориентирована на реальные производственно-экономические возможности будущего производства. Но если слепо придерживаться только этого принципа, то движения вперед не будет — не будет новых элементов, материалов, технологий и, в конечном счете, качественно новой техники. Необходимо искать новые способы и средства, чтобы появились новые технические решения на более высоком уровне. Иногда необходимо создавать опытный образец на опытной элементной базе, перспектива которой может зависеть от перспективности построенного на ней нового изделия. И мы в какой-то мере идем по этому пути. Так, при разработке КСА 5КСН и 9КСН был заложен новый малошумный электродвигатель, еще не освоенный в серийном производстве. Сейчас мы применили в экспериментальном образце КСА 8КСР магниты из редкоземельных металлов. Этот материал характеризуется высокой коэрцитивной силой и открывает новые возможности при создании бесконтактных кинематических связей. Но это материал ограниченного применения и на право его использования необходимо специальное разрешение государственных органов, которого пока добиться не удалось. Подобные трудности с поставками современных комплектующих изделий и материалов мы испытываем постоянно. Уже скопилась большая переписка на уровне предприятий и министерств по этим вопросам, которая, как правило, малоэффективна, не дает положительных результатов.

Если повышение уровня отечественной КСТ действительно является важнейшей задачей для нашей отрасли, то должны быть приняты на уровне Госкинфо СССР совместно с Союзом кинематографистов СССР более действенные меры по исправлению такого положения. В отрасли необходимо иметь службу, занимающуюся подобными

вопросами централизованно, поскольку они актуальны для всех видов кинотехники.

*Но коль скоро речь зашла о перспективах, надо поговорить и о роли науки в создании КСТ. Какова в этом, на ваш взгляд, роль НИКФИ?*

В. Ф. Гордеев: Конечно, НИКФИ всегда участвовал в проводившихся работах по развитию отечественной КСТ.

Формирование требований к новым моделям киноаппаратуры, участие в обсуждениях основных технических решений, выработка рекомендаций по отдельным элементам КСА, проведение испытаний опытных образцов — вот перечень основных направлений наших деловых контактов с институтом.

Могу выразить сожаление, что эти контакты не всегда были плодотворными, некоторые из решавшихся институтом задач в области КСТ не были доведены до положительного завершения.

Сегодняшние и тем более будущие задачи по развитию КСА требуют внесения корректировок в традиционный набор вопросов, решаемых НИКФИ.

МКБК, как и каждое проектное предприятие, должно видеть перспективу своего развития, развития того вида техники, в котором оно специализируется. Без этого невозможно ни долгосрочное планирование, ни подготовка и организация этого развития. Подготовка кадров, развитие новых производств, приобретение оборудования — все должно быть целенаправленно на эти перспективы. Естественно, что подобные перспективы должны базироваться на научном прогнозировании, на дальней стратегии отрасли в развитии материально-технической базы кинематографии.

Эти вопросы должны в первую очередь решаться нашим отраслевым НИИ. В этом будет самая важная помощь нам.

Немаловажная задача — это определение и методологическое обеспечение объективных параметров, характеризующих качество КСА в целом и качество изображения в частности. Институт должен ее решить на базе знаний перспектив развития технологии съемочных процессов, на базе комплексных исследований системы

записи и воспроизведения изображения. Этот вопрос не нов, но он по-прежнему остается открытым. Хотелось бы также получать от НИКФИ научно-технические задания по некоторым кинотехническим направлениям, которые при внедрении в ОКР обеспечивали бы качественное повышение уровня КСА (например, кодирование съемочного материала и т. д.).

Сейчас, когда произведена оценка сделанного, необходимо всем нам также трезво оценить имеющиеся силы и реальные возможности для постановки реально достижимых задач и выбора оптимальных направлений их решения.

Мы не стали приводить ту часть интервью, где Валерий Федорович коснулся темы, связанной с производственной базой кинопромышленности,— он достаточно полно осветил свою точку зрения на заседании Московской секции кинотехники Союза кинематографистов, репортаж о котором опубликован в «ТКТ» № 10 за 1988 г. К тому же состоянию дел на заводе «Москинап», на котором серийно выпускается киносъемочная техника, мы посвящаем отдельный материал.

В заключение хотелось бы вернуться к экономическому аспекту разработки КСТ. В конечном счете все, кто имеет к этому отношение, заинтересованы в том, чтобы при минимуме затрат добиться максимального эффекта. На языке экономики это означает решить задачу оптимизации — найти экстремальное значение критерия оптимизации при заданных ограничениях. Ограничений, как мы убедились, очень много и не все они таковы, что их способна учесть экономическая наука. Как, например, в цифрах рассчитать недостаточно высокую квалификацию кадров, бюрократические и ведомственные барьеры, отсталую систему экономических взаимоотношений? Если учесть все подобные факторы, то такое сопоставление стоимости разработок: у них — 5 млн. долларов, у нас — около 500 тыс. руб. окажется весьма и весьма условным.

При решении задачи оптимизации методами экономики составляется система уравнений, учитывающих все имеющие сколько-нибудь определяющее значение составляющие. В результате нахо-

дится область допустимых решений проблемы, что свидетельствует о том, что решений может быть несколько, в том числе и реализуемое в настоящее время, но оптимальным является только одно, и сейчас очень важно найти именно это решение. Состоявшаяся беседа с главным конструктором уже позволяет сделать для этого вполне конкретные выводы.

**Необходимо повысить квалификацию кадров.** Сумма практических знаний в условиях царившей много лет научной бесхозяйственности уменьшается очень быстро, а накапливать ее приходится медленно и по крупицам. И без вложения дополнительных средств на повышение квалификации не обойтись.

**Необходимо повысить материальную заинтересованность высококвалифицированных работников.** Здесь, как показывает практика, большое значение имеет выявление внутренних резервов, как ни банально это звучит. Сегодня понятия «фонд заработной платы» и «штатное расписание» — уже не кристаллические структуры как прежде и ими можно варьировать в зависимости от необходимости без особых усилий.

**Необходимо повысить стоимость разработки.** Поскольку здесь речь идет о совсем не маленьких суммах, возникает вопрос: из каких средств? Вопрос непростой не только с экономической, но и с морально-этической точки зрения, поскольку, как говорится, чужие деньги считать не принято. Но можно обратить внимание на какие-то аналогии. Вот выдержка из статьи во французском журнале «Le technicien du film et de la video», № 347 за 1987 г. Статья называется «Сотрудничество фирм Aaton и Panavision» и в ней, в частности, говорится о создании нового репортажного КСА с улучшенными характеристиками.

«Как в случае издания редких книг, фирмой «Heliotgor» организована подписка на заказ 50-и КСА, чтобы иметь 1 млн. франков для осуществления этого проекта. За один КСА с двумя кассетами и одной литиевой батареей требуется отдать 20 000 франков при заказе и 50 000 при поставке, которая должна иметь место через 18 месяцев».

Было бы полезно узнать мнение на этот счет планового и финансового органов Госкино. Однако мы должны дать и собственный комментарий. В приведенный цитате речь идет о штучной продукции — отсюда и высокая стоимость. А вот высокая стоимость наших КСА, в том числе связанная с порочной практикой чуть ли не ежегодной разработки новых конструкций. При этом на первый взгляд хорошее желание сэкономить средства и время особенно на самом важном этапе научной проработки оборачивается прямыми и весьма значительными потерями. Почти все разработанные в последние годы КСА легли на полку и в отличие от кинофильмов у них нет никаких шансов быть снятыми оттуда. В итоге общая траты средств, причем, по сути, безрезультатная превысит вложенное в разработку, например, фирмой «Heliotgor». Хотелось бы и на этот счет узнать мнение плановых и финансовых органов Госкино СССР, как и его технического управления. Пора понять, что есть вещи, на которых экономить нельзя!

## II

Ознакомившись с тем, как обстоит дело на стадии разработки киносъемочной техники, мы намерены перейти к рассмотрению стадии серийного производства. Но этот переход невозможно было бы осуществить, не зная, в какой зависимости находятся между собой эти две стадии. Ведь разработчиков и производственников связывают определенные экономические взаимоотношения, которые вполне можно определить, как отношения продавца и покупателя, только форма расчета между ними своеобразная и о ней надо поговорить. Предмет купли — продажи в данном случае — конструкторская документация и опытный образец изделия. И завод как покупатель имеет полное право на собственное мнение относительно качества этого товара, от которого в свою очередь зависит качество другого товара — продукции самого завода, а значит, и его благополучие. Мы имеем возможность ознакомиться с таким мнением от человека, который долгое время представлял интересы потребителя продукции МКБК, а теперь представляет интересы по-

требителей продукции завода «Москинап». Это в недалеком прошлом главный инженер завода, а в настоящее время — главный инженер киностудии ЦСДФ Иосиф Давидович Барский.

Касаясь в первую очередь экономических взаимоотношений разработчика и производителя, Иосиф Давидович отметил, что производитель сегодня не имеет механизма экономической защиты от недобросовестной деятельности разработчика, который, руководствуясь действующими сегодня нормативными документами, вводит «его величество этап плана ОКР» и сроки сдачи документации заводу в самоцель, гарантирующую экономическое благополучие организации. Он считает, что эта ситуация, сложившаяся еще много лет назад, и служит одной из причин (если не решающей, то одной из решающих) создавшейся типичной ситуации с техническим уровнем номенклатуры изделий и перспективами его повышения.

Каким образом конструкторская документация появляется сегодня на заводе? Завод принимает ее по акту в соответствии с действующей сегодня нормативно-технической документацией, опираясь, впервые, на протоколы испытаний опытного образца и акты с рекомендациями о поставке изделия на производство (представители завода участвуют в комиссиях и их подписи на документах имеются). Однако завод на этом этапе не ставит под сомнение результаты проведенной работы и свято верит в реальное соответствие конструкторской документации (КД) опытному образцу, в полное выполнение замечаний, отмеченных в протоколе об испытании опытного образца, в анализ отдаленных последствий внесения в КД изменений на работоспособность системы в целом и т. д. Но именно этот этап взаимодействия «разработчик — изготовитель» является (как показывает опыт) весьма ненадежным. И делает его таковым разница в планово-экономических принципах деятельности этих организаций, отсутствие экономической взаимозависимости от итогового объема реализованного товара, срока его жизни в производстве, технического уровня и показателя технологичности.

— Вспомним, — продолжает

Иосиф Давидович,— что за последние десять лет завод освоил 15 наименований КСА, 8 из которых уже сняты с производства. Добро бы им на смену пришли аппараты более совершенные — нет, вместо 4КСР и 16СК-2 все тот же 16СК-2М, вместо ЗКСР, ЗКСР-М — тот же «Конвас-автомат», вместе 5КСН — аппарат 9КСН с более высокими эксплуатационными характеристиками, но и с большим нормируемым числом акустических характеристик. Прямые затраты на подготовку производства упомянутых аппаратов — около 500 тыс. руб.\*

При всем этом завод и МКБК несут не равную ответственность. Пример — аппарат 4ЛКН (проекционный люксметр) был изготовлен заводом по плану первых промышленных серий (ППС) и предъявлен на обязательные Государственные контрольные испытания. Обнаруженные в процессе работы многочисленные методические недоработки разработчика в нормативном документе (ТУ), превышение погрешности прибора требованиям ТУ и другие привели в итоге:

по заводу — к запрету выпуска изделия, штрафным санкциям к заводу, представлению в административную комиссию райисполкома об ответственности руководителей завода за выпуск продукции с отступлениями от требований ТУ и их штрафу, невыполнению плана ППС, наказанию непосредственных исполнителей на заводе, возврату документации разработчику;

по МКБК — к необходимости через год под тем же шифром сделать другую, по сути, разработку, приказу о депремировании исполнителей.

Аналогичные ситуации, по существу, возникали при освоении КСА 4КСР, люксметра 1ЛКП, КСА 9КСН. Велики затраты, вызванные ошибками в документации, по аппарату 16СК-2 — 6 тыс. руб. дополнительных внеплановых затрат на макетирование вновь разрабатываемых деталей и пяти кварталов времени. По 4КСР — два квартала. Проблема заостряется еще и потому, что возрастает стоимость кинотехники из-за увели-

чения трудоемкости ее изготовления (ориентировочно) в нормочасах: КСА 1КСР-1М — 440, КСА 3КСР — 3400, КСА 9КСН — около 4500, аппарата для микросъемок 1КСМ — 450, базовой модели аппарата ЗКСМ — 3280.

(А. П. Барсуков: Справедливости ради надо отметить, что последующие изменения в документацию могут вноситься и по таким причинам, как изменение условий поставки материалов и комплектующих изделий, изменения требований потребителям, изменения заводом технологии производства. Но в целом основная причина, и тут все сходятся во мнении,— недостаточный объем и качество проведения испытаний опытного образца).

— Думаю,— сказал И. Д. Барский, коснувшись вопроса испытаний,— что эффективным средством повышения качественных характеристик кинотехники может быть практика параллельной разработки КД на изделие и на стенды, обеспечивающие с большей степенью достоверности достижение параметра (при широком диапазоне изменения возмущающих факторов — тип пленки, ее физико-механические характеристики, электрические характеристики питания, температуры среды и пр.). Стенды могут оказаться дорогими, сложными и т. д., но это реальный кирпичик в пока еще весьма тонкой стенае надежности КСА. Практика параллельной разработки испытательных стендов (приспособлений) и их опробование при выпуске опытных образцов помимо повышения надежности позволит реально сократить этап «разработка — изготовление».

Особого обсуждения заслуживает проблема модернизаций КСА. Все обсуждавшиеся до сих пор «Программы...» начинались с завтрашнего дня и не содержали информации о судьбе реального парка студийных аппаратов, стоящих сегодня на производстве. В целом вся идеология разработки КСА представляется не в стремлении создать хотя бы отдельные образцы аппаратуры высшего мирового технического уровня, а, наоборот, в стремлении утопить вопрос в море конструкторского многотемья и бесчисленных модернизаций созданных в последние годы изделий. Причем сами по себе эти модернизации не соответствую-

ют своему назначению, они призваны «замолить» в какой-то мере тот первородный грех, который был заложен при их конструировании.

Из аппаратов, стоящих на производстве (юридически не снятых), модернизированы: 5КСН (две модернизации), 9КСН (две модернизации и готовится третья), 1СКЛ-М (одна модернизация в 1978 г.), 2КСК-М (проводится вторая модернизация), ЗКСМ (проводится модернизация, причем она длится почти три года).

В большинстве случаев никакого улучшения основных параметров не происходит — часть ошибок КД исправляется, но рождаются новые. Ведется работа по принципу: «Что возможно, то и сделаем». Идеология данного направления опасна, она, во-первых, малоперспективна по результатам как показал опыт, во-вторых, тот обвал модернизаций, который обрушился, в частности, на аппарат 9КСН, скоро сделает невозможной их эксплуатацию на студиях по ремонтопригодности. По этому изделию в апреле — июне 1987 г. пришло на завод 400 извещений на изменение конструкторской документации, сразу после выпуска партии 1987 г.— еще 343 извещения и поток этот не иссякает. Это значит, что аппараты из месяца в месяц выходят фактически измененной конструкции — часть деталей при ремонте уже нельзя менять, надо менять целиком узел или блок. Если произойдет внедрение в производство очередной модернизации аппарата 9КСН-2М, в котором принципиально изменена структура электронных блоков, разрушится преемственность в выпуске семейства (линейки) аппаратов 9КСН.

Складывается впечатление, что разработка деловой конкретной программы обновления находится вообще вне сферы интересов КБ и главного конструктора. Отсутствует сквозное планирование ППС; в планах изготовления опытных образцов и ППС отсутствуют плановые этапы: срок представления опытного образца на ведомственные испытания; срок передачи КД заводу-изготовителю. Это обстоятельство не позволяет заводу следить за рынком и потребителем, а примеряться к срокам разработки. Переносы сроков разработки создают значительную неравномерность в объемах ППС.

\* Общие потери киностудий в несколько раз больше.

Проблем с явно необходимым изменением организационной структуры кинопромышленности много. Каковы же варианты новых организационных структур, концентрирующих свои возможности для комплексного решения задач научно-технического прогресса?

В общих словах (здесь И. Д. Барский говорит, что солидарен с В. Л. Трусько — см. статью «Техника в киноискусстве», «ТКТ» 1988, № 9) это только те организационные структуры, в которых удастся реализовать заинтересованность в конечном результате. Либо единая действующая на хозрасчетном принципе организация, соединяющая в себе функции разработчика и изготовителя, способная концентрировать усилия на важнейших сегодня направлениях развития техники и технологии фильнопроизводства, имеющая право взаимодействовать с потребителем на основе договорных цен, что поможет расширить исследовательские возможности организации. Либо некая «общность» независимых в юридическом и планово-экономическом смысле организаций, связанных между собой однозначной системой договоров, предусматривающих взаимную экономическую ответственность за качество и сроки выполнения работ; система оплаты труда обязательно должна быть увязана с конечным результатом. В пользу подобных вариантов свидетельствует существующая практика создания рабочих групп из представителей разработчика, технологических и производственных подразделений завода при выпуске сложных изделий кинотехники.

Учитывая широкую номенклатуру кинотехники, закрепленную за КБ и заводом, рискну предложить для рассмотрения, — сказал в заключение И. Д. Барский, — идею статуса главного конструктора направления; формирования при нем Совета (не обязательно из работников организации разработчика) — органа, ответственного за развитие данного направления, за организацию и уровень прогнозирования тенденций развития (пусть даже на основе интуиции членов Совета), общую идеологию разработки современных средств кинотехники. Полагаю, что, управляя составом Совета, можно будет избежать «глухоты специализации» — четче опре-

делять место и роль разрабатываемого технического средства в технологии фильнопроизводства.

В рассуждениях умышленно не акцентируются промахи, недоработки и резервы производства — все подчинено задаче анализа способов улучшения дела на этапе разработки.

— Изложенное, — закончил И. Д. Барский, — результат осознаваемой мною ответственности и за состояние вопросов, рассмотрению которых посвящены эти заметки.

### III

Среди этапов, которые проходит КСТ в процессе ее создания, этап серийного производства, по идеи, должен был бы вызывать меньше всего вопросов. Если на стадиях разработки и эксплуатации для КСТ характерно состояние развития, то стадия производства в идеале — простое тиражирование опытного образца. И завод можно рассматривать как некий четырехполюсник, входной сигнал для которого — опытный образец, а выходной — тот же опытный образец, но многократно умноженный до размеров серии. Но идеального, как известно, ничего нет.

Правда, нужно определить, какого же идеала мы хотели бы достичь, говоря о КСТ во всем ее многообразии. Последнее слово здесь, конечно, за потребителем, но опять же сначала надо выяснить, что мы понимаем под словом «потребитель». В общем плане потребитель — это киностудии, осуществляющие всевозможные виды киносъемок. Вот тут-то и кроется «корень зла». Потому что киностудии — разные, виды киносъемок — разные, режимы и условия эксплуатации КСТ — тоже разные. Следовательно, и комплекс оборудования, обеспечивающего каждый конкретный вид съемки, в большей или меньшей степени должен отличаться от любого другого комплекса, обеспечивающего любой другой вид съемки. Тот, кто работает с каждым из этих комплексов (или комплектов), и есть потребитель, значит, в идеале чуть ли не каждому потребителю желательно иметь технику, изготовленную по индивидуальному заказу. Но, как известно, пожелания каждого учитывают только в том случае, если хотят сделать назло всем сразу. В принципе

создать условия для так называемого единичного производства можно, но тогда изготовление КСА будет напоминать изготовление космических объектов с той лишь разницей, что КСА будет стоить несколько дешевле, чем спутник, а выпускаться их будет несколько больше. Зато кино уже будет совсем другое.

Поэтому в реальной жизни пришлось создать усредненные варианты КСА с наиболее вероятной степенью универсальности в работе и продиктованным обстоятельствами обязательным комплектом принадлежностей. Конечно, в этом случае конкретный потребитель может быть чем-то недоволен: в чем-то он ощущает нехватку как в отношении качества, так и в отношении количества, а что-то придется приобрести абсолютно не нужное. Обозначим это обстоятельство как один из факторов серийного производства и посмотрим, как его можно сделать более благоприятным.

Мы уже рассказывали на примере одной киностудии о том, как рационализаторами усовершенствуются серийно выпускаемые КСА, приспособливаются к конкретному виду и условиям съемки. Так вот, по сути дела, то, что делают рационализаторы на студиях — это, по большому счету, работа по устранению недостатка, присущего серийному способу производства кинотехники, которой приходится работать в условиях более разнообразных, чем позволяет ее универсальность. Вот почему роль рационализаторов так важна, вот почему необходимо всеми способами стимулировать их деятельность, поднимать их престиж, предоставлять им более широкие возможности для их очень важной и нужной работы. Рационализаторская деятельность — это явление, к которому в условиях нашей страны необходим подход качественно более высокого уровня.

Другая сторона медали — когда в комплекте обязательной поставки что-то оказывается лишним или не подходящим. Конечно, хотелось бы покупать только то, что нужно, а не то, что приходится. Но ведь и обязательный комплект — это не приходить завода-изготовителя, а необходимость, вызванная жизнью. Завод-изготовитель функционирует в рамках жесткой экономической системы, у которой свои законы,

а закон, даже если он не всегда мудр, все же лучше не нарушать. Поэтому если рассматривать понятие «обязательная комплектация поставки» в масштабах всей отечественной промышленности, станет ясно, где искать пропасть, в которой исчезает столь драгоценное для нее же сырье. Впрочем, на заводах это прекрасно понимают, но что они могут сделать?

Оказывается, кое-что могут. Директор завода «Москинап», выпускающего отечественную КСТ, Андрей Григорьевич Поляваный рассуждает по-хозяйски.

— Мы тоже не видим смысла в том, чтобы навязывать покупателю абсолютно ему не нужную продукцию и расходовать на нее сырье. Поэтому обязательный комплект (и для этого были приложены немалые усилия) сведен до самого необходимого минимума, без которого КСА просто не сможет функционировать. Идя навстречу пожеланиям киностудий, завод определил обязательный комплект КСА, без которого невозможно осуществить процесс киносъемки, и заказную комплектацию. Каждую из указанных позиций потребитель может заказать автономно. Однако действительно может так получиться, что киностудии не понадобится что-то из уже закупленного комплекта. В подобном случае завод может пойти навстречу студии и приобрести у нее обратно ненужные ей принадлежности (конечно, если они сохранили товарный вид и рабочие характеристики). В принципе, этот вариант киностудия может обсудить с заводом, но только заранее, при составлении заявки, поскольку нам придется проводить дополнительную работу по перепланированию.

Андрей Григорьевич не случайно отметил, что каждое изделие завода — это жестко запланированная единица продукции, и это студия должна иметь в виду. Мы уже говорили о том, что киностудия — покупатель, который всегда прав, но эта формулировка соответствует действительности в отношении КСТ в такой же степени, как и в отношении любого другого товара, с которым мы ежедневно имеем дело. То есть правота нашего покупателя достаточно условна в прямом смысле этого слова — при условии выполнения покупателем

определенных требований. Основное требование завода к своим покупателям — чтобы те своевременно подавали заявки на изготовление для них техники.

А. Г. Поляваный: Нашу работу значительно усложняет то обстоятельство, что киностудии часто не соблюдают установленные сроки подачи заявок. Так, в ноябре 1988 г. завод еще не имел заявок от киностудий с указанием конкретного перечня заказной комплектации на КСА 9КСН-М и др. на 1989 г., хотя они должны были поступать, начиная с января 1988 г. согласно правилам заявления покупных комплектующих изделий и материалов в сроки, установленные Госснабом СССР, в течение I квартала текущего года на план следующего года. И об этом хотелось бы еще раз напомнить киностудиям.

Размышляя над словами директора о том, как важно для завода своевременно знать, сколько и что должно быть изготовлено в принципе можно прийти и к следующему выводу: чем совершеннее будет система подачи заявок, тем больше у завода появится возможностей удовлетворить запросы потребителя. Но совершенствовать эту систему надо комплексно. С одной стороны киностудии действительно обязаны подавать заявки своевременно, но с другой стороны, слово «своевременно» не должно быть синонимом слова «долгострой». Значит, необходимо искать резервы времени для сокращения производственного цикла, если действительно задаться целью приблизить серийное производство к более приемлемому для кинопромышленности единичному, оставаясь все же в рамках приемлемой стоимости. Интервал времени — это следующий фактор серийного производства, и этот фактор также очень далек от идеала. Можно было бы тщательно проанализировать все обстоятельства, из-за которых удлиняется производственный цикл, но поскольку большинство их характерно для всей нашей промышленности, правильно было бы разобраться в том, что усложняет выпуск именно КСТ, учитывая специфику ее создания и специфику отрасли вообще.

А. Г. Поляваный: Сложившаяся практика внедрения КСТ в производство имеет ряд существ-

венных недостатков. Руководствуясь полученной от разработчика документацией (изначально, кстати, грешающей ошибками), мы изготавливаем оснастку, разрабатываем технологию производства и запускаем ППС. Параллельно с этим в МКБК продолжается работа по доработке опытного образца, в него вносятся изменения, несколько улучшающие его параметры, и затем нам предлагаются внести эти усовершенствования в серийное изделие, что приводит к доработке уже изготовленной или изготовлению новой оснастки, изменению технологии и потерям времени, которое тоже приходится учитывать.

Слово «модернизировать» означает: изменять соответственно требованиям современности. В предыдущей части материала мы уже привели данные относительно масштаба модернизаций, совершаемых МКБК над своими изделиями. Если судить по конечному результату, по крайней мере становится ясно, какое представление о требованиях современности у тех, кто рекомендует в производство несовершенную КСТ.

Впрочем, если говорить о конечном результате, то существует и такая точка зрения: в процессе серийного производства завод не обеспечивает требуемой точности воспроизведения опытного образца. Подобный недостаток действительно характерен для всей нашей промышленности, а поскольку завод «Москинап» — одно из предприятий этой промышленности, то названная точка зрения имеет право на существование. Логика здесь простая: если характер опытного производства предполагает кропотливую доводку каждого узла изделия, то серийное производство попросту не располагает для этого достаточным резервом времени, который находится в прямой зависимости от уровня технической оснащенности завода. И здесь важно, как к этому относятся на заводе.

А. Г. Поляваный: Завод обеспечивает выполнение требований КД на изделия, разрабатываемые МКБК с необходимой точностью. Квалификация ИТР и рабочих достаточно высокая, имеющееся оборудование мы поддерживаем в рабочем состоянии. Если все же у завода не оказы-

вается технических возможностей для выполнения какого-то технологического процесса, то он, как правило, ищет выход из положения, размещая заказы сторонним организациям.

Нет оснований подвергать эти слова сомнению, но в комментарии они все же нуждаются. По современным понятиям техническая оснащенность завода оставляет желать лучшего, а это значит, чтобы получить эту самую требуемую точность, по современным же понятиям, приходится затрачивать слишком много усилий. Когда говорят о том, каким сегодня должно быть производство КСТ, традиционно ставят в пример «Аррифлекс», оснований отступать от этой традиции наша КСТ пока не дает, поэтому приведем выдержку из статьи, посвященной 50-летию фирмы «Арнольд и Рихтер» (журнал «Le technicien du film et de la vidéo» № 347 за 1987 г.):

«Начиная с 1980 г., заводы фирмы полностью реконструируются. Эти преобразования обеспечиваются значительными затратами на покупку станков с ЧПУ.

В апреле 1987 г. было установлено более 20 токарных и шлифовальных станков. Каждый из этих станков стоит от 400 до 500 000 марок ФРГ (от 150 до 213 тыс. руб.).

Относительно качества продукции эта реконструкция привела:

- к улучшению точности (допустимое отклонение — 0,004 мкм);
- к наибольшей надежности и быстроте исполнения всего того, что касается изготовления, обработки;
- к большой гибкости в выполнении программ.

Один из станков обрабатывает кассеты AgfaTechno, начиная с необработанной литой детали за 85 операций за один цикл. В этом станке применяется 48 различных режущих инструментов, которые устанавливаются на одной револьверной головке. Раньше эти 85 операций требовали 6—7 ч работы, сейчас достаточно 30 мин.»

Брайд ли можно всерьез спорить о том, что пока завод «Москинап» по уровню технической оснащенности будет отставать от производства той же фирмы «Арнольд и Рихтер», он сможет в полной мере удовлетворить запросы

внутреннего и (хотелось бы) внешнего рынков. Конечно, «Москинап» далеко не топчется на месте: имеются 3 обрабатывающих центра, 30 единиц станочного парка с ЧПУ (токарные, фрезерные, электроискровые), автографы для разработки программ, 4 ЭВМ «Искра-226», хорошее оптическое оборудование. Изнашивающиеся в работе станки периодически (примерно один раз в течение пяти месяцев) проверяются на технологическую точность и в случае необходимости восстанавливаются. Но даже не специалисту бросается в глаза, насколько допотопным для такого прецизионного производства выглядит оборудование на таких ответственных участках, как сверление, сборка электронных узлов, даже гравировка надписей — визитная карточка фирмы. Оборудование на заводе обновляется в количестве около 10 % от стоимости активной части основных фондов, и это хорошо, но интересно было бы сравнить с этими процентами тот эффект, который дает один тот станок с 85-ю операциями фирмы «Арнольд и Рихтер». Принято ссылаться на то, что, если на время забыть о валюте, то создание подобного отечественного станка — нечто из области фантастики. Но все же можно предположить и такое, что в новых условиях хозяйствования при большом желании возможно обеспечить изготовление нескольких уникальных станков для единственного в стране предприятия, производящего отечественную КСТ?

Станки и вообще оборудование — это, по сути дела, активная часть основных производственных фондов предприятия, но у основных производственных фондов имеется еще и пассивная часть — производственные помещения. Законы экономики говорят о том, что степень индустриализации предприятия определяется тем, насколько доля активной части превышает долю пассивной. Другими словами, если появляется один чудо-станок, заменяющий десяток устаревших, то за счет этого высвобождается часть производственной площади, столь необходимая для дальнейшего развития производства. Именно нехватка производственных площадей сдерживает сейчас естественный процесс развития завода.

Так, для производства моделей 9КСН, 7КСР, К15КАМ1 необходимо создать лаборатории контроля выходных параметров, участки чистовой обработки, сборки, юстировки, отладки, помещение для гальваники. Завод планирует открыть цех проката, чтобы иметь возможность обеспечивать КСТ телекомпаниям, которые по тем или иным причинам не приобретают ее в постоянное пользование. Выход из положения коллектив видит в строительстве нового корпуса завода, а решение этого вопроса зависит от ведомства. На сегодняшний день, исходя из реальных возможностей, действительно иного выхода нет, но все же надо иметь в виду, что, если экстенсивное развитие производства будет по-прежнему преобладать над интенсивным, нет гарантий того, что новый корпус не породит больше проблем, нежели разрешит. Кстати, о производственных площадях — пробовал ли кто-нибудь подсчитать, сколько их высвободилось бы за счет органичного слияния завода и конструкторского бюро, которое рассматривается как одна из возможностей коренного улучшения положения в области КСТ?

Действительно, с какой стороны ни взглянуть на взаимоотношения завода и КБ в их теперешней ипостаси — сплошные противоречия, о которых мы уже рассказали немало. Поскольку противоречия никогда еще не разрешались примирением, т. е. когда все остается по-старому, а напротив, являются источником развития, значит, пора осуществлять это развитие в сторону оптимизации взаимодействия разработчиков и изготовителей.

#### IV

Все специалисты в области КСТ, с которыми довелось беседовать на эту тему, несмотря на наличие порой прямо противоположных мнений, в одном все же сходятся, когда речь заходит о стадии испытаний. Общую позицию можно сформулировать так: в той деформированной спирали, используемой нами для иллюстрации процесса развития КСТ, испытания — как раз тот элемент, который если его приблизить к идеальному, приблизил бы к идеальной форме и весь процесс. В технике, как и в любой области жизни во время

испытательной фазы автоматически отсеивается все нежизнеспособное. И странно, почему этого до сих пор не делается в отношении КСТ, тем более, что оптимизировать испытательный этап намного проще, чем этапы научных исследований, конструкторской разработки или промышленного производства. Действительно, нельзя же всерьез относиться к тем мероприятиям, которые (как можно понять из находящихся в распоряжении редакции документов) принято называть приемочными испытаниями, а вслед за известным кинооператором В. И. Иванченко многие называют их «паркетными». Люди, поставившие свои подписи под актами приемки опытных образцов, не просто дали путевку в жизнь полуфабрикатам, ради приличия названным киносъемочной аппаратурой. Фактически они признали нормальным явлением то, что миллионы рублей, затрачиваемые на разработку и производство отсталой техники, выбрасываются на ветер. Не хотелось бы никого обижать, но если следовать законам формальной логики, человека, называющего черное белым, а белое черным, все же принято считать либо некомпетентным, либо необъективным — кому что больше по вкусу. Теперь слово документам.

#### АКТ

приемки опытного образца КСА ЗКСР (от 29.12.1980 г.). Составлен межведомственной комиссией: председатель — В. Л. Трусько (начальник ПТУ Госкино), заместитель председателя — А. В. Нисский (заведующий лабораторией НИКФИ), члены комиссии — Р. А. Ионин (главный инженер ЦСДФ), В. И. Ловков, Л. А. Сокольников (кинооператоры ЦСДФ), Л. М. Талалаев (начальник ЦСТ ЦСДФ), О. М. Арбитайло (главный механик ПТУ Госкино), Г. Е. Гайчевский (заведующий группой НИКФИ), С. А. Соломатин (начальник МКБК), Л. Д. Либерзон (заместитель главного конструктора МКБК), Е. Г. Бычко (главный конструктор проекта МКБК), Л. З. Каплан (ведущий конструктор МКБК), О. Г. Гудков (заместитель начальника оптического отдела МКБК), В. С. Пантелеев (начальник сектора электроотдела МКБК), Н. В. Олоновский (главный кинооператор кино-

студии «Мосфильм»), Е. И. Иванов (начальник ЦСТ киностудии «Мосфильм»), И. В. Кухтин (начальник цеха комбинир. съемок киностудии им. М. Горького), Э. А. Катков (начальник ЦСТ киностудии им. М. Горького), В. В. Медведев (главный технолог завода «Москинап»), В. П. Иванов (начальник ЦСТ киностудии «Центрнаучфильм»), В. А. Супрун (кинооператор киностудии «Центрнаучфильм»).

Комиссия установила, что опытный образец выдержал испытания и рекомендовала его к постановке на производство с учетом замечаний, изложенных в разделе 3 протокола приемочных испытаний. Она рекомендовала также аттестовать КСА ЗКСР по высшей категории качества после устранения замечаний, указанных в разделе 3 протокола приемочных испытаний.

Итак, пресловутый раздел 3, содержащий (тут ничего не скажешь) деловые и конкретные замечания. Но бросается в глаза характер некоторых замечаний:

«... ввести фиксацию поворотных частей короткой лупы. УстраниТЬ в лупе бликообразование;

... устраниТЬ бликообразование от обтюратора;

... предусмотреть в конструкции защиту механизма от пыли;

... увеличить емкость 60-м кассеты до 75 м за счет уменьшения диаметра бобышки».

Что общего у этих и некоторых других других замечаний? Прежде всего то, что указанные недостатки можно было бы устранить, еще не представляя аппарат на испытания. Ведь чтобы установить, есть бликообразование или его нет, вовсе не требуются испытания. А остроумное пожелание предусмотреть защиту механизма от пыли? Неужели МКБК разрабатывало аппарат для работы в стерильных условиях? Но особенно симпатична простая, как все гениальное, мысль, что оказывается емкость кассеты можно просто увеличить, уменьшив диаметр бобышки — да это же просто переворот в мировой практике аппаратостроения! Конечно, честь и хвала комиссии, все это обнаружившей. Но неужели элементарный здравый смысл не подсказал столь уважаемым людям, что аппарат, в котором конструкторы не смогли предусмотреть

самые элементарные вещи — это уже изначально товар «с душком» и на высшую категорию качества рекомендовать его по меньшей мере неприлично. Что и подтвердила необходимость последующих модернизаций ЗКСР. А по сути, надо было бы говорить о доработках, в процессе которых были внесены новые конструктивные дефекты. Итог «доработки» известен: отсутствие заявок от киностудий, аппарат снят с производства. Переходим к следующему документу.

#### АКТ

приемки опытного образца ручного киносъемочного аппарата для киносъемки на 16-мм кинопленку модель 4КСР.

Акт составлен 30 сентября 1981 г. в Таллинне (во всяком случае место и время для испытаний выбрано удачно). Утвержден начальником ПТУ Госкино СССР В. Л. Трусько. Составлен межведомственной комиссией: председатель — О. М. Арбитайло (главный механик ПТУ Госкино СССР), заместитель председателя — В. К. Козиев (главный технолог ГПТУ Гостелерадио СССР), члены комиссии — В. А. Бойко (начальник кино комплекса РРТЦ Гостелерадио БССР), Р. Ф. Баумер (начальник ЦСТ РРТЦ Гостелерадио ЭССР), И. Д. Барский (главный инженер завода «Москинап»), Е. Г. Бычко (главный конструктор проекта МКБК), Е. Н. Борисов (ведущий конструктор МКБК), В. Ф. Гордеев (главный конструктор МКБК), В. М. Дроздов (начальник сектора НПО «Экран»), П. М. Кульгавый (кинооператор РРТЦ Гостелерадио БССР), М. С. Мещеряков (заместитель начальника отдела ГПТУ Гостелерадио СССР), А. В. Мутт (кинооператор РРТЦ Гостелерадио ЭССР), В. В. Медведев (главный технолог завода «Москинап»), А. В. Нисский (заведующий лабораторией НИКФИ), Г. О. Раус (начальник кинокомплекса РРТЦ Гостелерадио ЭССР), Л. А. Сокольников (кинооператор ЦСДФ), Е. В. Семенов (заместитель начальника ОКТ ТТЦ), А. С. Уваров (начальник ЦСТ ЦСДФ), Р. А. Шабров (начальник лаборатории ОРКТ ТТЦ).

Комиссия предложила рекомендовать ручной КСА 4КСР к постановке на производство и, естествен-

но, рекомендовать аппарат к аттестации по высшей категории качества после реализации пункта 4 раздела 3 протокола приемочных испытаний.

Стоп! Оказывается, в комиссиях заседают не такие уж наивные люди — рекомендовать-то рекомендуют, но с оговорочкой, а в оговорках, как известно и заключена вся суть вещей. В чем же хитрость на этот раз? Читаем дальше:

«По результатам испытаний опытных образцов КСА 4КСР комиссия отмечает, что он в основном соответствует требованиям технического задания. Имеется отступление от требований ТЗ — масса аппарата превышает требуемую на 0,87 кг, что считать допустимым при реализации пункта 4 настоящего раздела».

Смотрим, что же предлагается реализовать в пункте 4:

«...ввести в конструкцию лупы

устройство надежной фиксации компенсатора поворота изображения, а также шторку с фиксацией в открытом положении;

... в кассете предусмотреть соответствующие поверхности для удобной установки на плече оператора;

... повысить жесткость поворотного устройства кассеты и усилить замки крепления ее;

... ввести на аппарате ручку для переноса.»

Все это можно было бы только приветствовать, если бы (тут мы возьмем пример с комиссии и позволим себе сделать оговорку) вышеуказанные изменения в конструкции не влекли за собой — это совершенно очевидно — пусть небольшое, но увеличение массы аппарата. После этого фраза «масса аппарата превышает требуемую на 0,87 кг, что считать допустимым при реализации пункта 4» вы-

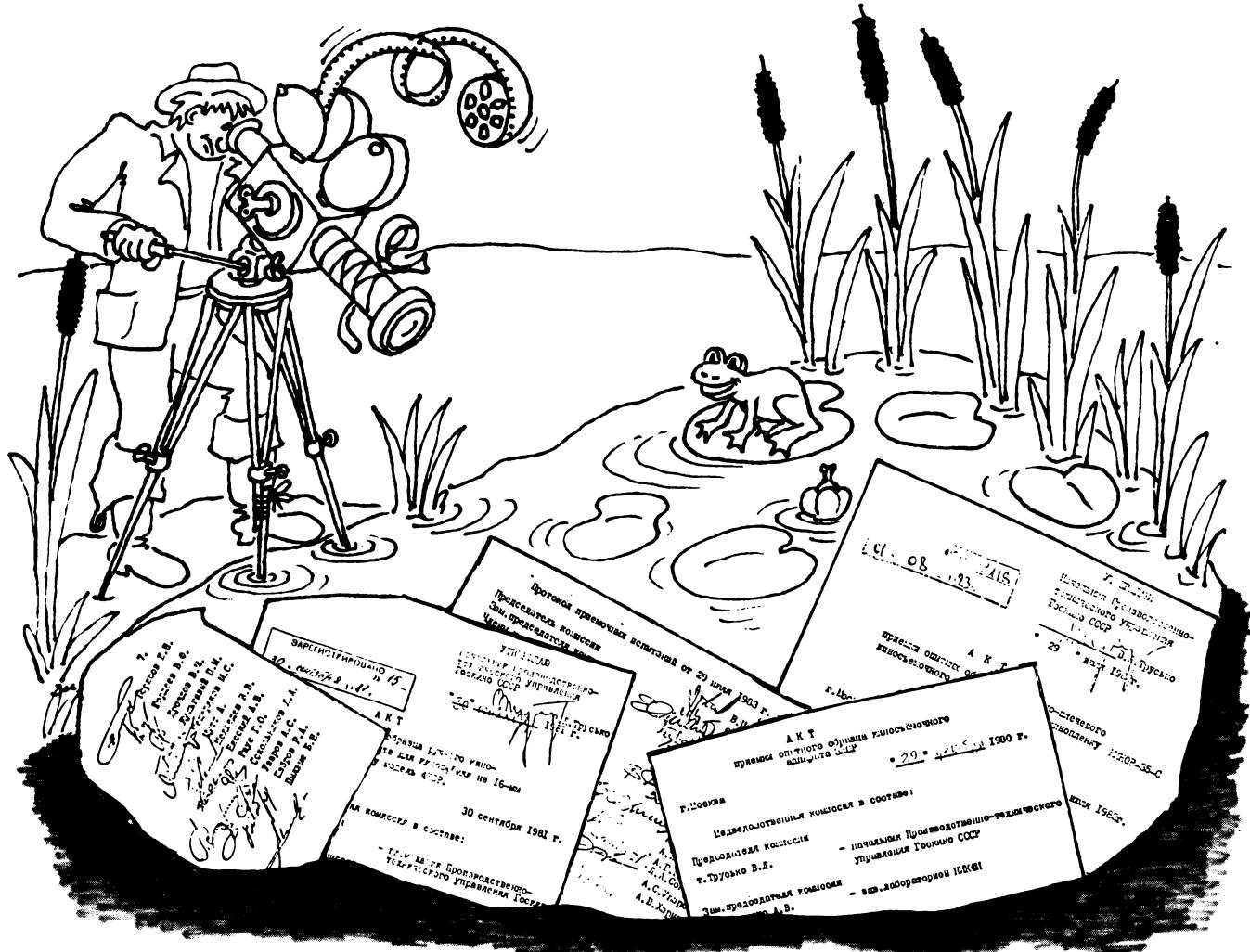
глядит довольно странно. Видимо, члены комиссии это тоже почувствовали и тут же застраховались пунктом 5:

«В целях дальнейшего улучшения эксплуатационных качеств аппарата целесообразно при возможности реализовать следующее:

5.1. Снизить массу аппарата...».

Комментарии излишни.

Согласно документам КСА 4КСР испытывался в период с апреля по сентябрь 1981 г. В результате подписания приемочного акта появилось на свет чисто символическое число аппаратов. Интересно, задумались ли тогда составители этой филькиной грамоты, во сколько обойдется государству весь этот карнавал с испытаниями 4КСР? Задумались в ГКНТ, где согласились с протестом Гостелерадио СССР, который должен был «осчастливить» аппарат, и исключили его из Государственного пла-



на как несоответствующий техническому уровню. На очереди следующий документ.

### АКТ

приемки опытных образцов штативно-плечевого киносъемочного аппарата на 35-мм кинопленку «Кинор-35С» модель 5КСН.

Акт утвержден 29 июля 1983 г. начальником ПТУ Госкино ССР В. Л. Трусько. Составлен ведомственной комиссией: председатель — В. И. Гладышев (заместитель начальника ПТУ Госкино), заместитель председателя — О. М. Арбатайло (главный механик ПТУ Госкино), члены комиссии — Е. В. Акуратов (кинооператор ЦСДФ), И. Д. Барский (главный инженер завода «Москинап»), Е. Г. Бычко (главный конструктор проекта МКБК), В. Ф. Гордеев (главный конструктор МКБК), Э. Н. Гриненко (начальник отдела ЦКБК), В. В. Доброницкий (кинооператор ЦСДФ), В. И. Захаров (кинооператор киностудии «Мосфильм»), Е. И. Иванов (заместитель главного инженера киностудии «Мосфильм»), А. В. Нисский (заведующий лабораторией НИКФИ), Л. А. Сокольников (кинооператор ЦСДФ), А. С. Уваров (начальник ЦСТ ЦСДФ), А. В. Харитонов (кинооператор-постановщик киностудии «Мосфильм»).

Комиссия предложила:

«1. Рекомендовать штативно-плечевой аппарат «Кинор-35С» (модель 5КСН) к постановке на производство...

3. Рекомендовать аппарат к аттестации по высшей категории качества...

5. Рекомендовать один из опытных образцов к передаче на эксплуатацию на киностудию «Мосфильм», второй образец оставить в МКБК для проведения работ по освоению в производстве и по дальнейшему совершенствованию аппарата...»

Как еще, как не цинизмом можно назвать то, что аппарат, нуждающийся по признанию самой же комиссии (см. пункт 5) в «дальнейшем совершенствовании», рекомендовать к аттестации по высшей категории качества и к постановке на производство? Ведь члены комиссии — не дети малые (см. список), они не могли не понимать, каким ущербом обернется их благодушие. А иначе это и не назовешь, стоит только ознакомиться с «Протоколом второго этапа приемочных испытаний опытных образцов штативно-плечевого КСА на 35-мм кинопленку модель 5КСН «Кинор-35С».

«Протокол второго этапа ...» очень подробно знакомит нас с результатами «первого этапа» приемочных испытаний. Как уже нетрудно догадаться, на этом «первом этапе» комиссия пыталась угадать, что же МКБК «забыло» предусмотреть при разработке аппарата. Если взглянуть на перечень конструкторских упущений, обнаруженных комиссией, может создаться довольно своеобразное впечатление об общем уровне МКБК. И это впечатление не рассеивается даже тогда, когда чи-

таешь «Протокол второго этапа ...» дальше и обнаруживаешь сплошные похвалы в адрес 5КСН. Поэтому что нельзя доверять документам, которые даже по форме предполагают их произвольное толкование, не говоря уже о содержании.

Можно предвидеть, что будут возражения типа: мол, надо учитывать эпоху, когда все это происходило — начало восьмидесятых. Как говорится, «это сладкое слово — застой!». Журнал «Техника кино и телевидения» тут не найдет, что возразить уже хотя бы потому, что в те годы он тоже мирился с подобным положением дел, регулярно печатая статьи об очередных «достижениях» в киносъемочной аппаратуре. Но сейчас журнал включился в активную борьбу за то, чтобы наш кинематограф и наше телевидение имело самую современную технику. И создателям КСТ в свою очередь сейчас ничто не мешает ознакомить читателей журнала с таким «Протоколом приемочных испытаний опытного образца КСА», из которого следовало бы, что государство не зря тратит деньги на обеспечение существования соответствующих структурных подразделений в МКБК, НИКФИ, ЛИКИ, ПТУ Госкино, киностудий и завода «Москинап».

Редакция журнала выражает благодарность главному конструктору МКБК В. Ф. Гордееву за помощь в подготовке IV раздела материала.

Материал подготовлен  
А. П. БАРСУКОВЫМ

УДК 621.397.13:681.84.087.7

## Особенности построения технологических схем проведения видеозаписей со стереозвуком из студии

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

Известно, что технологические возможности телекомплекса позволяют получить наиболее качественные видеопрограммы из студии вообще и видеопрограммы со стереозвуком в частности, учитывая специфику формирования стереофонического звукоряда передачи. При форми-

ровании видеопрограммы видеосигнал с моно- или стереозвуком могут быть записаны двумя способами [2].

- сигналы видео и звука синхронно записываются на отдельных магнитных лентах (способ A);
- сигналы видео и звука запи-

саются на общей магнитной ленте — видеоленте (способ B).

Для записи видеосигнала со стереозвуком по Способу B используют видеомагнитофоны (ВМ), имеющие две дорожки записи звука не считая дорожки записи сигнала адресно-временного кода

(АВК). Для наиболее распространенных форматов видеозаписи *C* и *B* на 25,4-мм видеоленте на дорожку 1 записывается левый канал *A* стереофонической программы, на дорожку 2 — правый канал *B* стереофонической программы и на дорожку 3 (режиссерскую) — сигнал АВК.

При видеозаписях по способу *A*, когда стереозвук записывается на отдельном синхронном магнитном носителе, а сигнал АВК на режиссерской дорожке видеоленты и кодовой дорожке звуковой магнитной ленты одновременно, пригоден профессиональный ВМ с любым форматом видеозаписи. Для записи звука при видеозаписях по способу *A* обычно используют синхронные двухканальные стереофонические магнитофоны типа А-810, А-820. При этом скорость записи на синхронных магнитофонах определяется жанром программы. Для литературно-драматических программ обычно производят запись звука со скоростью 19,05 см/с и при этом число звуковых и видеорулонов с записанной программой будет одинаковым. Для музыкальных программ для улучшения качества по таким параметрам как шумы и детонация желательно проводить запись и последующий монтаж и озвучивание на скорости записи 38,1 см/с.

Для записи видеосигнала и стереозвука по способу *B* могут использоваться стационарные ВМ «Кадр-103СЦ», VPR-6, типа BVH (все форматы записи *C*), BCN-51 (формат записи *B*) и переносные ВМ VPR-5 (формат записи *C*), BCN-20, 21 (формат записи *B*), ВМ в формате записи Betacam SP или М II.

При видеозаписях из студии звуковая программа может формироваться «живьем», воспроизведением фонограммы, «живьем» и воспроизведением фонограммы (последовательно или одновременно).

Рассмотрим различные модификации технологических цепочек аналоговой аппаратуры видеозаписей со стереозвуком из студии современных телецентров. Для упрощения прорисовки схем и изложения материала на схемах опущены кассетные ВМ для записи видеопрограмм в формате VHS, которыми должны оснащаться аппаратные видеозаписи телецентров для последующего чернового монтажа и озвучивания [1].

#### Технологические схемы проведения записей видео и стереозвука на отдельных магнитных лентах

Наиболее простой вариант технологической цепочки видеозаписи со стереозвуком по способу *A* получается, если аппаратно-студийный блок (АСБ) имеет в своем составе синхронный двухканальный стереофонический магнитофон на 6,3-мм магнитной ленте. В этом случае запись стереозвука на синхронном двухканальном стереофоническом магнитофоне АСБ и видеосигнала на ВМ аппаратной видеозаписи (стерео или моно) или переносных ВМ, устанавливаемых в АСБ, осуществляют с одним и тем же значением АВК. Идентичность кода на обоих магнитных носителях упрощает последующие процессы монтажа и озвучивания (не требуется вносить поправки на разницу значений кода между указанными магнитными носителями).

Разновидность рассмотренного технологического варианта — АСБ, в котором запись осуществляется на многоканальном синхронном магнитофоне (24 или 16 каналов) на 50,8-мм магнитной ленте. На любой из крайних дорожек записывается сигнал АВК. Для записи звука используют на две дорожки меньше, так как для хорошей помехозащищенности от сигнала АВК ближайшая дорожка к кодовой для записи не задействуется. Применение многоканальной технологии записи звука дает ряд существенных преимуществ, и прежде всего лучшее техническое качество и звукорежиссерское решение записи в особенности при записи сложных ТВ программ с участием больших оркестров, ансамблей. При этом сведение записанных многоканальных фонограмм на 6,3-мм магнитную ленту с использованием динамической обработки сигналов в устройствах спецэффектов должно, как правило, проводиться в специализированной аппаратной сведению и монтажа фонограмм, а не в АСБ. Проведение операции сведения в АСБ нежелательно по ряду причин. Во время достаточно длительного процесса сведения будет проставлять ТВ оборудование и студия. Кроме того, набор устройств спецэффектов в АСБ намного беднее, чем в специализированной аппаратной сведению и монтажа фонограмм.

При проведении исходных первичных синхронных записей на двухканальных и многоканальных магнитофонах обязательно используют систему шумопонижения (командирования). Применение систем шумопонижения требует при записи и воспроизведении фонограмм установки оптимального режима системы шумопонижения, что особенно важно при воспроизведении записанных фонограмм в других технологических звеньях. Для этого до начала звуковых сигналов необходимо прописывать на всех дорожках магнитной ленты специальные сигналы системы шумопонижения. Чтобы не увеличивать общепринятое время ракорда для настройки (1 мин), следует сократить длительность записи тона 1000 Гц с уровнем 0 дБ (100%). Строго установленной какой-либо регламентации соотношения интервалов времени записи тона 1000 Гц и специальных сигналов системы шумопонижения не существует. По-видимому, без ущерба качества настройки звуковых каналов можно сократить длительность записи тона 1000 Гц в два раза. В результате первая половина ракорда будет состоять из сигналов частоты 1000 Гц, а вторая — в виде специальных сигналов системы шумопонижения. Для системы шумопонижения «Долби А» специальный сигнал представляет собой пакеты так называемого «Долби-тона» частоты 850 Гц с уровнем —4 дБ от номинального (0 дБ) в интервале 750 мс, в котором в интервале 30 мс при том же уровне производится частотная манипуляция сигнала от 850 до 930 Гц, что на слух воспринимается как «чириканье». Местоположением 30-ти мс частотно-манипулированного пакета в каждом канале записи сдвинуто относительно друг друга (без перекрытия их по времени) независимо от числа каналов записи в магнитофоне. Перед воспроизведением фонограммы по записанному «Долби-тону» устанавливают оптимальный режим декодирования системы шумопонижения [3]. Для системы шумопонижения «Долби СР» принят вместо «Долби-тона» сигнал «Долби-шума». Указанный сигнал представляет собой пакеты «розового» шума с уровнем —15 дБ от номинального уровня записи 100% (0 дБ) через каждые 4 с (по 2 с с паузами в 20 мс). Система «Долби СР» снабжена устройством ав-

томатического сравнения пакетов «розового» шума, считанного с магнитной ленты, и опорного уровня генератора, встроенного в систему «Долби СР». В устройстве автоматически сравниваются сигналы прерывистого и непрерывного опорного «розового» шума, продолжительностью каждого из них по 4 с (цикл сравнения 8 с). Это ускоряет процесс идентификации типа использованного компандера и установки оптимального режима декодирования системы шумопонижения до начала момента воспроизведения исходной фонограммы [4]. При использовании системы шумопонижения «Телком С4» для тех же целей на ракорде записывают сигналы «тона идентификации» (тон частоты 550 Гц с номинальным уровнем системы «Телком С4»  $\pm 0,5$  дБ) с генератора, встроенным в «Телком С4» [6, 7].

На рис. 1 представлена упрощенная функциональная схема аппаратной видеозаписи со стереозвуком с записью по способу А, в которой может быть использован любой тип ВМ. Для формирования моноозвука из стерео (например для ВМ «Кадр-ЗПМ») и его раздачи используется малоходовой микшерный пульт (возможен и вариант применения вместо пульта сумматора стереосигналов А и В и усилителя-распределителя). При этом предполагается, что в процессе видеозаписи звукорежиссер в АСБ контролирует качество звука в сквозном канале за-

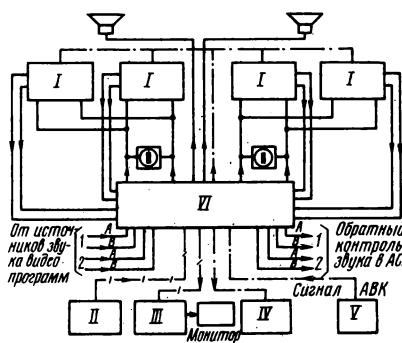


Рис. 2. Централизованная аппаратная синхронной записи стереозвука:

обозначения те же, что на рис. 1

пись/воспроизведение записывающего магнитофона (обратный контроль звука) при сохранении возможности выборочного контроля на выходе пульта звукорежиссера. Устройство типа «Индикатор качества записи АВК», «Пульт ввода редакторской информации» и «Синтезатор редакторской информации», которые пока еще не разработаны отечественной промышленностью, в будущем будут обязательными компонентами состава современных аппаратных видеозаписи с моно- и стереозвуком. Первое устройство предназначается для проверки и оценки качества записи сигнала АВК при кодировании магнитных носителей в процессе записи. «Индикатор качества» должен выдавать решение о пригодности качества записи сигнала АВК на видеоленте и звуковой магнитной ленте для дальнейшей работы. Пульты ввода и синтезатора редакторской информации предназначены для кодирования служебной информации (дата, наименование редакции, номер рулонов, хронометраж записи, место записи и т. д.) в так называемых «юзер-битах» (битах пользователя) сигнала АВК в соответствии с Публикацией МЭК 461.

Другая, более экономичная разновидность технологической цепочки для видеозаписи со стереозвуком по способу А, представленная на рис. 2 (вариант одновременной записи двух продолжительных программ), позволяет иметь на телекомпании одну централизованную аппаратную синхронной записи звука (без ВМ). При этом предполагается во время записи совместная, одновременная работа та-

кой аппаратной с другой типовой аппаратурой видеозаписи с монозвуком. Во время последующего монтажа видеопрограмм при необходимости вносятся поправки на различие значений АВК, которые наблюдаются при раздельно записываемых в разных аппаратных стереозвука и видеосигнала. В представленном варианте аппаратная используется для непрерывной записи одновременно двух продолжительных передач. Возможна и запись одновременно четырех кратких записей с длительностью, не превышающей хронометраж одного видеорулона.

### Технологическая схема проведения записи видео и стереозвука на общем магнитном носителе (видеоленте)

Представленная на рис. 3 упрощенная функциональная схема аппаратной видеозаписи со стереозвуком является типовой и практически не отличается от аппаратной видеозаписи с монозвуком, если ВМ имеют две звуковые дорожки записи (кроме режиссерской дорожки для записи сигнала АВК), а пульт управления обеспечивает возможность коммутации левого и правого стереосигналов на звуковые дорожки 1 и 2 ВМ.

Для повышения качества звука в стадии рассмотрения в ОИРТ находится предложение задействовать систему шумопонижения (компандирования) при обычном способе записи видео и звука на видеоленту [5].

Рис. 3. Типовая функциональная схема аппаратной видеозаписи со стереозвуком:

обозначения те же, что на рис. 1

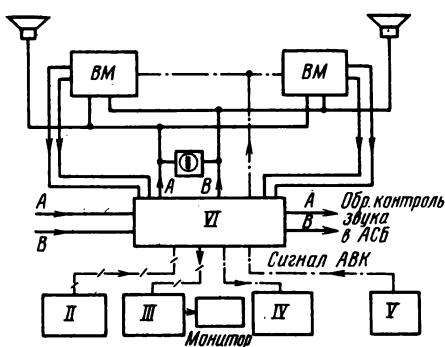
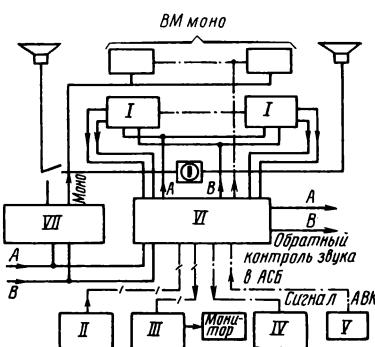


Рис. 1. Упрощенная функциональная схема аппаратной видеозаписи со стереозвуком по способу А:

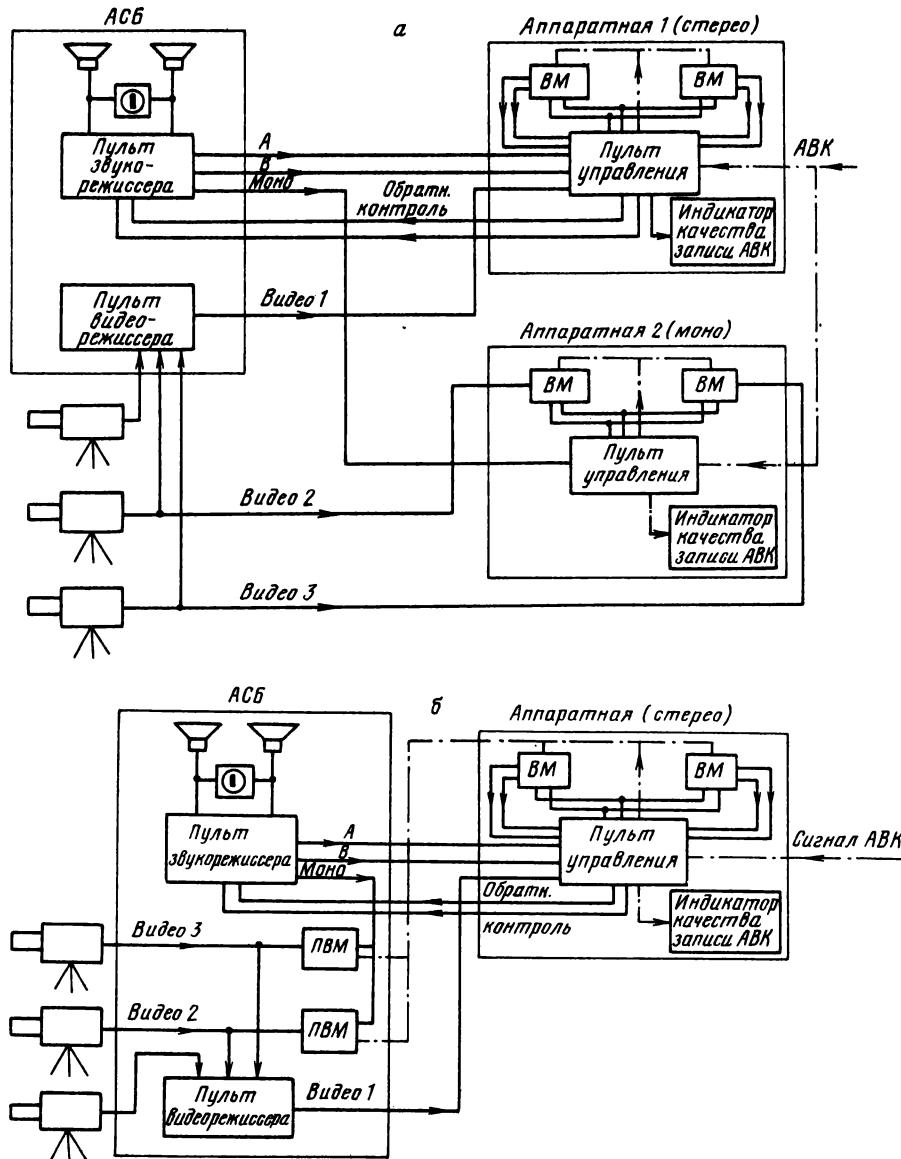
I — двухканальный синхронный стереомагнитофон; II — пульт ввода редакторской информации; III — синтезатор редакторской информации; IV — индикатор качества записи АВК; V — генератор кода; VI — пульт управления; VII — микшерный пульт



## Технологические схемы проведения видеозаписей со стереозвуком с расширенными возможностями формирования видеоряда

На крупных телецентрах для расширения технологических возможностей (по видеоряду) используют усложненные модификации технологических цепочек. На рис. 4, а

**Рис. 4. Функциональная схема с двумя записывающими аппаратными (стерео и моно) (а) и вариант (б), где вместо стационарной аппаратной «много» использованы ПВМ (для упрощения прорисовки схемы не показаны пульт ввода и синтезатор редакторской информации)**



представлен вариант использования двух записывающих аппаратных (одна — стерео, вторая — моно) для проведения видеозаписей из студии. В аппаратной видеозаписи «стерео» производится запись стереозвука и выходной видеопрограммы, а в аппаратной видеозаписи «много» осуществляется видеозапись с монозвуком одновременно двух разных планов ТВ изображения (например, самый крупный план дирижера и общий план оркестра). При этом на пульте звукорежиссера одновременно формируются стерео- и монопрограммы. Звукорежиссер контролирует стереозвук в сквозном канале записи/воспроизведение записывающего ВМ при выборочном контрол-

ле монозвука на выходе пульта звукорежиссера. На заключительной стадии после монтажа видеопрограммы из трех исходных видеорулонов (videopрограмма с выхода пульта видеорежиссера, крупный план дирижера и общий план оркестра) стереозвук, записанный на видеорулоне в аппаратной видеозаписи «стерео», перезаписывается в смонтированный видеорулон.

Вариант схемы рис. 4, б отличается от предыдущей использованием переносных ВМ (ПВМ) вместо стационарной аппаратной «много».

В технологических схемах (рис. 1 и 4) на пульте звукорежиссера одновременно формируются стерео- и монопрограммы. При этом звукорежиссер постоянно контролирует стереозвук при выборочной проверке монозвука. В этих схемах запись монозвука на ВМ во время записи стереозвука на других магнитофонах (видео и звуковых) имеет, строго говоря, вспомогательное значение. Монтаж видеоряда производится по коду, а записи монозвука на видеорулонах далее не используются и могут быть полезны только на предварительных отсмотрах видеорулонов.

На рис. 5 показана технологическая схема проведения видеозаписей со стереозвуком с расширенными возможностями формирования видеоряда без использования дополнительных технических средств видеозаписи. Для этого сначала проводят видеозапись «живьем» на оба ВМ аппаратной видеозаписи «стерео». Далее для расширения видеоряда производят под записанную из студии синхронную фонограмму дополнительные «досъемки» крупного плана дирижера и общего плана оркестра. В качестве источника фонограммы используется один из ВМ в режиме воспроизведения. Запись крупного плана дирижера и общего плана оркестра под эту фонограмму производят поочередно на втором ВМ с записью стереозвука в качестве чернового. При последующем монтаже используют только дополнительный видеоряд «досъемок». В смонтированной видеопрограмме используют стереозвук с видеорулонов первичной записи «живьем».

Рассмотренные технологические схемы проведения видеозаписей со стереозвуком с расширенными возможностями формирования видеоряда представлены для варианта

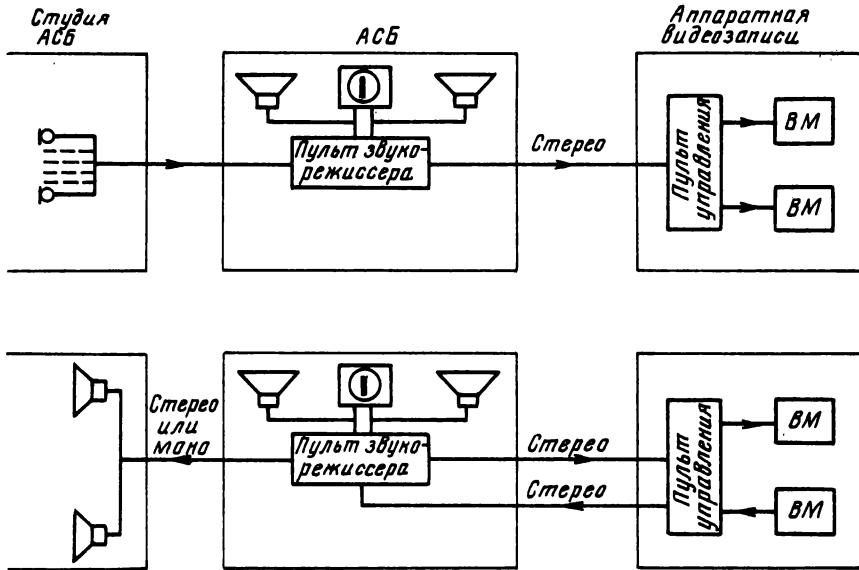


Рис. 5. Разновидность технологической схемы проведения видеозаписей со стереозвуком с расширенными возможностями по видеоряду



Рис. 6. Функциональная схема для перезаписи стереоварианта видеопрограммы в моновариант

записи по способу Б. Технологические схемы проведения видеозаписей по способу А не рассматриваются, поскольку их отличие от рассмотренных будет состоять в использовании синхронного двухканального стереофонического магнитофона для первичной записи стереозвука с последующим формированием смонтированной синхронной звуковой программы (после монтажа видеоряда) на 6,3-мм магнитной ленте.

#### Особенности технологии проведения видеозаписей со стереозвуком одновременно с видеозаписями с монозвуком

По целому ряду программных выражений возникает необходимость готовить одну и ту же видеопрограмму в двух вариантах: сте-

рео и моно. Для этого наиболее рационально создавать видеопрограмму в стереоварианте с последующей перезаписью ее в моновариант. Это исключает необходимость проведения двух видеозаписей и монтажей (в стерео и моно). Функциональная схема для перезаписи стереоварианта видеопрограммы в моновариант представлена на рис. 6. Для суммирования стереосигналов А и В может использоваться маловходовый микшерный монопульт, если в нем обеспечивается синфазность микшерных каналов в пределах допуска на звуковые тракты стерео.

При проведении видеозаписи из студии программы, не требующей последующего монтажа, целесообразно проводить видеозаписи в стерео- и моновариантах одновременно. Правда, при этом за счет того, что звукорежиссер постоянно контролирует стереозвук при выборочном контроле монозвука могут возникать дефекты по монозвику (при неисправностях в тракте суммирования). Поэтому необходимо планировать технические средства телецентра для проведения (при необходимости) повторного синхронного суммирования стереосигналов А и В и вписывание его в видеорулон вместо дефектного монозвику. Для этих целей пригодна та же технологическая схема (рис. 6) для перезаписи видеопрограммы стерео в монова-

риант с обязательным участием звукорежиссера.

#### Выводы

Наиболее простые технологические схемы проведения записей видео- и стереосигналов на отдельных магнитных лентах — схемы, использующие штатные синхронные магнитофоны АСБ. При этом наилучшее качество при формировании звуковых программ с участием больших оркестров, ансамблей обеспечивается использованием многоканальной синхронной технологии записи звука.

Экономически целесообразно иметь на телецентре одну централизованную аппаратную синхронную записи стереозвука для проведения записи виде и стереозвука на отдельных магнитных лентах.

При необходимости проведения видеозаписей из студии с расширенными технологическими возможностями по видеоряду целесообразно использовать одну и ту же аппаратную видеозаписи в режиме записи дополнительных дублей по видео под фонограмму, воспроизведенную одним из ВМ аппаратной.

При проведении видеозаписи в стерео- и моновариантах одновременно могут возникнуть дефекты в монозвику, обусловленные спецификой выборочного контроля звукорежиссером монозвику.

#### Литература

- Структурная схема технических средств формирования моно- и стереозвука видеопрограммы / Л. С. Лейтес, О. А. Иванова, Е. Г. Колосков и др. — Техника кино и телевидения, 1989, № 2.
- Видеопрограммы и фонограммы для синхронного озвучивания программ при международном обмене.— Рекомендация ТК ОИРТ № 95/1.
- Dolby Laboratories Incorporated, Professional Product, MH Series, Instruction Manual, 1976.
- Dolby Laboratories Incorporated, User Information for Spectral Recording Model, 1986.
- Применение компандерных систем в каналах звука радиовещания и телевидения.— ТК-11-1833 ОИРТ, январь 1988.
- Telcom с 4 Noise Reduction System, ANT Telecommunications.
- Electroacoustics telcom с 4 compressor с 4F system, ANT Telecommunications.

## Выпуск 10

# ЦЕПИ ЗАПИСИ СИГНАЛА ЦВЕТНОСТИ

Как отмечалось в предыдущих выпусках, в бытовых видеомагнитофонах формата VHS при записи сигнала цветности переносится в область более низких частот. Это делается для того, чтобы облегчить коррекцию искажений при воспроизведении. Эти искажения возникают из-за неравномерностей скорости движения ленты и частоты вращения барабана видеоголовок, из-за неодинаковости номинальной величины этих параметров в различных видеомагнитофонах, а также из-за деформаций ленты. Для устранения перекрестных помех, обусловленных отсутствием защитных промежутков между соседними строчками записи, при записи фаза поднесущей сигнала цветности ПАЛ и НТСЦ в каждой строке коммутируется на  $90^\circ$ .

Структурная схема канала записи бытового видеомагнитофона формата VHS показана на рис. 1. Затемнением на этой схеме выделены те элементы, которые составляют цепи обработки и записи сигнала цветности. Эти цепи выделяют из полного цветового видеосигнала только сигнал цветности, преобразуют его в сигнал с более низкой частотой поднесущей, суммируют его с ЧМ сигналом яркости и записывают полученный суммарный сигнал на ленту.

На вход канала записи поступает полный цветовой видеосигнал. Осциллограмма этого сигнала показана на рис. 2, а. Этот сигнал усиливается усилителем с АРУ и затем подается в последующие цепи канала записи. На рис. 2, б показана осциллограмма сигнала, получаемого на выходе усилителя с АРУ. Он нужен для того, чтобы обеспечить постоянный уровень сигнала яркости на входе модулятора и постоянное, независимо от уровня входного видеосигнала, соотношение ЧМ сигнала яркости и сигнала цветности на входе усилителя записи.

Полосовым фильтром, включенным после входного усилителя с АРУ, выделяется сигнал цветности на поднесущей частоте из полного видеосигнала. Осциллограмма сигнала на выходе фильтра показана на рис. 2, в. Уровень сигнала стабилизируется. Это делается с по-

мощью автоматического регулятора уровня цветности, включенного после полосового фильтра и работающего по вспышкам сигнала цветовой синхронизации, расположенным на задних площадках гасящих импульсов строк. Для их выделения с помощью селектора синхроимпульсов формируются ключевые импульсы, совпадающие во времени с импульсами вспышек.

Итак, необходимо обеспечить постоянство уровня сигнала цветности, что осуществляется автоматическим регулятором уровня сигнала цветности путем такого регулирования усиления, чтобы уровень сигнала цветовой синхронизации (цветовой вспышки) в этой цепи был постоянным для всех источников видеосигнала. Для этого выделенные пакеты немодулированной цветовой поднесущей детектируются

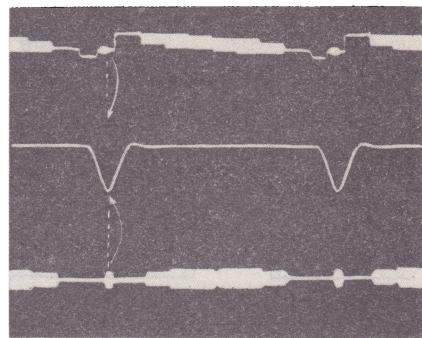


Рис. 3. Усиление сигнала цветовой синхронизации на 6 дБ:

а — входной видеосигнал; б — ключевые импульсы для выделения сигнала цветовой синхронизации (10 В/дел); в — выходной сигнал усилителя сигнала цветовой синхронизации (500 мВ/дел)

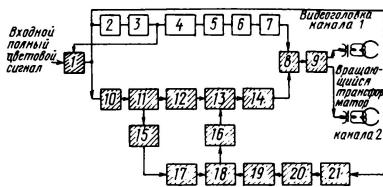


Рис. 1. Структурная схема канала записи:

1 — усилитель с АРУ; 2, 14 — ФНЧ; 3 — привязка по уровню; 4 — предкоррекция; 5 — привязка и ограничение выбросов; 6 — ЧМ модулятор; 7 — ФВЧ; 8 — смеситель У/С; 9 — усилитель записи; 10, 16 — полосовой фильтр; 11 — автоматический регулятор цветности; 12 — усилитель сигнала цветовой синхронизации; 13 — основной преобразователь частоты; 15, 18 — селектор сигнала цветовой синхронизации; 17 — генератор 4,43 МГц; 18 — вспомогательный преобразователь частоты поднесущей; 19 — фазовращатель на  $90^\circ$ ; 20 — генератор 2,5 МГц; 21 — селектор синхронизирующих строк

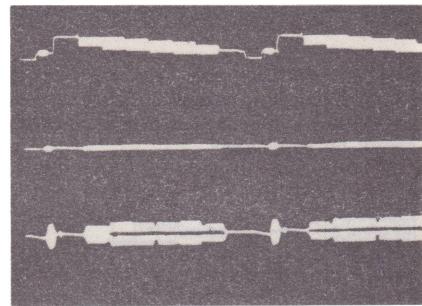


Рис. 4. Сигнал цветности на входе основного преобразователя частоты:

а — входной видеосигнал; б — сигнал на входе основного преобразователя частоты (500 мВ/дел) (в нормальном и укрупненном масштабе)

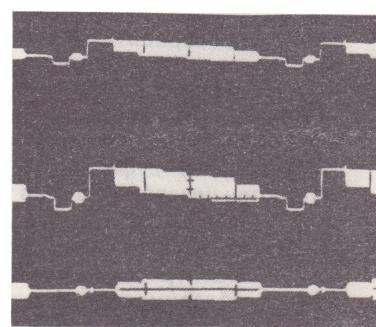


Рис. 2. Выделение сигнала цветности из полного цветового видеосигнала полосовым фильтром:

а — входной полный цветовой видеосигнал; б — видеосигнал после усилителя с АРУ; в — сигнал цветности на выходе полосового фильтра

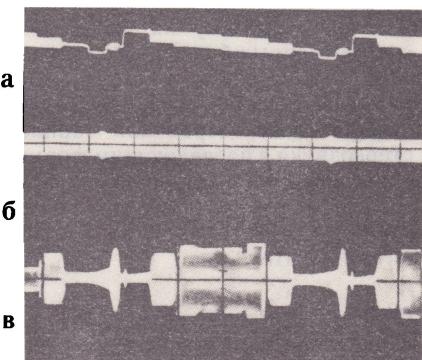


Рис. 5. Сигналы на втором входе и выходе основного преобразователя частоты:

а — входной видеосигнал; б — сигнал, поступающий с выхода вспомогательного преобразователя частоты поднесущей через полосовой фильтр на вход основного преобразователя частоты; в — сигнал на выходе основного преобразователя частоты

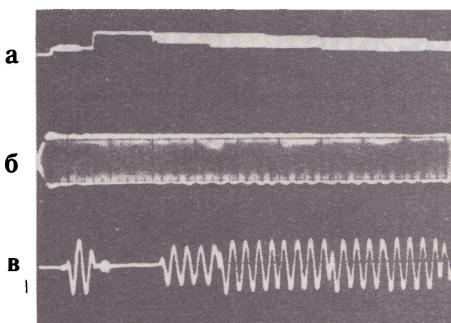


Рис. 6. Сравнение видеосигнала и сигнала цветности, перенесенного в область более низких частот:

а — входной видеосигнал; б — сигнал частоты 5,06 МГц, поступающий с выхода вспомогательного преобразователя частоты поднесущей; в — сигнал цветности, перенесенный в область более низких частот  $626,953 \pm 500$  кГц

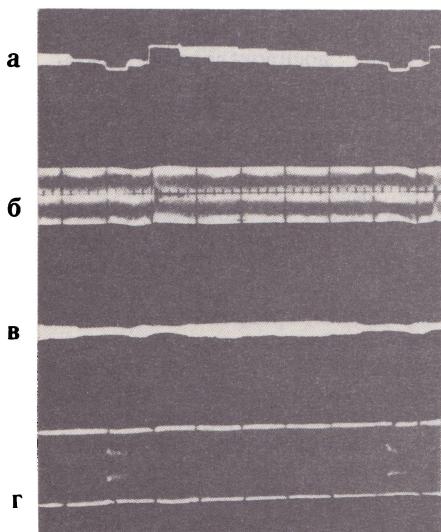


Рис. 7. ЧМ сигнал яркости, сигнал цветности, перенесенный в область более низких частот, и записываемый сигнал:

а — входной полный видеосигнал; б — ЧМ сигнал яркости (100 мВ/дел); в — сигнал цветности, перенесенный в область более низких частот (100 мВ/дел); г — записываемый цветовой сигнал (2 В/дел)

по амплитуде и используются для управления коэффициентом передачи регулируемого усилителя. Ключевые импульсы для выделения сигнала цветовой синхронизации показаны на рис. 3, б.

Для улучшения отношения сигнал/шум при воспроизведении сигнал цветовой синхронизации, поступающий с постоянным уровнем из автоматического регулятора уровня сигнала цветности, усилителем сигнала цветовой синхронизации усиливается на 6 дБ. Сигнал цветности на выходе этого усилителя показан на рис. 3, в, пунктиром показано фазирование ключевых импульсов относительно сигнала цветовой синхронизации. На рис. 3, в отчетливо видно, что сигналы цветовой синхронизации усилены на 6 дБ по сравнению с сигналами на рис. 3, а.

После усилителя сигнала цветовой синхронизации сигнал цветности поступает в основной преобразователь частоты, в котором сигнал цветности переносится в область более низких частот. Осцилограмма этого сигнала на входе основного преобразователя показана на рис. 4, б.

В видеомагнитофонах системы ПАЛ на второй вход преобразователя через полосовой фильтр поступает сигнал, формируемый во вспомогательном преобразователе частоты поднесущей, где складываются сигналы кварцевого генератора частоты  $F_{\text{кв}} = F_{\text{цв}} + 1/8F_n = 4,433619 + 0,015625/8 = 4,435572$  МГц и умножителя частоты строк, выделяемых из записываемого полного цветового видеосигнала. В умножителе частота следования синхронизирующих импульсов строк  $F_n$  умножается на 40. Сигнал  $40F_n = 0,625$  МГц поступает во вспомогательный преобразователь через фазовращатель на  $90^\circ$ , где его фаза коммутируется в каждой строке на  $90^\circ$ .

С выхода вспомогательного преобразователя частоты поднесущей сигнал через полосовой фильтр поступает на второй вход основного преобразователя частоты. Сигнал имеет частоту 5,060572 МГц,

а его фаза изменяется в каждой строке на  $90^\circ$ . Осцилограмма этого сигнала показана на рис. 5, б. На выходе основного преобразователя частоты получаются сигналы суммы и разности двух входных сигналов. Осцилограмма сигнала на выходе этого преобразователя показана на рис. 5, в.

Из выходного сигнала основного преобразователя частоты фильтром низких частот выделяется сигнал разностной частоты  $F'_{\text{цв}} = F_{\text{кв}} + 40F_n - F_{\text{цв}} = 626,953$  кГц, который и представляет собой сигнал цветности, перенесенный в область более низких частот. Осцилограмма этого сигнала показана на рис. 6, в. Сигнал кварцевого генератора  $F_{\text{кв}} = F_{\text{цв}} + 1/8F_n$  синхронизируется сигналом цветовой синхронизации, который выделяется из записываемого сигнала селектором. Для этого генератор  $F_{\text{кв}}$  охвачен цепью автоматического регулирования фазы (АРФ).

Умножитель частоты следования синхронизирующих импульсов строк содержит генератор частоты  $160F_n$  (2,5 МГц), охваченный цепью автоматического регулирования частоты (АРЧ). Опорная частота в цепи АРЧ — частота строк, выделяемых из записываемого сигнала селектором синхронизирующих импульсов строк. В фазовращателе на  $90^\circ$  частота сигнала  $160F_n$  делится на 4, а его фаза коммутируется в каждой строке на  $90^\circ$ .

Перенесенный в область более низких частот сигнал цветности (осцилограмма которого в укрупненном масштабе приведена на рис. 6, в) поступает в смеситель сигналов яркости и цветности, где суммируется с ЧМ сигналом яркости (осцилограмма которого приведена на рис. 7, б). В результате получается сигнал, предназначенный для записи (его осцилограмма показана на рис. 7, г).

Этот сигнал корректируется и усиливается в усилителе записи и через электронный коммутатор поочередно поступает в видеоголовки каналов 1 и 2, которыми и производится запись.

А. ШАПИРО, Ф. БУШАНСКИЙ

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

В ПОМОЩЬ ВИДЕО ЛЮБИТЕЛЮ



УДК 778.5(063) (73) + 621.397.13(063) (73)

## Техническая конференция и выставка SMPTE Часть 1

Постоянно интенсивное и неизменно стремительное развитие всех экранных искусств: кино, телевидения, видео, конечно же, требует столь же интенсивного обмена информацией, координации усилий и действий организаций и фирм разных стран мира. Среди мероприятий, создающих наиболее благоприятные условия для широких контактов, обмена новейшей информацией, установления связей и сотрудничества, без сомнения — международные конгрессы, конференции и выставки. В кино и телевидении главным событием этого рода традиционно остаются конференции и выставки SMPTE. Последняя, 130-я техническая конференция и выставка SMPTE прошла в Нью-Йорке 15—19 октября 1988 г.— их резиденцией стал торговый центр Jacob K. Javits Convention Center.

То большое значение, которое принадлежит конференциям SMPTE, конечно же обязано актуальности тематики; 130-я была посвящена новым тенденциям и средствам в области изображения и звука кинематографических и ТВ систем. В частности, три года назад в нашем журнале было высказано предположение, что основным направлением в развитии студийной ТВ техники должен стать переход к универсальным системам синтеза изображений. Тогда это только угадывалось, сейчас такие уже реализованные системы были в центре внимания участников конференции. Не надо доказывать: чтобы стать лидером и удерживать эти позиции, следует тонко чувствовать тенденции и оперативно реализовывать их в новой аппаратуре. Именно этому нам предстоит еще научиться. В таком плане для наших специалистов участие в подобных мероприятиях особенно полезно и поучительно.

В работе 130-й конференции и выставки участвовала и делегация Госкино СССР: главный редактор ТКТ В. В. Макарцев, генеральный

директор НПО «Кадр» А. А. Черновский, директор завода «Москинап» А. Г. Польваный. В работе конференции участвовали также специалисты Москвы и Ленинграда, Украины, Белоруссии, Латвии, Грузии и Армении. На конференцию от более чем 20-ти стран прибыло свыше 1500 специалистов, было представлено более 200 докладов. И хотя доклады распределялись по 15 секциям, прочесть все в отведенное время не представлялось возможным. Вот почему Оргкомитет отобрал для прочтения 170 докладов.

Секции были образованы по тематическим признакам. Это техника фильмоизготовления и компоновки ТВ программ. Отдельные секции были выделены кинооператорскому освещению, технике кинопоказа, архивам. Несколько секций было посвящено анализу тенденций и перспектив развития телепроизводства с системных и структурных позиций, включая и системы передачи.

Вопросам спутникового ТВ и методов и средств передачи цифровых ТВ сигналов также были посвящены отдельные секции. Свои секции имели актуальные направления — видеографика, волоконная оптика в телевидении, средства автоматизации, малоформатная видеозапись, звук в кино и ТВ.

В публикуемой здесь первой части мы отобрали наиболее интересные из докладов — те, где отражены основные тенденции в развитии телевидения.

### Обзор докладов по телевидению

На ТВ секциях наибольшее внимание было удалено проблемам телевидения высокой четкости (ТВЧ), главным образом применительно к условиям США и Канады. В докладе «Перспективное совместное телевидение: отчет о достигнутом прогрессе» (David Sarnoff Research Center, США) описана

совместимая система ACTV, рассчитанная на стандартный ТВ канал шириной 6 МГц. Все существующие телевизоры NTSC смогут принимать сигнал этой системы, создавая изображение нормального формата с качеством обычной системы NTSC. При наличии свободных каналов вариант ACTV-I можно превратить в улучшенный вариант ACTV-II, применив одновременно два ТВ канала. Специальный приемник системы ACTV-I обеспечит воспроизведение изображений увеличенного формата и повышенной разрешающей способности по вертикали и горизонтали. На следующем этапе развития системы появятся телевизоры варианта ACTV-II, которые реализуют все потенциальные возможности вещательного ТВЧ. Система ACTV-I обеспечивает качество изображения, среднее между качеством изображения в системах NTSC и ACTV-II, она рассчитана на технические средства отображения ближайшего будущего, но не требует дополнительного ТВ канала. Вариант ACTV-II все же не обеспечивает студийного качества даже при неподвижном изображении.

Вопросу совместимости с существующим парком телевизоров NTSC в США и Канаде придается первостепенное значение. Об этом свидетельствует содержание ряда других докладов по тематике ТВЧ: «Эффективное использование полосы частот в «двухканальном ТВЧ» (North American Philips Corp. США).

«Отчет о состоянии разработок системы HD-NTSC для осуществления совмещения ТВЧ в одном канале» (The Del Rey Group США). «Обработка сигналов для совместимого ТВЧ» (New York Inst. of Technology, США).

Взгляд французских специалистов на ТВЧ изложен в докладе «К мировому студийному стандарту ТВЧ» (CCETT Франция) и (Thomson-CSF/LER, Франция).

Параметры развертки	Формат кадра	Параметры дискретизации сигнала яркости	Параметры дискретизации цветоразностных сигналов
1250/50/1:1	16:9	144 МГц/1920 отсчетов ортогональная	36 МГц/960 отсчетов ортогональная
1250/50/1:1	16:9	72 МГц/960 отсчетов шахматная	36 МГц/960 отсчетов ортогональная
1250/50/2:1	16:9	72 МГц/1920 отсчетов ортогональная	36 МГц/960 отсчетов ортогональная
625/50/1:1	16:9	36 МГц/960 отсчетов ортогональная	9 МГц/480 отсчетов ортогональная

В основе этого подхода лежит предположение об эволюционном развитии стандарта ТВЧ, поэтому предполагается не один, а семейство стандартов разного уровня (табл.).

Подчеркивается необходимость связи студийного стандарта ТВЧ с параметрами цифрового стандарта 4:2:2 согласно Рекомендации 601 МККР, а также принципиальная важность использования частоты кадров 50 Гц как средств обеспечения совместимости с существующими западноевропейскими системами. Для варианта 1250/50/2:1 уже созданы ТВ камеры, устройства отображения, аналоговые матричные коммутаторы и видеомикшеры, аналоговый ВМ.

Разработан опытный образец цветной телекамеры с прогрессивной разверткой по стандарту 1250/50/1:1, снабженной цифровым апертурным корректором с частотой дискретизации 144 МГц.

Более высокие требования к стандарту студийного производства предъявляются в докладе «HD-PRO: новый мировой стандарт телепроизводства высокой четкости» (The Del Rey Group, США). Предлагаемый стандарт — улучшенный вариант стандарта ТВЧ 1125/60, известного как «стандарт 240M SMPTE». Параметры HD-PRO: число строк 1500; число активных строк 1380; коэффициент чересстрочности 1:1; частота кадров 24 (возможные значения 24—30); формат кадра 16:9; число отсчетов сигнала яркости в активной части строки 1920 или 2400; частота дискретизации 72 или 90 МГц. При выборе этих параметров принималась во внимание простота преобразования в западноевропейский стандарт HD-MAC с 1250 строками, а также преобразование ТВЧ изображения в 35-мм кинокадры.

Разнообразие предложений по стандартам ТВЧ вынуждает промышленные фирмы создавать уни-

версальное, переключаемое оборудование. Характерный пример такого оборудования приведен в докладе «KCH 1000 — многостандартная камера для ТВЧ» (BTS-Broadcast Television Systems). Телекамера может работать в стандартах: 1050/60 (2:1), 1125/60 (2:1) и 1250/50 (2:1). Встроенный микропроцессор обеспечивает автоматическую установку всех основных режимов и управление работой камеры. Небольшие габариты и масса (33 кг) позволяют использовать KCH 1000 как для студийного, так и для внестудийного производства ТВ программ.

С целью достижения наивысшего качества изображения, соответствующего современному уровню развития техники, разработчики камеры применили передающие трубы дефлекторного типа (с электростатическим отклонением), блок электронного «колена» характеристики свет — сигнал, блок динамической коррекции геометрических искажений растра, включая коррекцию хроматических aberrаций оптической системы камеры, компенсатор неравномерности по полю изображения, компенсатор эффекта «кометы», цифровой двумерный апертурный корректор, оригинальную схему видеoshumopodavleniya. Все важные цепи обработки аналоговых сигналов стабилизированы благодаря использованию анодных импульсов.

В режиме компьютеризованного управления несколькими камерами ТВЧ используется общая шина последовательного формата. К другим особенностям камеры KCH 1000 можно отнести: четырехканальную систему оперативной служебной связи, два высококачественных микрофонных канала, электролюминесцентный дисплей для индикации состояния органов управления и режимов работы камеры, систему телесуфлирования, схему диагностики и определения ошибок в настройке и регулировке камеры.

Продолжает развиваться «недостающее звено» между стандартной системой NTSC и будущими системами ТВЧ. Речь идет о системе Enhanced NTSC (Улучшенная NTSC). Эта система отличается от обычной системы NTSC по существу только использованием в кодере и декодере трехмерной фильтрации сигналов яркости и цветности, что позволяет почти полностью подавить перекрестные искажения яркость-цветность и цветность-яркость. По мнению авторов доклада «Улучшенная система NTSC — применение и влияние» (Central Dynamics Limited, Canada) система E-NTSC обеспечивает плавный и экономичный переход от аналогового телепроизводства к полностью цифровому. Например, кодер E — NTSC может обеспечить ввод сигналов NTSC. В цифровые блоки компоновки программ на базе стандарта цифровой видеозаписи D—2 который предусматривает использование цифрового сигнала NTSC.

В нескольких докладах рассматривается исключительно интересная область видеосинтеза — средств формирования электронным путем ТВ изображений различного назначения. Это могут быть заставки, надписи, декорации, рисунки, узоры и пр. В докладе «Цифровая рабочая видеостанция DP-422» (Dynatech Colorgraphics, США) рассмотрена универсальная аппаратура видеосинтеза, рассчитанная на полнокачественную видеоживопись и прикладную видеомультипликацию. Работа производится с клавиатуры и с помощью электронного щупа нажимного типа. Обмен видеоданными внутри всей системы осуществляется по трем шинам параллельного формата 4×8 бит, рассчитанным на сигналы YC<sub>R</sub>C<sub>B</sub>M (где M — сигнал маски). Такие видеосигналы теперь называют сигналами стандарта 4:4:4. Одна шина обслуживает сигналы изображения заднего плана, другая сигналы переднего плана. Входными сигналами могут быть сигналы стандарта 4:2:2, дополненные сигналом маски стандарта 4:0:0, а также аналоговые сигналы RGB.

В отличие от систем компьютерной графики и мультипликации в данном случае запоминаются в кадровых ЗУ сигналы YC<sub>R</sub>C<sub>B</sub>M (а не RGB). Предусмотрено цифровое маскирование для создания комбинированных изображений. Имеется

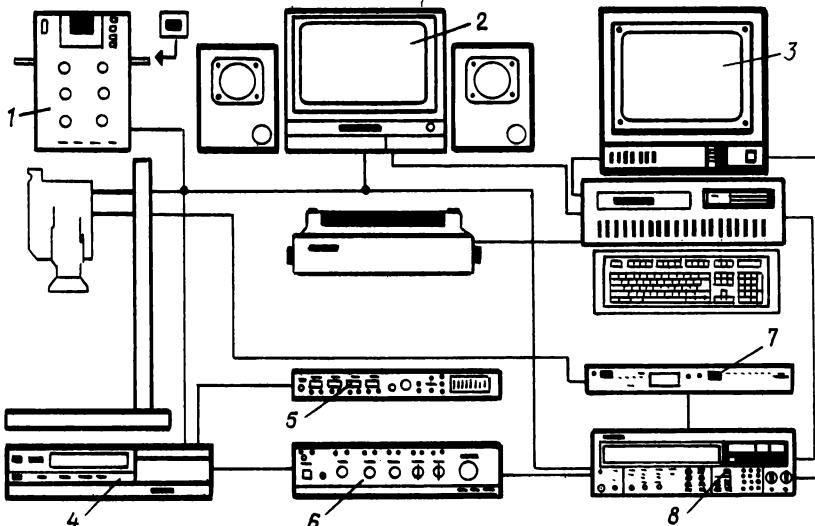
возможность вводить движущиеся изображения с дискового аппарата магнитной записи.

Доклад «Создание рабочих видеоустановок» — план перспективного развития компании NBC (США), т. е. создание будущих видеоустановок, которые она определяет как «все то, что требуется пользователю для проведения работы в одном и том же месте». Цель предпринятой разработки состояла в оказании помощи творческому персоналу в управлении технически сложным оборудованием. Разработанная концепция рабочей видеоустановки будет реализована при реконструкции ТВ комплекса компании.

Интересный подход к реализации сложных видеоэффектов предложен в докладе «Рабочая видеоустановка — соединение дву- и трехмерных видеоэффектов» (Pinnacle Systems, США). Улучшенные алгоритмы обработки позволяют производить сложные перспективные преобразования и вращение изображения, синтезировать многоплановые изображения — плоские и неплоские. Сигналы  $Y_{CR}C_BK$  (где  $K$  — коммутирующий сигнал) используются в стандарте 4:2:2:4.

**Рис. 1. Видеоустановка «Клеопатра» для записи и авторской работы по созданию учебных кино- и видеофильмов**

1. Преобразование киноизображения в видеосигнал
2. Сценарный видеомонитор
3. Видеомонитор для интерактивной работы
4. Видеомагнитофон для записи определенной продолжительности
5. Генератор временного кода
6. Звуковой усилитель
7. Синхрогенератор
8. Аппарат оптической записи на диск



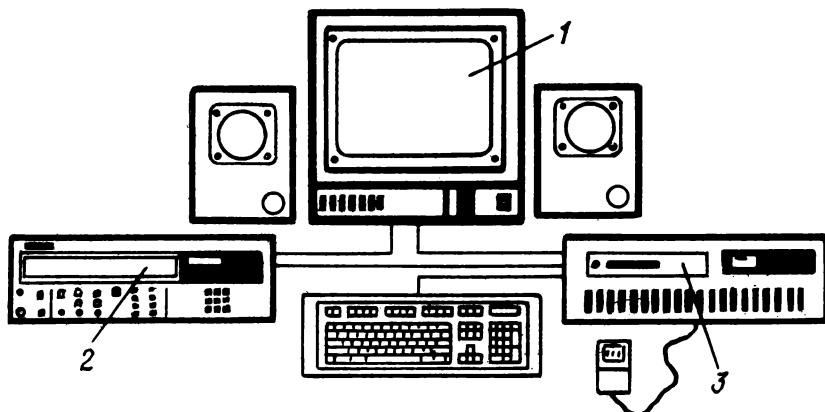
Особый класс рабочих видеоустановок представлен в докладе «Клеопатра» — интерактивная и моделирующая рабочая видеоустановка» (National Film Board of Canada, Канада). Видеоустановки этого типа предназначены исключительно для создателей кинофильмов, связанных с обучением, образованием и информацией. Используя негативные или позитивные киноматериалы, записанные видеокадры или видеофрагменты и звуковые материалы, пользователь может создать интерактивный аудиовизуальный курс. В состав установки, в которой используется сигнал NTSC, входят: телекинодатчик/теледидатчик, кассетный видеомагнитофон стандарта VHS, сценарный видеомонитор, интерактивный видеомонитор, генератор временного кода, синхрогенератор, дисковый аппарат оптической видеозаписи, телевизионная камера, компьютер PC/AT с клавиатурой, принтером и дисководами.

Структурная схема установки, иллюстрирующая способ записи и метод авторской работы над фильмом, показана на рис. 1. Прежде всего производится преобразование фильмовых материалов в видеосигналы. Устройство Fotovix позволяет считывать негативные и позитивные 35-мм слайды, осуществлять ручное панорамирование, плавно изменять масштаб изображения, переворачивать его на 180°, осуществлять цветокоррекцию.

Все кино-, диа-, ТВ изображения, используемые в установке, записываются на аппарате с оптическим видеодиском. При этом также за-

писывается временной код и сигнал синхронизации, что обеспечивает в дальнейшем возможность быстрого отбора и монтажа. Запись производится на 12 дорожках, что упрощает процедуру монтажа. При разработке данной установки была поставлена цель достигнуть высокой эффективности при хорошем качестве изображения. Применение персонального компьютера позволяет при авторской работе над кино- или видеофильмом воспроизводить на мониторе, выбирать и включать в фильм: компьютерную видеографику, таблицы, тексты. Конфигурация установки для интерактивного режима на базе использования видеодискового проигрывателя и персонального компьютера показана на рис. 2. Емкость компьютерного дисковода 60 Мбайт. При подключении к установке дополнительного устройства Videomatic Teller время воспроизведения видеоматериалов увеличивается до 400 час.

Ряд докладов посвящен методам сокращения цифрового потока в телевидении. Наибольший интерес, на наш взгляд, вызывает доклад «Адаптивное предсказание при кодировании для высококачественной передачи сигналов ТВ на основе алгоритма LMS» (British Broadcasting Corp., Великобритания). Как известно, стандарт 4:2:2 согласно Рекомендации 601 предусматривает формирование цифрового потока 216 Мбит/с, а для передачи требуются меньшие потоки, например 34 или 45 Мбит/с. Распространенными методами сокращения избыточности сигналов являются ДИКМ и гибридное кодирование, сочетающее кодирование с преобразованием и ДИКМ полученных коэффициентов. Алгоритм LMS («наименьших средних квадратов») оптимизирует точность многоэлементного линейного предсказателя в ДИКМ-кодере благодаря непрерывной локальной адаптации к статистике видеосигнала. Исследована проблема потери устойчивости декодера системы сокращения избыточности указанных двух типов и предложены методы обеспечения устойчивости. Представлены структурные схемы практических предсказателей на базе алгоритма LMS. Испытания нового алгоритма проведены с использованием стандартных испы-



**Рис. 2. Видеоустановка для создания учебных фильмов в интерактивном режиме**

1. Видеомонитор / компьютерный дисплей
2. Видеопроявитель
3. Персональный компьютер

тательных диапозитивов. Целесообразно тщательно изучить полученные результаты, учитывая планы по развитию цифрового телевидения в нашей стране.

Другое перспективное направление в этой области представляет доклад «ТВ кодек на основе ДКП для системы цифровой передачи DS3» (Telettra S.P.A., Италия). Речь идет о применении дискретного косинусного преобразования (ДКП) к сжатию спектра сигнала NTSC. Поскольку кодек снабжен смешанными интерфейсами кодера и декодера, его можно также приспособить для сокращения цифрового потока студийного стандарта 4:2:2. В любом случае обработка видеоданных производится блоками разрешения  $8 \times 8$  отсчетов. Кодовые слова, полученные в результате ДКП, подвергаются затем статистическому кодированию. Для согласования неравномерного потока кодера с иерархической скоростью применен выходной буфер. Наиболее сложные цепи кодека реализованы в виде СБИС. Выходной поток кодера 45 Мбит/с.

ТВ кодеку посвящен доклад «Однокристальный кодек с потоком 45 Мбит/с» (Grass Valley Group, Inc., США). Именно такую скорость передачи предусматривает система передачи DS3. В интегральном виде реализованы видеокодер, видеодекодер и блок вывода — вывода. В кодере сигнал NTSC дискретизируется с частотой, равной пятикратной частоте цветовой поднесущей, и квантуется

с разрешением 8 бит. ИС сжатия спектра доводит исходный цифровой поток до 36 Мбит/с. Видеодекодер выполняет обратные действия, причем особое внимание удалено восстановлению тактовой частоты, поскольку временное дрожание в несколько пикосекунд вызывает колебания фазы цветовой поднесущей.

В докладе «Методы объективных измерений неравномерности движения в 45-Мбит/с ДИКМ-кодеках NTSC» (Capital Cities/ABC, США) описаны новые испытательные сигналы, позволяющие измерять искажения динамических сигналов при сокращении цифрового потока. Такие параметры, как перегрузка по наклону, дрожание границ, ошибки квантования, ошибки предсказания, временное дрожание и отношение сигнал/шум, измеряются с высокой точностью и повторяемостью.

Несколько докладов было посвящено цифровой обработке видеосигналов. В проблемном докладе «Биты — война местного значения» The Grass Valley Group, Inc., США доказывается пригодность стандарта 4:2:2 (Рекомендация 601 МККР) для решения большинства задач цифрового телевидения (ЦТВ), хотя одновременно анализируются некоторые случаи возникновения различных помех, главным образом на слабо наклонных участках телевизионного изображения. Проблема связана с тем фактом, что при сложении и умножении 8-битовых слов генерируются результирующие слова большей разрядности. В числе возможных методов преодоления этой трудности метод «динамического округления» фирмы Quantel занимает особое место с точки зрения качества цифровой обработки. Когда воз-

можно применение большего числа битов, например в аппаратуре видеоэффектов, так и рекомендуется поступать. Но в целом подчеркивается достаточность 8 бит, предусмотренных Рекомендацией 601.

В докладе «Реализация программируемой системы для цифровой видеообработки в реальном времени» (INRS — Telecommunications, Канада) описывается цифровая система RVS (видеосистема реального времени), отличающаяся использованием программируемых элементов — матричных преобразователей и двумерных фильтров. Частота дискретизации 13,5 МГц или же утвержденная частота цветовой поднесущей NTSC. Система охватывает все элементы, свойственные обычному ТВ тракту. Пользуясь ею можно например, отработать оптимальные алгоритмы кодирования — декодирования сигнала NTSC, основанные на двумерной фильтрации, и добиться повышения качества изображения.

Доклад «Цифровая система цветокоррекции стандарта 4:2:2» (Thomson Video Equipment, Франция) затрагивает важный аспект ТВ производства — повышение качества цветово-спроизведения. Именно цифровая техника позволила осуществлять цветокоррекцию на выходе цифрового видеомагнитофона, причем это в определенной степени может изменить работу видеорежиссеров и операторов. Цифровой цветокорректор «Colorado» рассчитан на любые видеостандарты, функционирующие по стандарту 4:2:2. Корректируются следующие параметры цифровых видеосигналов: уровни белого и черного, гамма-характеристики и цветовая насыщенность. Цветокорректор может управляться дистанционно по временному коду. В восьми файлах можно запомнить до 400 отдельных операций цветокоррекции.

В докладе «Шумоподавление применительно к видеосигналам» (BTS, ФРГ, Нидерланды) сообщается о создании комплекта аппаратуры «Series 7» в том числе ряда видеошумоподавителей для различных применений. Сначала в докладе рассматриваются общие принципы шумоподавления в видеосистемах, основанные на применении адаптивной рекурсивной фильтрации, а затем обсуждаются возможности приложения разработанных методов к повышению отно-

шения сигнала/шум в камерах и телекинодатчиках ТВЧ.

В связи с дебатами по единым мировым стандартам ТВЧ большой интерес представил доклад «Улучшенный метод преобразования 50-Гц стандарта ТВЧ в 60-Гц стандарт» (Thomson — CSF/Laboratoires, Франция, Philips Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée, Франция). Метод, разработанный в рамках проекта «Эврика» по ТВЧ, основан на использовании техники компенсации движения применительно к преобразованию стандарта 1250 строк, 50 полей/с в стандарт 1050 строк, 59, 94 поля/с. Цель исследования состояла в доказательстве того, что преобразование 50-Гц стандарта в 60-Гц можно осуществить с сохранением высокого качества изображения ТВЧ. В основном использовался метод моделирования на ЭВМ.

В докладе «Перспективный цифровой декодер NTSC» (Sony Broadcast Ltd., Великобритания, NHK Япония, Sony Corp., Япония) обсуждается проблема интеграции аналоговых комплексов NTSC с цифровым оборудованием по стандарту 4:2:2 (Рекомендация 601 МККР). Высокое качество декодирования сигнала NTSC обусловлено применением адаптивной фильтрации: полевой, строчной или одномерной горизонтальной. Разделенные сигнал яркости и два цветоразностных сигнала поступают на трехканальный кадровый видеосинхронизатор. Выходные сигналы могут быть как цифровыми (согласно Рекомендации 656 МККР), так и аналоговыми раздельными. Весь декодер реализован на девяти БИС японского производства.

В области магнитной видеозаписи настоящую сенсацию произвел доклад «Цифровой видеомагнитофон для ТВЧ» (Sony Advanced Systems, США). Аналоговый видеомагнитофон HDV-1000 по системе 1125 строк, 60 полей/с фирма Sony выпускает уже почти пять лет, и к настоящему моменту в мире более ста таких аппаратов используется для производства ТВЧ программ и 35-мм кинофильмов. При всем положительном вкладе аналогового ВМ в популяризацию ТВЧ он не лишен недостатков: сравнительно неширокая полоса частот записываемых яркостного и цветоразностных сигналов (20/10/

10 МГц); третья копия видеофонограммы-оригинала уже имеет критическое качество; не реализованы стоп-кадр, замедленное и ускоренное воспроизведение и просмотр изображения при перегонке ленты.

В новом серийном цифровом ВМ HDD-1000 (с процессором HDPD-1000) все эти недостатки устранены. Основу нового аппарата составляет лентопротяжный механизм от аналогового ВМ BVH-3000 стандарта С. Частота вращения барабана с головками увеличена вдвое, скорость ленты повышена до 805,2 мм/с. Полоса видеочастот записываемых цифровых сигналов 30/15/15 МГц, т. е. полностью удовлетворяет предложениям Канады, США и Японии по стандарту 1125/60 в МККР. В аппарате используется восемь каналов записи — воспроизведения с потоком 148,5 Мбит/с в каждом (всего 1188 Мбит/с). Одно ТВ поле (520 строк) записывается на 16 дорожках за два оборота барабана. Система записи звуковых сигналов в целом повторяет характеристики формата звукозаписи DASH (цифровая звукозапись стационарными головками). В каждом из восьми каналов может производиться независимый монтаж цифровых звуковых сигналов. В аппарате реализованы стоп-кадр, изменение скорости в пределах  $\pm 1/4$  номинальной и просмотр изображения при перегонке ленты со скоростью  $\pm 8$  номинальной.

Теоретические основы для дальнейшего повышения объема записываемой информации на магнитной ленте представлены в докладе «Запись с высокой объемной плотностью записи» (Ампекс Corp., США). Введен коэффициент объемной плотности записи носителя (коэффициент ОПЗН), рассчитанный для металлопорошковых и металлизированных лент. Делается вывод о том, что для достижения высокой удельной плотности записи стандарты ВЖ (видеожурналистика) и ТВЧ должны быть цифровыми и должна использоваться металлизированная лента.

В связи с созданием цифрового видеомагнитофона для полных цветовых видеосигналов NTSC и PAL большой практический интерес представил доклад «Число перезаписей в цифровом видеомагнитофоне совместного кодирования» (Ампекс Corp., США). Такой аппарат позволяет многократно уве-

личить число высококачественных копий в условиях аналоговых ТВ комплексов. Основные искажения изображения возникают в аналоговых цепях цифрового ВМ, поэтому рекомендуется при аналого-цифровом преобразовании пользоваться повышенной частотой дискретизации, равной уверенной цветовой поднесущей, что позволяет применить высококачественные аналоговые пред- и постфильтры.

Два доклада посвящены механическим аспектам конструирования ВМ. В докладе «Сообщения по механическим характеристикам кассетного цифрового видеомагнитофона совместного кодирования» (Hitachi Ltd., Япония) описан новый лентопротяжный механизм для цифрового ВМ стандарта D 2, записывающего полный сигнал NTSC. Аппарат рассчитан на использование малой, средней и большой кассет, что стало возможным благодаря разработке «циклоидного механизма». Для повышения надежности и упрощения заправки ленты в ЛПМ разработан способ «двойной М-заправки».

В докладе «Трение и его роль в видеомагнитофонах с вращающимися головками» известного специалиста Цана (ФРГ) дан подробный анализ проблем, вызываемых статическим и динамическим трением в аппаратах с блоком вращающихся головок.

Новый, более высокий уровень автоматизации технологических процессов телепроизводства представляет доклад «Комплекс роботизированного управления телекамерами» компании NBC (National Broadcasting Co., Inc., США), который вызвал несомненный интерес участников конференции. Комплекс позволяет управлять режимами работы нескольких телекамер — их перемещениями в студии, поворотом по горизонтали и вертикали, панорамированием и пр. Кроме этого, в круг функциональных возможностей нового комплекса входят автоматические регулировки диафрагмы, фокусировки, уровня черного, положения варифокуса и пр.

Структурная схема роботизированной системы NBC представлена на рис. 3. Разработка системы велась с учетом следующих принципиально важных критериев:

— возможность координировать работу нескольких студийных камер одним оператором;

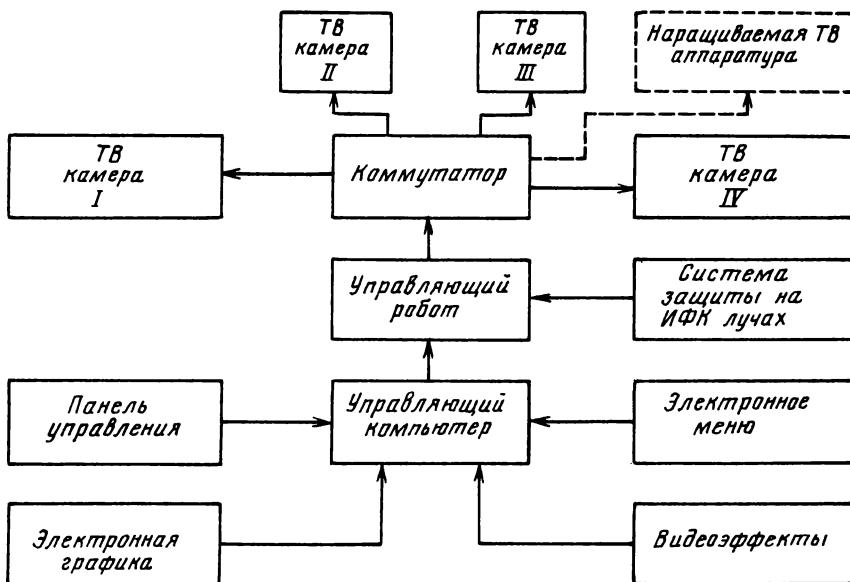


Рис. 3. Структурная схема роботизированной системы управления ТВ камерами

- максимально бесшумная работа камер в студии, включая их механические перемещения;
- надежность и безопасность работы;
- возможность наращивания ТВ аппаратуры в комплексе роботизированной системы.

Все эти требования были учтены разработчиками и реализованы в новой системе управления студийными камерами компании NBC. Судя по отзывам представителя NBC, система прекрасно зарекомендовала себя при подготовке программ новостей и выпуска их в эфир, где требуется быстро и удобно отснять и скомпоновать интересующие сюжеты. При этом перемещения камер в студии полностью автоматизированы и не требуют для управления ручного труда обслуживающего персонала. Все перемещения и регулировки совершаются безошибочно, бесшумно и исключаются какие-либо повторные видеосъемки при компоновке ТВ программ.

Несколько докладов посвящено усовершенствованию технологических операций ТВ вещания. В док-

ладе «Портативный телесуфлер с жидкокристаллическим дисплеем» (NHK и Asahi Glass Electronic Product R & D Center Co., Ltd., Япония) рассмотрена оригинальная портативная аппаратура телесуфлирования для использования главным образом при передаче ТВ новостей. Применение традиционных устройств телесуфлирования на ЭЛТ во внестудийном телепроизводстве весьма затруднительно вследствие их большой массы и габаритов. В телесуфлере нового типа использован жидкокристаллический дисплей с плоским 31-см экраном. Судя по отзывам очевидцев, новая аппаратура весьма мобильна и характеризуется высокими эксплуатационными показателями. Она была апробирована в полевых условиях и, в частности, использовалась во время освещения встречи на высшем уровне между СССР и США в 1985 году, Зимней Олимпиады в Калгари в 1988 году и пр.

Матричный экран с  $640 \times 400$  ЖК-элементами типа Super Twisted Nematic (нематические сверхскрученные) отличается повышенным контрастом и низкой инерционностью: частота обновления буквенно-цифровой информации 1/60 с. Дисплей размещается гори-

зонтально спереди основной телекамеры, так, чтобы текст на его экране отражался от полупрозрачного зеркала, обычно установленного под углом  $45^\circ$ , и направлялся к пользователю. Дисплей отображает текст на столике выступающего, считываемый дополнительной висящей телекамерой. Видеосигнал этой камеры преобразуется в цифровую форму и поступает в кадровую память.

Полупрозрачное зеркало представляет собой 3-мм стеклянную пластину с прозрачным покрытием в виде тонкого слоя  $TiO_2$  и непрозрачным слоем  $MgF_2$ . Коэффициент пропускания этого улучшенного зеркала на 10 % выше, чем у прежних зеркал, причем никаких спектральных искажений оно не вносит.

Всеми процессами обработки информации управляет контролер, входящий в состав компьютерной системы управления. Защитный кожух предохраняет полупрозрачное зеркало от посторонних засветок. В качестве источника задней подсветки ЖК-экрана просветленного типа используются четыре специально разработанные газоразрядные трубки с холодным катодом, над которыми установлены пластины, регулирующие и рассеивающие свет. Это обеспечивает равномерное освещение при работе как в студии, так и при ярком дневном свете.

Таким образом, в первой части обзора 130-й Технической конференции SMPTE представлены доклады ТВ направления, содержащие в основном новаторские идеи, открывающие новые горизонты этого средства массовой информации. Во второй части обзора будут рассмотрены более традиционные вопросы ТВ вещания (например малоформатная видеозапись), включая ознакомление с зарубежным эксплуатационным опытом. Читатель будет также ознакомлен с докладами по технике и технологии фильмо производства, экспонатами выставки и с рядом кинотелевизионных фирм Нью-Йорка.

В. В. МАКАРЦЕВ, В. А. ХЛЕБОРОДОВ, Ф. В. САМОЙЛОВ

## Аудиовизуальные сети XXI века

Электронные средства аудиовизуальной массовой информации можно подразделить на три основные вида: проводные, беспроводные и пакетные. Доминирующую роль играют проводные средства, поскольку они обладают широкими возможностями формирования информации, гибкостью и пригодны для передачи разнообразной информации. Причем информация может быть затребована, получена и использована в любое удобное время.

Беспроводные средства массовой информации имеют ограниченную полосу частот и не могут удовлетворить всевозможные потребности. Поэтому их применение ограничивается передвижными установками и установками, работающими в реальном масштабе времени.

Пакетные средства массовой информации — это всегда готовая к применению продукция, распространяемая индивидуально через рынок и индивидуально же используемая потребителем. И это ограничивает широкое применение пакетных средств.

По мнению японской фирмы JVC, аудиовизуальные сети XXI века будут иметь комбинированную структуру, их основу составят проводные средства массовой информации, беспроводные средства будут выполнять вспомогательные функции, а пакетные будут служить для временного хранения информации. Это будут интерактивные сети, в которых по волоконно-оптическим кабелям будет передаваться сжатая во времени информация. У таких систем будет твердотельная память большой емкости для аудиовизуальной информации, поступающей в реальном масштабе времени из вещательных сетей, от фирм-изготовителей аудиовизуальных программ, из баз данных публичных библиотек. Домашние терминалы будут иметь ЗУ средней емкости, куда будет поступать сжатая информация, переданная со сверхвысокими скоростями по волоконно-оптическим кабелям.

При наличии таких сетей отпадает необходимость публиковать и распределять печатную продукцию и пакетные аудиовизуальные программы. Их изготовители смогут сосредоточить свои усилия на изготовлении новых программ и

обновлении массивов данных. Домашние терминалы будут обладать большой гибкостью накопления и обработки информации. Но для реализации таких систем потребуется разработать ЗУ больших емкостей, передающие сети, дисплеи и связать их в единую систему.

Для хранения аудиовизуальной информации сейчас используются магнитные или оптические ЗУ. Однако ЗУ обоих этих типов требуют высокоточных механизмов, а эти механизмы сложны в изготовлении и имеют сравнительно малый срок службы. Единственный вид ЗУ, способный разрешить эти проблемы, — немеханический твердотельный.

До сего времени емкость ЗУ на одном кристалле каждые три года возрастала в 4 раза. Если такая тенденция сохранится (а с учетом биотехнологии это вполне возможно), то к 2016 г. можно ожидать появления ЗУ емкостью 1 Терабайт в одном кристалле.

Для хранения 2-ч программы ТВЧ для последующего ее воспроизведения на обычной бытовой аппаратуре потребуется вспомогательное ЗУ емкостью 140 Мбит  $\times$  60 с  $\times$  120 мин = 1 Терабит. Следовательно, примерно в 2016 г. появятся ЗУ на одном кристалле, которые смогут служить пакетной памятью для хранения 2-ч программы ТВЧ, содержащее изображение, звуковое сопровождение и данные; такие ЗУ заменят и видеоленту и видеодиски.

Чтобы обеспечить потребителю одновременный доступ к многочисленным базам данных, потребуются сети с высокой скоростью передачи информации и совершенное управление ее распределением. Чтобы 2-ч программу ТВЧ передать за 1 мин, нужна скорость передачи 17 Гбит/с.

Перед разработчиками стоит краткосрочная цель — повысить скорость передачи по одномодовым волоконно-оптическим кабелям с 800 Мбит/с до 1,6 Гбит/с, так что к началу XXI века станет вполне возможной и передача со скоростью 17 Гбит/с. Эта почти мгновенно переданная информация будет накапливаться в терабитных ЗУ, и потребитель будет иметь доступ к ней в любое удобное время. Создание такой системы передачи потребует разработки интерфейса человек — машина с искусственным интеллектом, разработки способа сжатия полосы частот, но эти проблемы могут быть решены.

Аудиовизуальная система должна обеспечить реалистическое изображение, а для этого нужен большой экран, способный воспроизводить естественные изображения с очень высокой разрешающей способностью. Одним из факторов, от которых зависит получение высококачественных изображений, является расстояние между активными схематическими элементами и экраном дисплея. Увеличение этого расстояния существенно затрудняет эффективное управление разверткой и фокусированием. Да и в обычных помещениях нет места для огромных дисплеев.

В связи с этим электронно-лучевые трубы и оптические проекционные системы в дисплеях следующего поколения будут играть лишь вспомогательную роль. А у плоских дисплеев (особенно в виде матрицы активных элементов) расстояние между экраном и управляющими элементами может быть очень небольшим.

Прецизационная технология обработки полупроводников, их трехмерная интеграция, развитие схемотехники управления, а также полимерной химической технологии позволят значительно увеличить размеры экрана и повысить качество изображения плоских дисплеев. Будут разработаны крупноэкранные терминалы (для развлечения) и крохотные, информационные, размещающиеся в ладони. Эти терминалы будут иметь терабитную память и плоский дисплей с высокой разрешающей способностью.

Существующие три телевизионные системы PAL, SECAM, NTSC содержат глобальное распространение аудиовизуальных программ и снижают эффективность использования телевидения. Для исправления ситуации следует обсудить, каким должно быть телевидение следующего поколения, и смело внедрить единую систему. А для этого потребуется унифицировать технологию базовых элементов: ЗУ, передающей оптики и стереоскопических дисплеев.

Ф. Б.

## Коротко о новом

ке. При определенных условиях просмотра рефракционная картина воспринимается как фотографическая запись объекта.

Голография широко используется на практике. В будущем голографическая видеоФонограмма сможет воспроизвести трехмерное изображение с распределением сигналов движения и звука по волоконно-оптическому ТВ или на

## Телевидение

УДК 621.397.13

**Роль голографии в телевидении будущего, ВМЕ, март 1988.**

Объемная голография представляет собой интерферограмму световой волны: когерентный пучок света от лазера расщепляется на два пучка, одна по-

ловина направляется на носитель записи, например на часть фотопленки, а другая половина пучка огибает все округлости и углы реального объекта, прежде чем соединиться с первой половиной. Интерференционный волновой фронт между двумя лучами, представляющий собой разницу во времени, за которое второй луч огибает объект, может быть зафиксирован на фотоплен-

видеодисках. Информация, содержащаяся в одной неподвижной голограмме, намного превышает возможности любого вещательного средства массовой информации. Цель исследований — уменьшение объема информации в голограмме. Этапом к уменьшению объема голографической информации явилась разработка голограммы с пропусканием белого света. Эта работа связана с возможностью передачи электрического тока (голографической информации) по линиям передачи цифровых видеосигналов на ЭВМ. Но технические препятствия должны быть преодолены прежде, чем практически станет возможным восстановление графических изображений из потоков бит по коаксиальному кабелю.

Создание преобразователя цифрового изображения в голографическое (ЦГП) — дело очень далекого будущего. ЦГП станет по существу периферийным устройством ЭВМ, которое будет принимать, передавать и интерпретировать голографическую информацию в пределах сети ЭВМ. Работа по созданию универсального кода графических изображений, подобного печатным знакам ANSCII (Американского национального стандартного кода для обмена информацией), названного NAPLPS, завершается. Следовательно, будущее голографического телевидения и самой голографии зависит от ЭВМ. Нужно значительно усовершенствовать и цифровые ТВ камеры для получения объемного изображения и устройства записи на документальные копии.

Очень высокое качество звука от лазерных компакт-дисков связано с цифровой обработкой звуковых сигналов. А обработка изображений — более сложный процесс из-за гораздо большего содержания информации в изображениях и особенностей зрительной системы человека. Прогресс в архитектуре ЭВМ и в науке о передаче информации сделает голографическое телевидение реальностью.

Т. Н.

УДК 621.397.6

**Самая большая ПТС в ФРГ**, Broadcast Systems Eng., 1988, 14, № 8.

Западногерманская вещательная организация ZDF применяет самую большую ПТС в стране: длина 15 м, ширина 2,5 м, высота 4 м, масса 32 т. Она используется для передачи спортивных соревнований и прямых трансляций событий большого масштаба. ПТС оснащена пятью 25,4-мм видеомагнитофонами с пультом монтажа, двумя цифровыми кадровыми ЗУ и цифровым устройством спецэффектов, а также камерами ВЖ (до 6) и тремя видеомикшерами. Звуковой отсек оснащен микшерным пультом с 30-ю входами фирмы ANT Nachrichtentechnik, двумя магнитофонами, двумя кассетными магнитофонами, автомобильной телефонной системой и системой внутренней связи;

установлено более 60 контрольных звуко- и видеомониторов.

Т. Н.

УДК 621.397.61

**Камера ТВЧ фирмы NEC**, IEE, 1988, 25, № 261.

Фирма разработала опытный образец первой в мире цветной ТВ камеры с высокой разрешающей способностью, в которой используется 25,4-мм матрица ПЗС с двумя млн. эл. изображений. Практический вариант камеры появится, вероятно, к 1990 г. По сообщению фирмы, камера будет совместима с системой ТВЧ Hi-Vision. Матрица ПЗС содержит 1920×1035 эл. изображения и обеспечивает скорость передачи данных 74,25 МГц. Характеристики: 1135 строк развертки, частота полей 60 Гц, формат кадра 16:9. Разрешающая способность по горизонтали и вертикали 1000 твл. По сравнению с существующими трубочными камерами ТВЧ чувствительность опытного образца камеры в 2 раза выше. У нового датчика изображения структура стока с вертикальным переполнением, уменьшающим ореол, который вызывает появление белых вертикальных линий. Размеры камеры 138×380×195 мм, масса 5,6 кг без объектива.

Т. Н.

УДК 621.397.61

**Камеры ВЖ на ПЗС**, Int. Broadcasting, 1987, 10, № 10.

Фирма Sony Broadcast производит камеры на ПЗС BVP-5 (PAL). Камера может использоваться с приставкой для формирования выходного сигнала с раздельным или полным кодированием или как часть видеокамеры Betacam при непосредственном соединении с ней.

Видеокамера BVP-50 (Sony) в основном аналогична BVP-5. Разрешающая способность 550 твл. У датчика изображения со строчно-кадровым переносом электронный затвор с 7-ю скоростями. Тактовая частота для переноса вертикального сдвигового регистра в горизонтальный увеличена с 15,75 до 900 кГц. Это сильно уменьшает вертикальный «смаз», вызванный проникновением длинноволнового (красного) света в вертикальный регистр и ухудшающий информацию об изображении (уменьшение 50:1).

Камера на ПЗС с тремя матрицами CVC-5 фирмы Amplex имеет конструкцию, особенности и технические характеристики, как у BVP-5.

Камера TTV 1640 фирмы Thomson на трех матрицах ПЗС может использоваться с камерными приставками для формирования выходных сигналов с раздельным или полным кодированием, с принудительной синхронизацией для многокамерной работы и триаксиальной линией связи к БУК для студийно/внестудийной камеры TTV 1530 или для непосредственного соединения с видеокамерой Betacam. TTV 1640 имеет три 18-мм датчика ПЗС со строчным

переносом. Разрешающая способность по горизонтали 550 твл с пространственным смещением зеленого датчика на 1/2 элемента изображения; отношение сигнал/шум 57 дБ, масса 3,5 кг.

NEC продемонстрировала опытный образец камеры на ПЗС EP-3, а также сообщила о разработке камеры на ПЗС вещательного качества EP-3A. Камеры могут использоваться с приставками для выходных сигналов с полным кодированием, для дистанционного управления по многожильной или триаксиальной линии связи, для непосредственного соединения с видеокамерой Betacam или с интерфейсом к ВМФ формата MII или 8-мм видеокамере. Фирма впервые применила комбинированную технологию датчика (со строчно-кадровым переносом), используя кадровую память на ПЗС, которая обеспечивает перенос каждого поля из вертикальных сдвиговых регистров со скоростью, в 100 раз большей тактовой частоты, используемой в обычных датчиках с внутристрочным переносом, уменьшив вертикальный «смаз» в 100 раз.

Hitachi представила камеру SK-1 в качестве первой в мире полупроводниковой цветной камеры ВЖ еще в начале 80-х годов; недавно были показаны камеры нового поколения FP-C1 (NTSC) и FP-C2 (PAL), сконструированные для прямого соединения с видеокамерой Betacam или через интерфейс с ВМ формата MII.

В вариантах PAL используются три 18-мм матрицы ПЗС со строчным переносом фирмы Matsushita с числом элементов изображения 574(г)×581(в).

Panasonic продемонстрировала камеру с тремя матрицами ПЗС AK-400 как часть видеокамеры с видеомагнитофоном AU-400 формата MII. Камера используется с приставками для выходных сигналов с раздельным или полным кодированием, для соединения с БУК с помощью триаксиального или многожильного кабеля, для прямого соединения с ВМ формата MII или через интерфейс с видеокамерой Betacam. Возможно применение принудительной синхронизации во всех режимах.

У 18-мм матриц ПЗС со строчно-кадровым переносом фирмы Matsushita высокая плотность элементов изображения с разрешающей способностью по горизонтали 650 твл в центре и отсутствие смаза.

В 1987 г. JVC представила две трехматричные камеры; KY-20 можно назвать профессиональной, но ее вариант PAL не вещательный. Большой интерес на рынке PAL вызывает камера KY-80. Она использует три матрицы со строчным переносом; ее стоимость сравнима со стоимостью других камер этого типа, технические характеристики KY-80 аналогичны характеристикам камер этого типа.

Ikegami показала камеру на ПЗС HL-93. Имея репутацию консервативной фирмы, занимающейся проектирова-

нием высококачественных камер ВЖ/ВВП, она вероятно будет стремиться сделать HL-93 камерой почти вещательного качества. Фирма разрабатывает также камеру на ПЭС с 380 000 эл. изображения по стандарту PAL (HL-99).

Т. Н.

УДК 621.385.832.5:621.397.334

**Высокочувствительные видиконы цветного ТВ, Res. Japan Awarded Okochi Mem. Puze, 1988**

Фирма Matsushita с конца 70-х годов выпустила более 2,3 млн. ньюконосвиконов — высокочувствительных многосигнальных видиконов для передачи цветных изображений, главным образом для бытовых и моноблочных видеокамер. Приведены типовые параметры этих трубок: чувствительность со встроенным светофильтром из неорганических материалов 1700 мкА/лм, разрешающая способность 650 твл, остаточный сигнал инерционности затухания 8% (без подсветки), темновой ток 0,3 нА.

Успех ньюконосвиконов, в том числе у разработчиков видеоаппаратуры в Европе и США, объясняется резким снижением стоимости по сравнению с твердотельными матрицами и улучшением цветовоспроизведения, которое достигнуто на новом оборудовании нанесением фотослоя мишени и применением кодирующих светофильтров. Введен автоматический комплекс оборудования с производительностью в 30 раз большей, освоенной в 70-х годах. Он позволяет точнее контролировать толщину отдельных прослоек, компонентный состав материалов во время испарения и изменять его по заданным программам. Технология мишени ньюконосвикона защищена 60—70 фирменными патентами и во многом отличается от таковой у ньюконосвиконов.

С учетом наметившегося кризиса в сбыте твердотельных видеокамер фирма планирует довести производство 11-, 13- и 18-мм ньюконосвиконов до 3,0 млн. экз. в год.

И. М.

УДК 621.397.334.24

**Объективы для телекамер на ФПЗС, Int. Broadcast. Eng., 1988, 10, № 221.**

Фирма Angenieux разработала два вариофокальных объектива специально для цветных телекамер на ФПЗС с 525/625-строчным расположением. С учетом принципиальных отличий матриц ФПЗС от передающих трубок по спектральным характеристикам поднято в 1,4—1,6 раза пропускание линзами синей составляющей светового потока, для которой чувствительность ФПЗС минимальна. Ужесточены допустимые нормы на геометрические искажения изображений, которые обычно автоматически компенсируются растровыми искажениями в камерах на передающих трубках. Уменьшены хроматические aberrации в красной области спектра

и повышенна разрешающая способность не только в центре, но и по краям поля зрения. При этом обеспечена полная виброустойчивость конструкции объектива в диапазоне частот до 150 Гц при двукратных перегрузках. Для лучшей весовой балансировки камер при работе с рукой центр тяжести объективов отнесен в сторону плоскости размещения ФПЗС.

И. М.

УДК 681.846.7:621.397

**Кассетный видеомагнитофон Hi-Vision, IEE, 1988, 25, № 260.**

Фирма Matsushita Electric представила 12,7-мм кассетный ВМ Hi-Vision, который создает изображение ТВЧ с разрешающей способностью 1125 твл и обеспечивает 60-мин запись сигналов на 12,7-мм металлопорошковой ленте. Этот аппарат может использоваться в замкнутой ТВ системе, т. е. в небольших видеотеатрах как источник информации, в видеонформационных системах для медицинских и общеобразовательных целей и для воспроизведения видеорекламных сюжетов. Компактная видеокассета облегчает выполнение монтажа в студии, а также запись и производство видеопрограмм.

Т. Н.

УДК 681.84.083.84

**Характеристики лент на порошке окисла железа, J. Appl. Phys., 1988, 63, № 8.**

Для улучшения поверхности магнитных лент и повышения отдачи на высоких частотах специалисты фирмы Sony предложили проводить обработку магнитных порошков обычного и модифицированного кобальтом окислов железа 0,1%-ным раствором титаната органических кислот в толуоле. Гидрофильность магнитных порошков после такой обработки значительно уменьшилась, а диспергируемость улучшилась. Между поверхностью порошка и раствором титаната органической кислоты образуются прочные химические связи, не разрушающиеся при нагреве на воздухе в течение часа при температуре 100 °C. Были изготовлены магнитные ленты для видеозаписи на обычном и обработан-

ном раствором титаната кобальтированном окисле железа (табл.). Магнитная лента на обработанном порошке имеет меньшую шероховатость, более высокие магнитные свойства и улучшенное отношение С/Ш на 2 дБ на частоте 6,0 МГц.

Г. П.

УДК 681.84.001.2

**Оптический диск фирмы Sharp, IEE, 1988, 25, № 261.**

Фирма объявила о выпуске выборочной партии оптических дисков с поликарбонатной основой. Планируется производство дисков размером 14 и 9 см. Аналогично структуре диска со стеклянной основой этой же фирмы новая модель также имеет четыре слоя: диэлектрическую пленку, магнитный слой, диэлектрическую и отражательную пленки. Эффект Керра 1,3—1,6°, отношение сигнал/шум, измеренное в интервале длины бита 1—1,7 мкм, определяется в интервале на 2 мкм больше по сравнению с диском со стеклянной основой.

Т.Н.

УДК 621.397.622

**Экран на жидких кристаллах, IEE, 1988, 25, № 261.**

Фирма Toshiba начала выпуск партии однослоиных ЖК дисплеев TLX-1501-C3M черно-белого изображения. В ЖК-дисплее используется новая органическая высокополимерная пленка, расположенная между ЖК панелью и поляризационной пластиной, которая обеспечивает черно-белое изображение, не допуская проникновения на экран синего света от ЖК панели из-за интерференции света при двойном лучепреломлении. Использование однослоиной ЖК панели уменьшает массу и стоимость по сравнению с обычным двухслойным ЖК дисплеем. Емкость дисплея 540×400 элементов; используется флуоресцентная подсветка. Стоимость партии 50 000 юаней, ежемесячное производство 10 000 экз.

Т.Н.

УДК 681.84.083.84

**Ферритовые порошки с гексагональной кристаллической структурой, обзор патентов.**

Характеристика ленты	Необработанный порошок $\text{Co}=\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$	Обработанный титанатом органической кислоты $\text{Co}=\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$
Коэрцитивная сила, Э	840	845
Коэффициент прямоугольности петли гистерезиса	0,76	0,80
Индукция насыщения, Г	1750	1850
Шероховатость поверхности, мкм	0,006	0,004
Сигнал/шум, дБ, при*		
0,6 МГц	0	0
4,5 МГц	+0,3	+1,8
6,0 МГц	+0,4	+2,0

\* по отношению к измерительной ленте

Магнитотвердые ферритовые порошки с гексагональной кристаллической структурой (ферриты стронция, бария) в последнее время широко применяются в носителях магнитной записи с перпендикулярным намагничиванием. Размер частиц пластинчатой формы 0,05—0,08 мкм, удельная поверхность 30—70 м<sup>2</sup>/г, козрцитивная сила 1000—7000 Э, удельная намагниченность насыщения 50—70 Гс·см<sup>3</sup>/г. Для получения необходимых магнитных свойств ферриты модифицированы Со, Ti, Ni, Mp и др. элементами. В процессе изготовления порошков необходимо очень тонкое перемешивание компонентов и высокие чистота и однородность продукта. Этим требованиям отвечают:

образование комплексных органических соединений ферритообразующих металлов, гидролиз их и последующая термообработка;

гидротермальный синтез смеси гидрокисей или др. соединений ферритообразующих металлов в автоклаве, обработка силиконовым или другим поверхностно-активным соединением для предотвращения образования конгломератов частиц при спекании, последующая термообработка.

Порошки исследовались методами дифракции рентгеновских лучей, электронной микроскопии и Мессбауэрской спектроскопии. Получены однородные по фазовому составу и форме частицы феррита. При неоднородном модифицировании или термообработке направление вектора легкого намагничивания, который должен быть перпендикулярным плоскости пластин, изменяется и в крайнем случае становится параллельным плоскости пластин; тогда плотность магнитной записи резко понижается. Предлагается для изготовления носителей отбирать порошок феррита, у которого константы вертикальной K<sub>1</sub> и горизонтальной K<sub>2</sub> составляющие намагниченности, определяемые методом Фурье из кривой зависимости врачающего момента в направлении оси С гексагональной кристаллической решетки, удовлетворяли бы уравнениям: 0,5 < K<sub>1</sub>/K<sub>2</sub> < 5; K<sub>1</sub> > 0.

Г.П.

## Видеотехника

УДК 621.397.61

Два устройства фирмы **Panasonic**, SMPTE J., 1988, 97, № 5.

Фирма предложила телекамеру на ПЗС WV-200 CLE, совместимую с композитными и компонентными аналоговыми системами записи J/C; разрешающая способность по горизонтали 600 твл. Камера выполнена на трех ПЗС матрицах, имеет усовершенствованную призменную оптику и схему обработки сигнала, обеспечивающие точную передачу цвета и высокое качество сигнала при съемках в слабом освещении. Другие особенности: отно-

шение сигнала/шум выше 56 дБ, матричная схема цветовой коррекции, электронный видоискатель и эргономическая конструкция.

Фирма выпустила и модель цифрового видеозвукомикшера WJ-MX10, особенно удобную при использовании с монтажным кассетным ВМ PG-1950 этой же фирмы. Микшер легко смешивает несинхронизированные сигналы, поступающие, например с ВМ без КВИ.

Модели отличают также схемы введения/выведения изображения, измерения уровня звукового сигнала и микширования звука. Встроенный блок памяти на кадр позволяет получать стоп-кадр, вытеснение шторкой и многие другие видеоЭффекты.

Т.З.

УДК 621.397.61

**Видеооборудование** фирмы **Sony**, Australian Electronics Monthly, 1988, 3, № 10.

Фирма выпустила цифровую 8-мм видеокамеру Handycam CCD-V50, характеризующуюся полностью автоматическим управлением, возможностью цифрового наложения изображений и использованием 6-кратного объектива. У профессиональной 8-мм видеокамеры CCD-90 Handycam Pro масса 1,3 кг (с батареей и кассетой), четкое изображение создается 495 000 эл. изображения. Используется блок видеоголовок с двумя углами перекоса рабочих зазоров (применимых в профессиональных ВМ); режим поиска монтажных фрагментов позволяет выполнить прямое/обратное воспроизведение в режиме видеосъемки, следовательно ненужные фрагменты на видеофонограмме можно исключить.

Фирма представила и бытовой кассетный ВМ Super Betamax SL-S2000. Его особенности: головка с увеличенным сроком службы, переключатель цветности и регулятор резкости, счетчик реального времени, беспроводное дистанционное управление, развертка по формату Beta и программируемое реле времени на 7 дней.

Т.Н.

УДК 681.846.7:621.397

**Видеомагнитофон** **CVR-75** **формата Betacam SP**, материалы фирмы Атрех.

Во всем мире используется свыше 40 000 тел- и видеокамер, видеомагнитофонов и других аппаратов формата Betacam. Все это оборудование — совместимое. Формат Betacam принят как стандарт для видеожурналистики (ВЖ) и внестудийного видеопроизводства (ВВП). С введением Betacam SP роль оборудования этого формата в производстве программ увеличилась еще больше. В устройствах Betacam SP (SP—superior performance — высшего качества) используется металлизированная лента, при этом улучшается отношение с/ш для сигналов яркости и

цветности, К-фактор, расширяется полоса сигнала яркости.

Качество звукового сигнала также улучшается. К двум стандартным продольным дорожкам в SP добавляются два ЧМ канала с высоким качеством звука. На оборудование Betacam и Betacam SP могут быть использованы одинаковые типы лент.

У Betacam большие возможности для компоновки программ:

уменьшается скольжение титров, особенно на мелких деталях;

повышается качество компьютерной графики — линии более четкие с меньшим скольжением на окантовке;

упрощается сопряжение с компонентным цифровым оборудованием;

улучшается цветовая рирпроекция с видеоленты.

При сопряжении видеомагнитофонов Betacam с цифровыми системами видеоЭффектов, например ADO, наилучшее качество изображения достигается при подсоединении ВМ к системе видеоЭффектов на уровне компонентного сигнала за счет исключения операций кодирования/декодирования.

Одна из последних разработок — студийный ВМ CVR-75 формата Betacam SP для записи/воспроизведения видеосигналов со встроенной системой монтажа и полным набором технологических возможностей. CVR-75 спроектирован для высококачественных систем ВЖ/ВВП, телевещания, использования в монтажных системах с полным видеосигналом или для компоновки программ путем пристыковки его на уровне компонентного сигнала.

В аппарате предусмотрены четыре звуковых канала: два высококачественных ЧМ канала и два продольных канала со встроенным микшером и устройством подавления шума Dolby. В CVR-75 имеются пять выходов:

два выхода полного видеосигнала;

выход для контроля видеосигнала;

выход с раздельной передачей сигналов цветности в одном канале для перезаписи и монтажа;

выход с раздельной передачей сигналов цветности в разных каналах.

Второй комплект головок в CVR-75 обеспечивает контрольное воспроизведение видео- и звукового сигналов во время записи и монтажных операций.

Система автотрекинга обеспечивает высококачественное воспроизведение при изменении скорости от номинальной в обратном направлении до двухкратной в прямом. При монтаже управление ВМ может осуществляться непосредственно с CVR-75 без внешнего устройства управления монтажом. Интерфейсом RS-422 подключается внешняя система управления. Встроенная система монтажа включает в себя управление режимами «Продолжение» и «Вставка» для каналов видео, звука 1 и 2 и временного кода.

В аппарате предусмотрен выбор значения времени предустановки; монтажные точки могут быть подогнаны при

покадровом перемещении, а режимы «Репетиция» и «Просмотр» смонтированного фрагмента позволяют проверить точность монтажа. В режиме поиска при скорости перемотки в пять раз больше номинальной возможен просмотр цветного изображения, а при скорости в 24 раза больше номинальной — просмотр черно-белого изображения. Автономный КВИ с улучшенной цифровой схемой защиты от выпадений подсоединяется к панели ДУ через 15-проводный интерфейс.

Фаза цветовой поднесущей входного/выходного видеосигналов корректируется с помощью индикатора фазы SCH. В CVR-75 входят генератор/считыватель временного кода SMPTE, вырабатываемый коды LTC, VITC, биты пользователя, встроенный знакогенератор.

Т.Б.

УДК 534.852+621.397.611

**Теория и применение звуко- и видеозаписи для судебных доказательств,** J. Audio Eng. Soc., 1988, 36, № 1/2.

В борьбе с мафией, коррупцией и организованной преступностью в США последнее время получили широкое применение звуко- и видеозаписи в судебных процессах.

Для доказательства аутентичности звукозаписей на магнитной ленте (с ограниченным частотным диапазоном 300—5000 Гц, небольшим динамическим диапазоном ~30—50 дБ, большим коэффициентом детонации и большой неравномерностью скорости движения при записи) должно быть проведено критическое прослушивание фонограммы с субъективной оценкой речи и идентификацией голоса, определены детонации, равномерность движения ленты, режим записи, пуска, останова. В некоторых случаях применяется анализ формы записанных сигналов, а также способы шумопонижения, например ограничивающих фильтров. Видеозапись обычно используется совместно с другими доказательствами, например со звукоизменением, показаниями свидетелей. Дополнительно к просмотру видеозаписи на мониторе производят изменения ряда параметров ТВ изображения.

Во всех исследованиях определяют — является ли данная запись оригиналом или копией.

Р.А.

УДК 681.846.7:621.397

**Лентопротяжный механизм для 8-мм видеомагнитофона,** IEE, 1988, 25, № 261.

Фирма Sony создала сверхминиатюрный ЛПМ FL Masha для 8-мм видеоленты. Масса платы ЛПМ 185 г, толщина 29 мм, объем 250 см<sup>3</sup>, что составляет 1/2 массы, 1/3 объема и 1/2 толщины предшествующей 8-мм

платы этой фирмы. Диаметр барабана видеоголовок 2,67 см; это самый маленький барабан в мире, т. к. стандартный размер диаметра обычных барабанов видеоголовок 4 см. Стоимость нового ЛПМ 60 000 юен.

Т.Н.

## Съемка и проекция кинофильмов

УДК 778.554:778.534

**Кинозрелище на сферическом экране,** Cinema Technology, 1988, 1, № 4.

Cinema 180—70-мм система кинематографа со сферическим экраном разработана фирмой Omnipi Films (США), киноустановки которой имеются в США и Великобритании. Изображение проецируется на экран, выполненный в форме четверти сферы (см. рис.): 13 (ширина)×7 (высота)×5,5 (глубина) м. Кинопроектор расположен на полу в центре кривизны экрана. Существуют два варианта этой системы: Theatre Dome — купольная структура, которая строится вместе со зданием, спроектированным специально; Frame Supported Screen Theater System — сборная конструкция для установки в существующих зданиях.

и Omnipi vision с полусферическим экраном, наклоненным на угол 20—30° в сторону зрителей.

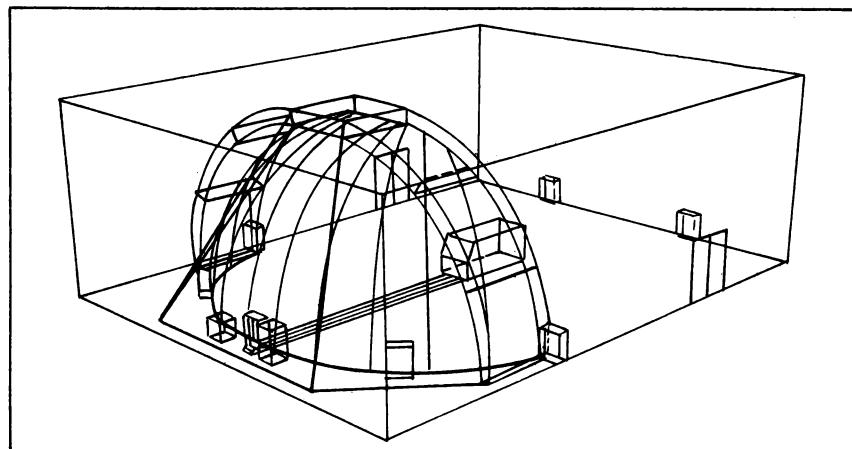
Д.Ч.

УДК 681.783.32

**Киносъемка в свободном падении,** Image Technology, 1988, 70, № 6.

Оператор M. Wolfie (Австрия), уже 10 лет занимающийся киносъемками во время прыжков с парашютом, установил своеобразный рекорд, произведя съемку 35-мм кинофильма при затяжном прыжке с высоты 8000 м. Время свободного падения со скоростью 363 км/ч — 116 с; парашют раскрылся на высоте 792 м.

Подготовка съемки заняла 14 месяцев и потребовала значительных расходов. Ввиду необходимости устойчивости к изменениям температуры и направлению ветра кинокамера Agriflex с 120-м кассетой была переделана. Кинокамера с двумя миниатюрными электродвигателями помещалась на специальной наружной оболочке, охватывающей шлем. Для исключения возможности замерзания смотрового окна в шлеме и съемочного объектива кинокамеры у кинооператора имелось специальное устройство для дыхания с трубками, отводящими влажный воздух. Камера бы-



Купольная модель содержит полимерную сферическую экранную оболочку; покрытую огнеупорной пластмассой и натянутую на стальную раму, смонтированную на бетонном основании. Зрители обычно смотрят фильм стоя, но возможна установка сидений. Длительность кинопоказа 12 мин. Наибольший кинотеатр Cinema 180 вмещает 625 стоящих и 250 сидящих зрителей. Система электропитания трехфазная, 50 Гц, 230/380 В, мощность проекционных источников света 4500 или 7000 Вт. Omnipi Films создает и другие системы, конкурирующие с канадской фирмой IMAX: Magnavision с проекцией на цилиндрический экран размером 27×20 м

ла установлена в перевернутом положении; кассеты, соединяемые с камерой специальными каналами, располагались с левой стороны корпуса оператора, чтобы уравновесить находящийся справа баллон с кислородом. При съемке пленка транспортировалась вверх по каналу в камеру, а затем вниз в приемную кассету. Использовалась высокочувствительная пленка Kodak Daylight 5297. Для уменьшения веса видоискатель был снят; применялся сверхширокоугольный объектив Tokina с фокусным расстоянием 15 мм, фиксированной диафрагмой 1:18 и дистанцией наводки 3 м.

Н.Т.

## Инструментарий науки

В конце ноября прошлого года почти вся экспозиционная площадь выставочного комплекса «Красная Пресня», а это три больших павильона, один из которых — трехзальный, была отдана международной выставке «Аппаратура и приборы для научных исследований: Наука-88». Это четвертая специализированная выставка такой тематики, проводимая в СССР. Предшествующие состоялись в Алма-Ате в 1980 г., в Киеве — в 1982 г. и в Москве — в 1983 г.

Организаторы выставки — Академия наук СССР и ВО «Экспоцентр» Торгово-промышленной палаты СССР позаботились о том, чтобы выставка стала широким и развернутым смотром современного приборного арсенала науки. Более 900 фирм-участниц — это вполне наглядное свидетельство успешных, предпринятых организаторами усилий, но главное — это интереса, который сейчас проявляется к нашей стране в научных и деловых кругах практических всех регионов мира. Выставка прошла 22. 11—01. 12. 88 г. И никакие сюрпризы погоды и традиционное неумение организовать четкую работу автобусных маршрутов к выставочно-му комплексу не могли ослабить интереса москвичей к «Науке-88».

На пресс-конференции, посвященной открытию выставки, президент АН СССР, академик Г. И. Марчук очень много внимания уделил вопросам международной интеграции в области научных исследований и разработок. «Наука интегральная по своей сути», — подчеркнул он. Сейчас ни одна страна, даже самая развитая, не может обойтись без международной кооперации и других форм сотрудничества в развитии науки, техники, технологии.

В нашей публикации, посвященной «Науке-83» (ТКТ, 1984, № 1), как характерную особенность той выставки мы подчеркнули расширяющееся использование компьютеров и микропроцессоров с тем, чтобы полностью передать им рутинную часть работы. Тогда этот процесс начинался. На последней выставке — и это ее самая характерная черта — посетители могли воочию убедиться, что компьютеризация стала преобладающим направлением и охватила практически все стороны человеческой деятельности, пронизала всю науку. Персональный компьютер теперь — непременный помощник ученого, конструктора, редактора.

Современный деловой человек не может обойтись без этого точного, все помнящего и очень много умеющего личного электронного секретаря, экс-

перта и советчика. К сожалению, для наших специалистов все это — заморские игры. На презентации совместного советско-американского предприятия «Диалог» журналисты узнали, что уже предпринимаются усилия для поставок в нашу страну лучших персональных компьютеров. Но когда у нас появится соответствующая техника отечественной разработки и производства, техника мирового уровня и кондиций? В павильоне № 3, где была размещена советская экспозиция, частично на этот вопрос можно было получить ответ. Многое делается для создания отечественной компьютерной техники, для ее применения в научных приборах и комплексах.

Организаторы советской экспозиции постоянно подчеркивали, что отбор экспонатов был очень требовательным — только то, что превосходит мировой уровень. Для половины экспонатов даже не нашлось аналогов. Но и при таком строгом подходе все 6000 м<sup>2</sup> советской экспозиции были плотно заполнены разнообразной и весьма интересной аппаратурой. Надо сказать, что в экспозиции многое — результат совместной работы ученых и конструкторов со своими коллегами из братских стран, а некоторые — и кооперации с фирмами западных стран. И конечно же с большим интересом посетители знакомились с таким экспонатом, как радиолокационный комплекс РЛК-84, установленный на межпланетных станциях «Фобос-1» и «Фобос-2». Комплекс предназначен для зондирования грунта «Фобоса» и верхней ионосфера Марса. Здесь же и пикосекундная электронно-оптическая система, которую в институте общей физики АН СССР разработали совместно с французской фирмой «Юмелек».

Специальный раздел советской экспозиции был посвящен межотраслевому научно-техническому комплексу «Научные приборы». Комплекс объединил четыре организации АН и семь научно-производственных объединений Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления, а также четыре вуза Москвы и Ленинграда. Головной организацией и мощным ядром является научно-техническое объединение АН. Объединение — самая крупная приборостроительная организация АН СССР (около 80 % производства приборов), которая имеет 35-летний опыт и традиции разработки и выпуска приборов. И те горькие слова, которые уже не раз звучали со страниц нашей печати о слабой инструментально-приборной во-

оруженности нашей науки, а точнее ее почти полной разоруженности должны быть во многом адресованы этому объединению.

Кроме совместных ряд стран СЭВ выступил и с самостоятельными экспозициями. Так, Болгария была представлена НПО «Научное приборостроение», видное место в экспозиции которого принадлежало различным вариантам применения компьютеров в научных исследованиях. Венгрию представляли внешнеторговые объединения «Хунгэкспо» и «Гамма Мишвек».

Весьма активны на выставке были внешнеторговые организации Польши. Акционерное общество «Техника» экспонировала мониторы и микроСВМ-пк и многое другое. На стенах «Варимекса» мультиметры и вольтметры, частотомеры и анализаторы — словом, широкий спектр измерительных приборов. С интересными программами выступили «Лабимэкс», «Эльвр» и Варшавский политехнический институт. Особо хотелось бы сказать об экспозиции Торгового дома науки. Специалисты кино и телевидения могли пройти мимо стендов, где практически не было приборов, прямо относящихся к области их профессиональных интересов. А присмотреться здесь было к чему. Почти каждый из приборов, устройств — это неожиданное, острумное решение там, где казалось бы изобретено достаточно. К примеру, комбинация фанеры и пружин от приспособления преобразована специалистами Дома в своеобразный и, что не менее важно, изящный зажим для бумаги. Хотите — используйте как настенный, а хотите для письма в качестве планшета. Или же безмоторные магнитные мешалки, в которых полезный эффект обеспечивает вращающееся магнитное поле. Агрессивные, токсичные, радиоактивные среды — мало ли где окажется полезным применение этого бесконтактного способа перемешивания жидкостей, в которые достаточно погрузить ротор, содержащий намагниченный элемент. Стоит присмотреться к перистальтическому волновому насосу, достоинство которого не только оригинальный способ действия, но и точность дозировки перекачиваемой жидкости. Именно в простоте решения чаще всего раскрывается талант изобретателя — экспозиция Торгового дома науки содержала немало тому примеров, но этим она не ограничивалась. В частности, сверхпроводящий квантовый магнитометр простым не назовешь. Это прибор с рекордно высокой чувствительностью.

Сейчас, перестраиваясь, мы ищем пути интенсификации и повышения эффективности научных исследований и разработок, поэтому журналисты, посетившие стенд, поинтересовались у начальника отдела маркетинга В. Бернацки, как Торговому дому науки удается столь высоко поддерживать уровень творчества. Наша фирма, заметил он, внедренческая и относительно небольшая, в ней около 200 штатных работников. Однако в сфере постоянного внимания фирмы около 5000 высококвалифицированных ученых. Работа ведется на базе временных коллективов, оплата аккордная, что весьма интенсифицирует труд. У Торгового дома науки есть право ведения дел по экспорту и импорту от имени и для институтов Польской Академии наук, он может выполнять также заказы иностранных клиентов. Думается, что опыт Торгового дома науки был бы не лишним и у нас.

Фирмы ФРГ на наших выставках последнего времени очень активны. Это свидетельство и следствие общей активизации деловых отношений наших стран. Но их участие в «Науке-88» превзошло все прогнозы. Экспозиционная площадь павильона № 1, уставленная стендами с чисто немецкой аккуратностью и последовательностью максимально плотно, оказалась недостаточной для более чем 90 фирм Западной Германии, поэтому часть из них пришлось делегировать в павильон № 2.

Стенд фирмы «Самсунг» занимал один из углов павильона, но без сомнения стал центром зрительского интереса. Полиэкран из 30 цветных видеомониторов притягивал к себе и специалистов, наслушанных о фирме, и массовых посетителей. Читатели журнала (например в ТКТ, 1988, № 12) могли познакомиться в наших публикациях с продукцией этой фирмы — одного из крупнейших концернов Южной Кореи, представленной на выставке ее европейским отделением. Поэтому-то фирма и заняла видное место в коллектиенной экспозиции ФРГ.

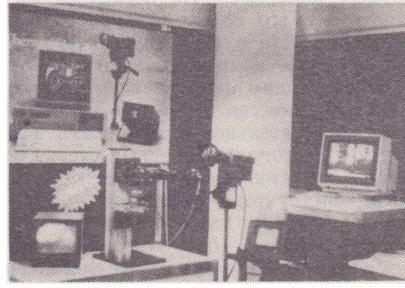
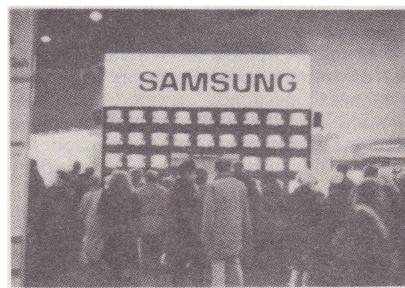
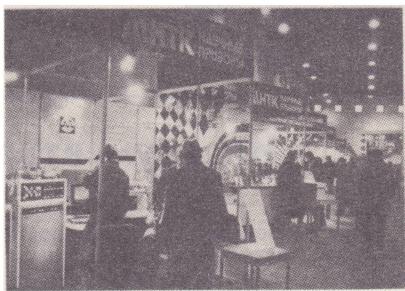
У стендов «Роде и Шварц» главным образом задерживались и надолго специалисты — прежде всего телевизионщики и связисты. Журнал подобно (ТКТ, 1989, № 1) уже рассказал об измерительных приборах этой фирмы, сейчас последовательно расширяющей коммерческие связи с нашей страной. Генеральный уполномоченный «Роде и Шварц» в СССР К. Лайбниц в беседе с корреспондентами журнала подтвердил, что в последние годы сотрудничество фирмы с советскими организациями резко активизировалось, расширяется его география. Фирма рассчитывает, что разнообразнее станут и его формы: от совместных исследовательских программ в области телевизионных и радиоизмерений до совместного производства. Перестройка, по мнению специалистов фирмы, открывает в этом большие возможности.

С весьма широкой программой выступила фирма «Филипс». Ее отделение «Филипс компонентс» показало новые образцы электронно-лучевых трубок и фотоэлектронные умножители, интегральные микросхемы, в том числе для телевидения, а также технологию автоматизированной сборки печатных плат. С разнообразной измерительной аппаратурой прибыло в Москву другое отделение «Филипс Тест энд Межермент». Среди приборов и новейшее видео и аудиоспытательное оборудование «Филипс Сайентифик» и «Филипс Аналитикал» — здесь комплексы аппаратуры для научных исследований: спектрометры и дифрактометры и другие приборы.

«Рэнк Синтел» на этот раз не представил традиционную аппаратуру — телекинопроекторы, в производстве которых фирма сейчас несомненный лидер. На этот раз советские специалисты могли познакомиться с новой для фирмы областью деятельности — оборудованием электронной графики и внутридекового монтажа теленизображений. Зная настойчивость и последовательность, с которой специалисты «Рэнк Синтел» буквально шлифуют свою продукцию, можно ожидать, что фирма уже скоро может стать серьезным конкурентом на рынке по этому сейчас весьма престижному виду профессиональной телевизионной и информационной техники.

Кинотехнику для научных исследований демонстрировал Г. Лукас — президент американской фирмы «Алан Гордон». Главный экспонат на стенде «Имидж-300» — это 35-мм киносъемочный аппарат, уникальны его возможности. Так, в интервале 24—300 кадр/с, у него 10 фиксированных скоростей работы, врачащийся зеркальный обтютор и многое другое. Широким интервалом скоростей (5—500 кадр/с) отличается 16-мм киносъемочный аппарат «Локем П», а также повышенной прочностью, не требует периодической смазки — словом предусмотрено все, что может обеспечить его надежную работу в самых тяжелых условиях.

В отличие от названных выше киносъемочных аппаратов в «Хайкем II» движение пленки непрерывное — и неудивительно — высшая скорость достигает 11000 кадр/с. Только для разгона до скорости 5000 кадр/с требуется 1,5 с и 22,9 м пленки. Выбор рабочей скорости осуществляется рукояткой, на которой нанесены деления ценой 10 кадров, интервал 80—11000. Это популярный 16-мм киносъемочный аппарат с врачающейся призмой. В экспозиции фирмы и специальный прожектор, обеспечивающий требуемые при сверхскоростных съемках уровни освещения. Еще один экспонат — 16-мм проектор для анализа киноизображений. У него непрерывно меняющаяся в интервале 0—18 кадр/с проекция, а также фиксированная стандартная — 24.





Фирма «Алан Гордон» известна в кругах специалистов как крупная прокатная организация профессионального кинооборудования, а также как разработчик и производитель кинооборудования. Среди областей деятельности фирмы и издательская.

Высокоскоростные киносъемочные аппараты и видеосистемы представила японская фирма НАК. На ее стенде можно было ознакомиться с киносъемочным аппаратом 16-мм IPL с интервалом рабочих скоростей 10—500 кадр/с и сверхскоростной 300—10000 кадр/с. В экспозиции также кинопроектор-анализатор и компьютеризированный комплекс анализа киноизображений с графопостроителем, принтером. Высокоскоростная видеосистема HSV-400 обеспечивает запись до 400 полей в секунду (200 полных кадров). Запись ведется на стандартную кассету формата VHS.

Фирмы, выпускающие кинопленку, были представлены на выставке «Агфа-Геверт». В экспозиции этой одной из наиболее авторитетных фирм образцы и информация о кинопленках и фотоматериалах, процессах обработки — профессиональных и любительских.

Традиционно людно было у стенда шведской «Агемы», традиционно плотно было занято на переговорах Т. Тенгесдал, начальник сектора торговли с СССР. Фирма сейчас наиболее авторитетный в мире разработчик и производитель приборов инфракрасного диапазона. В ее программе широкий набор устройств: от точечных датчиков (дистанционного без физического контакта) температур до тепловизоров — анализаторов тепловых полей, от простейшего представления данных в аналоговой или цифровой форме до компьютерной обработки.

Инфракрасная техника фирмы привлекает надежностью, высокой точно-

стью и чувствительностью, широким спектром дополнительных возможностей. Из семи экспонатов пять демонстрируются впервые. Среди новинок компактная термографическая система, обеспечивающая на видеоизображении температурного поля рекордно высокое разрешение  $0,07^{\circ}\text{C}$  при номинальной температуре объекта  $30^{\circ}\text{C}$ , а также микроскоп — приставка к этой системе с полем зрения  $1,6 \times 1,6$  мм. К этому надо добавить и три новых точечных датчика.

Фирма «Агема Инфрапед Системс АБ» в 1988 году отметила свой 30-летний юбилей и 25 лет со дня официального основания. Уже 20 лет фирма активно сотрудничает с СССР.

В журнальной публикации, конечно же, невозможен систематический и хотя бы частично полный обзор столь обширной выставки, как «Наука-88». Лазеры и интерферометры, микроскопы и механические инструменты — приборы на любой вкус и любую специальность. И всюду вычислительная техника — профессиональные и персональные компьютеры, калькуляторы, отдельно и в составе измерительных комплексов. Человечество стремительно наращивает свой машинный интеллект — выставка наглядно подтвердила это. И нам надо очень многое сделать, чтобы приблизиться к тому уровню насыщения компьютерами всех сфер деятельности человека, включая и быт, который на Западе уже стал нормой. Здесь же хотелось бы остановиться на одной сфере использования вычислительных машин — редакционно-издательской.

«Рэнк Ксерокс» (США), «Хьюлетт Паккард» (Австрия), «Анкла» и «Эпсон» (ФРГ) и еще ряд больших и малых фирм представил системы, революционизировавшие труд журналистов, редакторов, работников типографий. Перо — давний символ жур-

налистики, за рубежом теперь мало используемый инструмент. Вместо блокнота и ручки в кармане журналиста диктофон, дома и на работе — не пищащая машинка, а персональный компьютер с принтером. С помощью персонального компьютера можно не только набрать статью, ее отредактировать и, если нужно, автоматически распечатать требуемое число экземпляров, но и сверстать и из дома по обычному телефону передать на редакционную машину.

В наборе редакционной оргтехники сканер, позволяющий считывать и вносить в память компьютера или же записывать на магнитные диски отпечатанные тексты и рисунки. Принтер обеспечивает обратную операцию — распечатку текста и рисунков в том виде, как они должны быть воспроизведены в процессе тиража. Современные редакционные системы допускают только на одной странице применение до 40 шрифтов, а в памяти компьютера — до 700. Можно и больше, если в том есть необходимость, поскольку наращивание возможностей — одна из обязательных черт компьютеризированных систем. В составе редакционной системы, если говорить о ее полном наборе, компьютеры с мониторами и программным обеспечением всех операций: редактирования, корректуры, технического редактирования и верстки — и все это осуществляется на нематериалном — электронном уровне, а значит, экономится бумага, труд людей и многое другое. Типография остается одно — распечатка тиража. К этому можно добавить и электронный планшет, с помощью которого художник может вводить в машину, минуя стадию рисунка, заставки и любую другую рисованную информацию. Все это наши журналисты могут только видеть — на выставках!

Л. ЧИРКОВ

## Библиография

### ОПТИКА

Кибакин В. М. Основы теории и расчета транзисторных низкочастотных усилителей мощности. — М.: Радио

и связь, 1988.—240 с.—Библиогр.  
72 назв.—1 р. 30 к. 15 000 экз.

Изложены теория и методы расчета транзисторных усилителей, работающих в аналоговом, ключевом и комбинированном, дискретно-аналоговом режи-

мах. Проанализированы вопросы надежности транзисторных усилителей и методы защиты их от аномальных явлений во внешних цепях. Даны конкретная методика расчета цепей защиты и приведены законченные инженерно-технические и схемные решения.

# «ИНТЕР» ищет заказчиков

## Кишиневский филиал хозрасчетного предприятия «Интер» Всероссийского фонда культуры

Принимает заказы на производство аудиовизуальной продукции от организаций, кооперативов и частных лиц.

А также:

окажет помощь в организации и проведении концертно-театральных представлений, художественных и фотовернисажей, аукционов...

осуществит квалифицированное редактирование и рецензирование художественных произведений и научных трудов.

Кроме того:

«Интер» предлагает содействие творческой молодежи, начинающим талантам.

Поддержит идеи и проекты в области культуры.

Вниманию предприятий:

«Интер» готов разместить рекламные заказы спонсоров во время проведения мероприятий.

### «Интер» ищет заказчиков

По всем вопросам вы можете обращаться по телефонам:  
24-49-42 (Кишинев), 303-11-05 (Москва)



«Дедал» — это научно-технический центр, имеющий права юридического лица и конечно же расчетный счет в банке, самостоятельный баланс.

Согласитесь, во внедрении изобретений и рационализаторских предложений у нас ситуация самая сложная. Исправить ее, помочь в проведении технологических и внедренческих работ и берется «Дедал» — организация, которая строит всю свою деятельность на принципах хозрасчета и самофинансирования, а значит времени даром терять не будет.

Получив ваш заказ, «Дедал» немедленно создаст временный творческий коллектив и, что важно, отбор специалистов в этот коллектив будет проводиться только на конкурсной основе. Это гарантирует, что заказ выполнят самые квалифицированные специалисты. И выполнят его быстро — в этом порукой оплата только за полностью выполненную,

причем в пределах оговоренных сроков, работу. Все в «Дедале» организационно подчинено одному — средства, вложенные заказчиком, должны использоваться с максимально возможной отдачей.

Надежность «Дедала» как делового партнера подтверждается, в частности, портфелем уже имеющихся заказов: более миллиона рублей на договорные работы по экономике, проектированию и конструированию — вот объем деятельности Центра в настоящее время.

Всех, у кого есть идеи, творческие замыслы, энергия и желание реализовать их на практике, ждут в «Дедале».

Ждут в «Дедале» и предложений по деловому партнерству, заказы.

Словом, вас ждут в Центре «Дедал» по адресу: 123362, Москва, ул. Свободы, д. 8/4. Вы также можете связаться с Центром по телефону: 491.06.77.

# КОНКОРД

## Совместное предприятие...

О готовности создать его заявляет  
кооператив  
«Конкорд»

Это может быть предприятие  
по ремонту  
сервисному обслуживанию  
изготовлению

**АУДИО,**  
**ВИДЕО,**  
**ТЕЛЕВИЗИОННОЙ,**  
**КОМПЬЮТЕРНОЙ**

— техники —

Кооператив располагает производственными мощностями и высококвалифицированными специалистами.

«Конкорд» ищет зарубежных партнеров

С предложениями и за справками можно обращаться: 130035, Москва, Садовническая наб., д. 5, кв. 26, 27. Телефон: 231-95-65; телефон: 253-94-83; телекс: 413599 dofer SU;

Co-operative "Concord" is suggesting the foreign partners to create the joint venture enterprises in the field of repairing, testing, servicing and manufacturing of audio, video, television and computer equipment.

"Concord" is possessing of industrial means of production and highqualified specialists in this field of technology.

Telephon: 231-95-65;  
Telex: 253-94-83;  
Telex: 413599 dofer SU;

Adress: USSR, Moscow,  
113035, Sadovnicheskava  
nab.. 5, fl. 26—27. "Concord".

# Рефераты статей, опубликованных в № 3, 1989 г.

УДК 778.416:612.843.721

**Поляризованный свет и восприятие стереоскопических изображений.** Амельянова С. Г., Шелепин Ю. Е., Павлов Н. Н., Макулов В. Б., Паук В. Н. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 5—8.

Установлено, что контрастная чувствительность зрительной системы наблюдателя периодически изменяется в зависимости от ориентации плоскости поляризации и имеется сдвиг фаз периодичностей указанных зависимостей для левого и правого глаза. На основании исследований разработан метод улучшения восприятия стереоизображений в поляризованном свете для конкретного наблюдателя, работающего с персональной стерео-видеосистемой. Ил. 7, список лит. 12.

УДК 681.841.2

**Рекомендации по эксплуатации звуковой измерительной магнитной ленты 35 ЛИМЗ-М4.** Ковалевская Н. С., Рязанов А. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 8—11.

Определены значения поправок к 35-мм многочастотной измерительной магнитной ленте 35 ЛИМЗ-М4, которые необходимо учитывать в области частот 20—250 Гц при проверке и регулировке амплитудно-частотных характеристик 35-мм аппаратуры записи и воспроизведения звука. Табл. 3, ил. 2, список лит. 7.

УДК 621.397.331.24:621.397.132

**Динамическая фокусировка цветного кинескопа по яркости.** Бабенко Б. В., Гофайзен О. В., Шишкин А. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 12—14.

Приведены результаты исследования метода динамической фокусировки цветного кинескопа по яркости. Предложен новый алгоритм работы схемы ДФ, позволяющий обеспечить высокую четкость изображения при одновременном снижении заметности муара. Рассмотрено устройство, реализующее этот алгоритм. Ил. 3, список лит. 7.

УДК 621.397.44

**Результаты экспериментальных исследований по передаче сигналов телетекста в системе вещательного телевидения.** Быков В. В., Красносельский И. Н., Цыплаков В. Е. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 14—16.

Представлены и проанализированы результаты испытаний в СССР французской системы телетекста Антиоп. Табл. 2, ил. 1, список лит. 4.

УДК 621.397.43.006-519

**Локальная сеть системы дистанционного управления телекинодатчиками.** Азаренков А. В., Абросимов Б. А., Матвеев С. П., Павлова Г. И., Тюленев В. И. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 17—20.

Рассмотрены общие принципы построения системы дистанционного управления отечественным телекинодатчиком ТКД2-16/35. Приведены основные функциональные возможности системы. Ил. 7, список лит. 2.

УДК 621.391.837:621.397.13(204)

**Повышение эффективности светоинформационных систем, работающих в мутных средах.** Варфоломеев А. М., Маригодов В. К. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 21—24.

Рассмотрена возможность повышения эффективности светоинформационных систем на основе применения многоцелевого адаптивного предыскажения и корректирования сигнала изображения, что позволяет наряду с повышением помехозащищенности системы скомпенсировать влияние нестационарности гидросреды. Ил. 5, список лит. 8.

УДК 621.397.43.006.628.9

**К расчету осветительных установок системы постановочного освещения ТВ студий.** Кульянова В. И. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 24—28.

Даны предложения по проектированию осветительных установок ТВ студий, рациональному выбору метода расчета и соотношению числа осветительных приборов. Ил. 4, список лит. 4.

УДК 681.84.085.2

**Технические и творческие возможности новой тонстудии «Мосфильма».** Ермакова Е. Ю. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 29—34.

В беседе со звукооператором «Мосфильма» обсуждаются наиболее проблемные записи звука в кино, представлены возможности оборудования новой тонстудии «Мосфильма». Ил. 1. УДК 778.5:658.155

**Экономические проблемы хорасчета в кинематографии.** Давыдов А. С., Янсон Э. Ж. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 35—39.

Рассматриваются проблемы, возникшие в отечественной кинематографии в связи с внедрением новой модели фильмо-производства. Анализируется начальный период функционирования этой модели. Ил. 1.

УДК 331.103.5:331.2:654.197

**Прогрессивные формы организации и оплаты коллективного труда в телепроизводстве.** Волегов Ю. Б., Алексеева Л. Б. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 39—45.

Рассмотрены экологические аспекты организации коллективного труда работников телевидения, основанные на ее прогрессивных формах и методах.

УДК 778.53(47+57)

**Киносъемочная техника: стадии разработки и серийного производства.** Барсуков А. П. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 45—56.

В беседе корреспондента журнала с главным конструктором МКБК В. Ф. Гордеевым и директором завода «Москинап» А. Г. Полываным продолжается разговор о положении в отрасли с киносъемочной техникой. Обсуждаются стадии ее разработки и серийного производства, анализируются возможности улучшения неблагополучной ситуации. Даётся комментарий специалистов. Ил. 1.

УДК 621.397.13:681.84.087.7

**Особенности построения технологических схем проведения видеозаписей со стереозвуком из студии.** Лейтес Л. С., Иванова О. А., Колосков Е. Г., Мелехов В. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 57—61.

Рассмотрены различные варианты построения технологических схем проведения видеозаписей со стереозвуком из студии. Ил. 7, список лит. 7.

УДК 778.5(063) (73)+621.397.13(063) (73)

**Техническая конференция и выставка SMPTE.** Макарцев В. В., Хлебородов В. А., Самойлов Ф. В. Техника кино и телевидения, 1989, № 3, с. 64—69.

В статье дан краткий обзор наиболее интересных докладов по телевизионной тематике, сделанных представителями ведущих зарубежных фирм на 130-й технической конференции SMPTE.

Художественно-технический редактор Г. Е. Петровская  
корректоры З. П. Соколова

Сдано в набор 10.01.89. Подписано в печать 14.02.89. А05770.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/8. Бумага светогорка № 2. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 8,4 Усл. кр.-отт. 9,73 Уч.-изд. л. 10,78 Тираж 9500 экз.  
Заказ 3216 Цена 90 коп.

Издательство «Искусство» 103009, Москва, Собиновский пер., д. 3  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром»  
Государственного комитета СССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли  
142300, г. Чехов Московской области



# MS-AUDIOTRON

Laitilantie 10 00420 HELSINKI  
Telex 125 778 ms sf Fax 566 6582  
□ (90) 566 4644 (int.+ 358 0 566 4644)

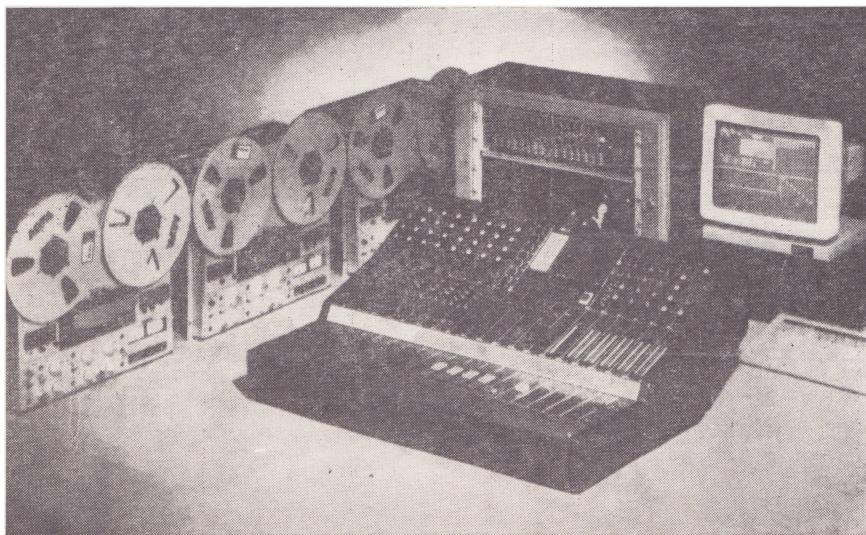
# ЗВУК И СВЕТ

Если вам нужен партнер, который поможет оборудовать помещения и залы для проведения митингов и торжественных заседаний; конференций и деловых встреч; клубов и дискотек; ресторанный эстрады и концертов рекомендуем: МС-Аудиотрон

## ЗВУК И СВЕТ

в этой области фирма выполнит любой ваш заказ и предложит: нетрадиционные светильники, например, популярные водные каскады; разнообразную аппаратуру светомузыкальных эффектов; комплекты акустических систем и микрофонного оборудования.

**Вот почему мы и рекомендуем вам как партнера МС-Аудиотрон!**



Микшерные пульты фирмы Мультимикс справедливо считаются лучшими в мире и по удобству в работе, и разнообразию возможностей, и по уровню основных технических характеристик, и качеству исполнения. Но и этот совершенный пульт оказывается можно улучшить. Это — МСА-Мультимикс. Микрокомпьютер, встроенный в пульт, берет на себя всю рутинную работу. Только на одном магнитном диске памяти вы можете записать до 1000 всевозможных звуковых ситуаций. Все внимание режиссера за пультом МСА-Мультимикс — только творчеству. А в этом плане доступно многое, о чем прежде оставалось лишь мечтать.

Адрес: МС-Аудиотрон,  
Лайтилантie 10.  
00420 Хельсинки,  
Финляндия

---

**Методика расчета структурного шума, излучаемого киносъемочным аппаратом**

---

**Способ субтитрирования без фотоцинкографического процесса**

---

**Рационализаторские предложения киностудии «Мосфильм»**

---

**Использование аналого-импульсных методов модуляции в светодиодных системах кабельного телевидения**

---

**Оценка разрешающей способности телевизионно-машинных комплексов с учетом свойств зрительного анализатора человека**

---

**Особенности построения технологических схем проведения внестудийных видеозаписей со стереозвуком**

---

**Конференция и выставка SMPTE (2 часть)**

---

**Индекс 70972  
90 коп.**