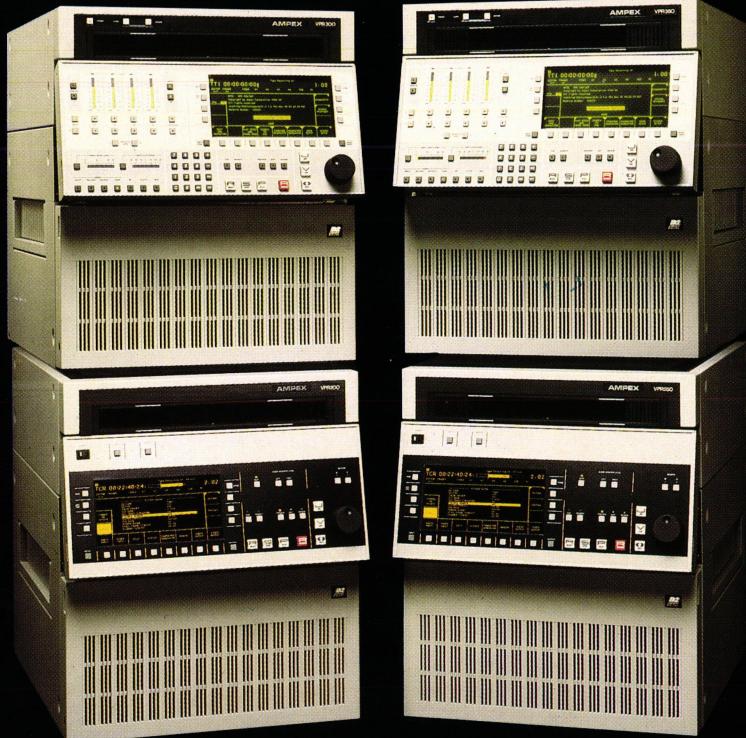


# ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ



## AMPEX

Цифровые  
видеомагнитофоны  
для работы  
с композитными  
сигналами  
формата D-2  
производства  
AMPEX

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

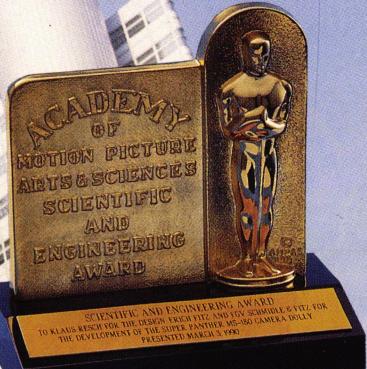
Представительство в СНГ: 123610 Москва · Краснопресненская наб., 12  
Центр международной торговли, офис 1809 В · Тел. 253-16-75 · Факс 253-27-97

# Тележка Super Panther MS 180 Super Jib-A-Round

## Технические данные

- Масса при транспортировке 118 кг
- Ширина колеи максимальная 62 см минимальная 36 см
- Движение по узкой колее возможно в любом направлении
- Число проходов под нагрузкой от одной зарядки батареи 200
- Максимальная нагрузка в положении: выдвинуто 250 кг нижнем 800 кг
- Питание от сети или аккумуляторной батареи
- Поворот на 360°
- Автоматическое управление скоростями
- Комбинированные колеса (рельсовые и для студий)

Приобретайте тележку  
**Super Panther MS 180 —**  
эта конструкция  
отмечена премией 1990 г.  
за достижения  
в науке и технике!



GRIP AND LIGHTING EQUIPMENT Munich — Hollywood  
Операторская техника и светотехническое оборудование

Panther GmbH  
Herstellung, Vertrieb und Verleih  
filmtechnischer Geräte  
Grünwalder Weg 28c  
D-8024 Oberhaching-München  
Телефон (089) 613 10 07  
Факс (089) 613 10 00  
Телекс 528 144 panth d

Panther Corporation of America  
Rental and Sales  
of Cinematographic Equipment  
4242 Lankershim Blvd.  
North Hollywood, CA 91602  
США  
Телефон (818) 761-5414  
Факс (818) 761-5455



# ТЕХНИКА КИНО И

Ежемесячный  
научно-технический  
журнал  
Учредитель  
«СОЮЗКИНОФОНД»

**8/1992**

## ТЕЛЕВИДЕНИЯ

(428)

АВГУСТ

Издается  
с января 1957 года

Официальный спонсор  
фирма  
**1.s.p.a.**

Главный редактор  
В. В. Макарцев

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

Адрес  
редакции  
125167, Москва,  
Ленинградский  
проспект, 47

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

Телефакс:  
095/157-38-16

СП «ПАНАС»  
© Техника кино  
и телевидения, 1992 г.

### В НОМЕРЕ

#### ТЕХНИКА И ИСКУССТВО

3 Ермакова Е. Ю. Ау, профессионалы! или Ностальгия по старому ТВ

#### ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

8 Носов О. Г. Система PALplus  
11 Хесин А. Я., Антонов А. В. «Монтре-1991». Секция «ТВ вещания». Прогресс в формировании сигналов традиционных форматов. Часть 7  
15 Носов О. Г. «Монтре-1991». Кабельное телевидение. Часть 7. Перспективы создания волоконно-оптических сетей КТВ, доходящих до абонента  
16 Куррер Д. Измерительные сигналы для телевизионной компонентной техники  
21 Городников А. С. Репортаж о 92-м съезде audio engineering society (AES). (Вена, Австрия, 24—27 марта 1992 года)  
24 Коротко о новом

#### НАУКА И ТЕХНИКА

31 Проворнов С. М. Критерии качества демонстрирования кинофильмов и требования к простейшим его показателям для различных категорий кинотеатров  
40 Власов Г. И., Игнатьев А. А., Матюшкин Б. Д., Мозгирев Б. Т. Цифровая реализация систем искусственной реверберации  
47 Стрижевский Н. З. Новые концепции и устройства передачи ТВ сигналов по кабелю

#### ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

53 Барсуков А. П. Внешнеэкономическая деятельность предприятий  
58 В записную книжку инженера  
61 Алтайский А. «Кто есть кто—Who is who»  
67 Чубаров А. А., Гребенников А. В. Гирокопические системы в оптических стабилизаторах (ОС)

#### КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

68 Выпуск I. Хесин А. Я., Антонов А. В. Устройство бытовых видеокамер. Часть 1. Принцип работы и основные функциональные системы видеокамеры  
72 Коммерческий путеводитель

#### ХРОНИКА

78 Бутовская Н. Я. Ассоциация Акустиков: новый этап  
78 Водолажский В. П., Гласман К. Ф. Научно-технический семинар «Новые технологии в видеотехнике»

# CONTENTS

## TECHNOLOGY AND ARTS

### Yermakova Ye. Yu. **Nostalgia for Old-Time Television**

This is an interview with Mr. G. Kuznetsov, Head of the Chair of TV & Radio Broadcasting (Journalism Faculty, Moscow University) concerning the presentation style in the Russian TV programs.

## FOREIGN TECHNOLOGY

### Nosov O. G. **The PALplus System**

PALplus is a widely known name of the standard that is still to come. The article considers the theoretical, practical, and social aspects of PALplus. A PALplus system should be fully PAL-compatible; at the same time it will launch a challenge against D2-MAC. PALplus can be distributed via satellite and terrestrial channels.

### Antonov A. V., Khesin A. Ya. **Montreux-91. Broadcasting TV. Part 7. Advanced Signal Formation in Conventional Standards (Section 2)**

The article reviews new designs and improvements used for development and manufacture of CCD-based equipment: new technologies of CCD image sensor production, new techniques of flare suppression and optical image compression, new telecine models, video information stores, and other equipment. The authors describe a British local news system and models of a noise suppression system in chip amplifiers used in CCDs.

### Nosov O. G. **Montreux-91. Cable TV. Part 7. Creation of Fiber Optic CATV Networks Reaching the Subscriber**

The article features all the advantages of fiber optic links, as well as new services feasible with large-capacity channels, in particular, the interactive "video on quest" system.

### Kurrer D. **Test Signals for TV Component Equipment**

The article features new test signal generators and original signals for aligning TV equipment.

### Gorodnikov A. S. **The 92nd Congress of the Audio Engineering Society** (Vienna, March 24—27, 1992)

## SCIENCE AND TECHNOLOGY

### Provornov S. M. **Film Show Quality: Criteria and Requirement for Various Types of Motion Picture Theaters**

The author proposes elementary criteria for film show quality, giving their sensor characteristics for the vision analyser, and recommends values of the elementary criteria of image and sound quality for various types of movie theaters.

### Vlasov G. I., Ignatiev A. A., Matyushkin B. D., Mogairev B. G.

#### **Artificial Reverberation Systems: a Digital Version**

The article considers basic algorithms for signal processing in an artificial reverberation system, as well as the composition and functional diagram of the digital processor based on the TMS 320 signal processor. The authors give principal characteristics of the processor and suggest using it for other kinds of conversion of temporal and frequency signal characteristics for various musical effects.

### Strizhevsky N. Z. **A New Concept of and New Devices for Cable TV Signal Transmission**

Instead of matching units, the cable is terminated with weighting/mismatching units: they match the cable only at the zero frequency, but as the frequency grows, they increasingly mismatch it. The transmission accuracy of any degree is provided by the appropriate attenuation of the reflected signals. Weighted mismatching amplified by the transformer is achieved by terminating the cable with 3 to 5 passive elements. As a result, cable attenuation decreases, signal distortion becomes 24 times less, external interference protection increases fourfold, and noise protection increases 24 times. This allows to make the transmission distance the longest possible, or to expand squaretimes the transmitted bandwidth.

## ECONOMICS AND PRODUCTION

### Barsukov A. P. **Foreign Economical Activity of Firms**

### For an Engineer's Notebook

### Altaisky A. P. **Who is Who**

## FILM AND VIDEO FAN CLUB

### To Help a Videophile Consumer videocameras. Issue I

## ADVERTISEMENTS

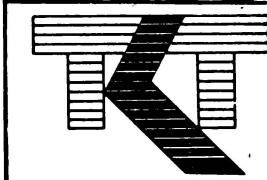
## NEW BOOKS

## NEWS

Scientific—technical seminar "New technologies in video"

## В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ:

- К юбилею цветного ТВ в нашей стране
- О новейших разработках EUTELSAT (Европейской организации спутниковых коммуникаций)
- Фирма Grundig в 1992 году
- Следующий этап развития ТВЧ в Японии—стерео
- DOSEAR—техника цифрового оптического звука
- По страницам журнала screendigest



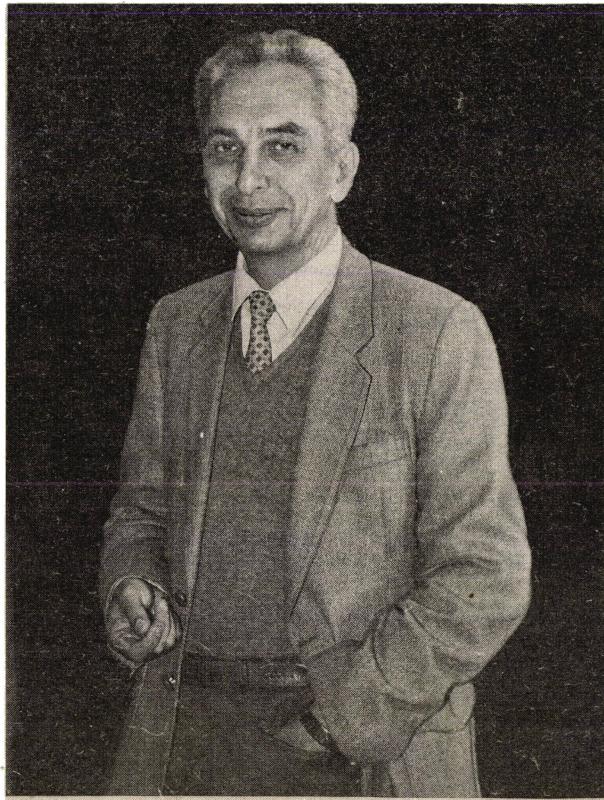
### Ау, профессионалы! или Ностальгия по старому ТВ

Телевизионный бум прошел. Наступило время спокойного застольного созерцания отечественных телепередач. Но все чаще молодые отыскивают Super Channel «2×2», а более пожилые сограждане предпочтитаю «Вестям» или ТСН программы Би-Би-Си и Ай-Ти-Эн. Нас уже не шокирует «Пятое колесо», не потрясает «Совершенно секретно», даже А. Невзоров нам не страшен со своим апокалиптическим всадником из «600 секунд». Мы насмотрелись и наслушались откровений, насытились новой информацией, адаптировались к натуралистическому показу насилия. И когда эйфория от свободы слова прошла, все чаще стали обращать внимание на то, что наши дикторы частенько стали грешить речевыми ошибками, ведущие передач несколько развязным поведением и неправильным ударением. Нам стали бросаться в глаза накладки при съемках тех или иных сюжетов и, как это ни парадоксально, мы ощутили странную ностальгию по добруму, старому телевидению.

В беседах с коллегами-журналистами, в письмах читателей нашего журнала все чаще встречаются сетования на то, что на телевидении началось настояще засилие непрофессионалов: режиссеров, операторов, тележурналистов, ведущих, актеров...

Старая школа телевизионщиков безвозвратно ушла в прошлое. Пришло новое поколение, которое хочет работать, как это сейчас принято говорить, по мировым стандартам, и выясняется самое страшное — молодые, талантливые тележурналисты не умеют, не знают, как профессионально работать по этим самым стандартам, как правильно использовать новую современную технику, как с психологической и социальной точек зрения правильно оценить реакцию данной аудитории, как расставить акценты в передаче, чтобы они дали максимальный эмоциональный эффект, и многое, многое другое. Со всеми этими вопросами я обратилась к заведующему кафедрой телевидения и радиовещания факультета журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова **Георгию Владимировичу Кузнецкову**:

— Георгий Владимирович, сегодня телевизионное отделение на факультете журналистики МГУ, пожалуй, единственное место, где готовят профессиональных тележурналистов, причем ребята получают не только практические и теоретические навыки в этой профессии, но и полное университетское образование. Скажите, мно-



гие выпускники сегодня идут работать на телевидение?

— Хотелось бы, чтобы их было больше, но дело ведь не в процентах. Дело в системе образования, в самом подходе к профессии, в понимании специфики и возможностей телевидения, в создании некой телевизионной школы, со своими традициями, мастерами, учениками. Вот всего этого у нас и нет. Потому что мало научить человека общаться с камерой, вести передачу или добывать репортерскую фактуру материала, хотя и это все не так просто. Надо, чтобы его работа постоянно проигрывалась на аудитории, передачи выходили бы в настоящий, не учебный эфир, чтобы рядом с начинающим телевизионщиком хотя бы иногда стояли опытные журналисты. Практика на телевидении у нас начинается уже с первого курса. Если сравнить выпускников последних лет учебы и прежних, то сегодняшние студенты практически все работают

на телевидении, раньше на таких энтузиастов смотрели, как на героев.

Иногда загруженность работой даже мешает студенту в полной мере усваивать основной курс университетской программы, а без высшего гуманитарного образования в журналистике делать нечего. Отсутствие именно общей культуры вы сейчас все в большей степени замечаете на телевидении, а с чисто профессиональными, наработанными журналистскими приемами наших выпускников более или менее все нормально.

Мы как-то спросили у нашего бывшего выпускника, теперь известного журналиста А. Стреляного, что бы он хотел изменить в подготовке журналистов, и он вполне искренне ответил, что у него нет никаких претензий к составителям университетской программы. А вот к результатам учебы претензии были. Он сказал, что когда поступил на журфак, то очень скоро решил, что ему эти лекции не нужны, и ушел в практическую журналистику, начал работать. А через несколько лет вернулся доучиваться. Жизнь показала, чего конкретно ему не хватает, и он теперь осознанно добирал недостающие знания.

Студент дневного отделения, поступивший к нам после школы, представления не имеет о том, что ему нужно. Я часто встречаюсь с выпускниками, и они говорят, что если бы сейчас сели за студенческую скамью, то пользы для них было бы гораздо больше, чем от всей прошлой учебы. Вот мы и стоим перед дилеммой: школьников брать вроде бы рано, а сложившихся журналистов — поздно. Как в песне Булаты Окуджавы: «С умным хлопотно, с дурком плохо, надо что-то среднее, а где ж его взять?»

Вы знаете, как это ни странно, но самый хороший тележурналист — это бывший газетчик. Я бы сначала всех журналистов учил писать, всех бы брал на газетное отделение. У газетчика есть мозги. Он привык думать и словами выражать свои мысли. А телевизионщики у нас зачастую осваивают только язык жестов. Им еще до формулировок далеко. Так вот, тем людям с газетного отделения, которые выговаривают все буквы, я бы доверил микрофон с тем, чтобы они научились связной устной речи. Помните, как писал Теофиль Готье: «Я бросаю свои фразы на воздух, как кошек, и знаю, что они встанут на все четыре лапы». А если я перед микрофоном буду думать о падежах и склонениях — меня рано выпускать на телевидение.

— Скажите, а как вы оцениваете советскую школу тележурналистики? Ведь были прекрасные ведущие, дикторы, и очень многие сейчас вздыхают по утраченному професионализму на ТВ...

— Да не было на телевидении этого професионализма никогда. Сейчас, когда появилась возможность сравнивать наш и западный уровень, ощутили его отсутствие особенно остро.

Все наше телевидение было насквозь тенден-

циозным, а оценочные суждения в репортаже — один из основных моментов в нашем непрофессионализме. Тенденциозность во всем мире считается недопустимой для журналиста. Но нам это понять очень сложно. Мы всегда заявляли о своей партийности, зависимости от рабочего класса и полной свободе от денежного мешка... Об этом сказал В. И. Ленин в 1905 г. в работе «Партийная организация и партийная литература», которую мы все знаем чуть ли не наизусть. Я на всю жизнь запомнил, как мы смеялись над французским журналистом в Париже, когда он, приглашая нас войти в телестудию, сказал, что, входя в это помещение, он оставляет свое личное мнение за порогом. А мы всегда могли свободно высказывать свое мнение в эфире, потому что оно абсолютно совпадало с мнением нашего руководства. И я во всех учебниках и книжках своих, за что вы меня совершенно справедливо можете упрекнуть, писал, что личность журналиста начинается с проявления его отношения к материалу. Теперь понял: это в корне неверно.

До 19 августа 1991 г. мы призывали к свободе в пределах ошейника. Потом с нас сняли этот ошейник, и мы обнаружили, что безграничная свобода опасна для общественного мнения. Раньше личное мнение журналиста было в границах партийной политики, то есть оно не было деструктивным по отношению к существующей системе. Сейчас личное мнение журналиста, особенно телевизионщика, который вешает на многомиллионную аудиторию, может стать деструктивным и для государственной системы, и гуманистических ценностей.

— Вы имеете ввиду Невзорова? Мне кажется, что как раз этого репортера нельзя обвинить в отсутствии професионализма. Он первым начал работать, как это делают репортеры на Западе. У него всегда есть сенсационный материал, своя агентура «осведомителей», он охотится за фактом, умеет его подать, умеет заинтересовать зрителя... В каких тарелках и под каким соусом он все это делает — другой разговор. Сущность у Невзорова своеобразная... Но как он создает свой имидж!

— Я думаю, Невзоров професионален до тех пор, пока не начинает высказывать оценочных суждений. Петр Вайль в «Литературной газете» писал: «Именно Невзоров, с его динамизмом, цепкостью, острым взглядом, резкостью суждений, явно репортерским талантомказался в нашей советской журналистике настоящим современным професионалом. И что же теперь? Тенденциозный комментарий, подтасовка фактов, инсценировка эпизодов — набор професиональных грехов. Я настаиваю на этом эпите, потому что если Невзоров виноват, то именно в нарушении законов своей профессии, и единственным серьезным обвинением против него было письмо кинорежиссера, взглянувшего на репортаж из Вильнюса с точки зрения професионала съемочного дела...»

— Но Невзоров не просто репортер, он ведущий передачи и работает он на свою, переданную ему аудиторию, которой нужен именно такой ведущий.

— В этом-то и беда. Чем он лучше наших прежних ведущих, не только на телевидении? Позвольте привести еще цитату. Л. Матвеева в газете «Карьера» № 1, 1991 г. «Телевидение и популярность» писала: «Монтаж, событийная чехарда являются как бы особой формой мышления телевизионного журналиста... Нормальное общение в прямом эфире не нравится многим зрителям. Их сознание нуждается в коммуникативном наркотике. Поэтому в характере популярного ведущего должен присутствовать момент истерики. Ведь что такое истероид? Это человек случай: он легко забывает неудачи, живет сегодняшним днем, очень эмоционален, обладает ярким темпераментом. Причем чувства его неглубоки, ярко выражены и быстро проходят. Именно такой тип ведущего, человека без тайн нравится зрителям. Даже В. Молчанова в некоторых анкетах называли сложным и высокомерным... Исходя из этого можно легко объяснить огромную популярность программы «600 секунд».

Но это лишь одна из точек зрения на проблему профессионализма ведущего. Есть и другая. В противовес теории «телеистероидов с крепкими локтями» можно вспомнить одно из высказываний знаменитого канадского теоретика масскоммуникации Маршалла Маклюэна о том, что Гитлер не пришел бы к власти, если бы немцы в начале 30-х годов могли как следует рассмотреть его на домашних экранах. Маклюэн уверял также, что Кеннеди победил Никсона в теледебатах именно благодаря наличию «глубины», то есть второго плана. Истероид может взвуждить толпу на площади, но проигрывает на беспощадном телевизионном крупном плане.

— Скажите, в университете есть люди, которые бы занимались социальными или психологическими исследованиями, собирали и анализировали бы статистику о том, как телевидение воздействует на аудиторию, какими методами и приемами должен владеть работник телевидения, тележурналист, чтобы достичь максимального эффекта от работы?

— В конце 60-х годов такие исследования велись. Но потом все было забыто и возобладала точка зрения, что партийная убежденность журналиста заменяет ему все остальные качества. Вы говорите о ностальгии по прошлому ТВ и даже представить не можете, как это прошлое сегодня мешает появлению новой, по-настоящему свободной, грамотной тележурналистики. Все наши недостатки из прошлого.

Вы говорите о профессионализме ведущих передач. Во всех цивилизованных странах ведущие никогда не спорят с приглашенным. Они дают возможность высказаться гостю, потому что зрителю интересна именно его точка зрения,

а не ведущего. А если О. Попцов начинает свою беседу с Б. Н. Ельциным со слов «Я думаю...», о каком профессионализме тележурналиста можно говорить? Мыслитель, тоже мне... Мы включаем телевизор, чтобы послушать Б. Н. Ельцина, а вместо этого Сережа Ломакин говорит президенту, что ему (Сереже) было интересно с ним побеседовать...

Если уж журналист хочет в чем-то поймать своего оппонента, так делать это надо корректно и умно. Например, выявить в беседе противоречия, которые допускает в своем рассуждении интервьюируемый. Станислав Говорухин в одном из своих выступлений долго говорил о крещении Руси, о милосердии и вере в Бога, и здесь же он допускает реплику о том, что необходимо вооружаться и что своих детей он учит жить в волчьем мире и быть всегда первыми... Поставить рядом два эти высказывания — лучше всякого спора.

Есть еще один аспект, который пока еще не учитывается при подготовке тележурналистов. Это умение профессионально выстраивать свою передачу из уже отснятого материала. Об этом говорил и писал А. Ермилов в статье «Видеть и слышать» («Телевидение и радиовещание» 1988 г., № 7): «На оператора... учат во ВГИКе, а вот руководить этим специалистом на съемочной площадке почему-то вправе любой дилетант... Не получив элементарных указаний — с какого плана начать, чем закончить, что в середине, где какой синхрон, — оператор снимает все подряд. И начинаются потом монтажные страдания. Журналист терзается сам, мучает монтажницу, изводит редактора. Сюжет не получается».

Раньше была одна, четко регламентированная структура парадных передач, теперь она видоизменяется. Но молодым ребятам не хватает времени руку набить, нет опыта, который, надеюсь, придет с практикой.

— Значит вы полностью отрицаете наличие профессионализма на бывшем советском телевидении?

— Нет, конечно. Были прекрасные журналисты, дикторы, комментаторы. Вы знаете, как ни странно, высшее мастерство показывали те, кто привык к съемкам официальных церемоний в аэропортах и кремлевских палатах. Такие съемочные группы называли «паркетными» и получить такую группу молодому автору передачи считалось редкой удачей. На официальных съемках невозможен дубль по команде оператора. Все снимается с первого раза, и материал должен быть качественным и удовлетворять запросам начальства. Без мастерства здесь не обойтись. А в остальных случаях снимали инсценировку — как должно быть на просторах Родины чудесной. Профессионализм старых ведущих, например, В. Зорина, А. Бовина, заключался в умении высказать партийную точку зрения своими словами. Ведь трагедия «шестидесятников» заключается в том, что они

искренне верили, что у нас в стране будет социализм, но строят его не так. Они, то есть мы, хотели строить свой социализм, с человеческим лицом. Не так давно выяснилось, что быть его не может. К новой ситуации мы оказались не готовы. Истинный журналистский профессионализм рано или поздно заставит нас быть нейтральными. Любая активная пропаганда сейчас большинством встречается в штыки, и правильно...

И еще очень важно, чтобы тележурналист нашел свой имидж.

— *Кстати, Невзоров его нашел!*

— Да, но нашли его и новые, хорошие профессиональные ведущие. Например, взглядовцы: В. Листьев, ведущий передач «Поле чудес» и «Тема», Д. Захаров в своей рубрике «Веди». Я бы посоветовал молодым журналистам ознакомиться с некоторыми трудами по актерскому мастерству,—скажем, с книгой К. С. Станиславского «Работа актера над собой», выполнять приведенные там упражнения. Надо научиться искусству отдавать, излучать чувства, многократно усиливающие значение слов.

К сожалению, не все понимают, осознают свой имидж. Владимир Цветов, гениальный репортер, сегодня делает очень плохие и длинные публицистические передачи. А ведь его в отсутствии профессионализма обвинить трудно. Но мне очень жаль, когда из прекрасного репортера получается посредственный публицист.

Многие профессиональные журналисты сегодня ушли в политическую деятельность, как Ю. Черниченко или В. Шинкарецкий.

Ребята из «Взгляда» завоевали себе популярность, потому что первыми начали говорить чуть больше общепринятого. В этом была острота и ощущение смертельного риска. Сейчас обо всем можно говорить с утра до ночи, и никого не заинтересуешь. «Взгляд» «умер своей смертью», но закрытием ему создали «посмертную» славу. Сейчас они могут опять спокойно выходить в эфир, но им уже нечего сказать в прежней «журнальной» форме, и они ищут новый имидж, новое содержание собственной жизни.

— *А Невзорову до сих пор есть что говорить? Извините, но я опять возвращаюсь к нему, потому что, мне кажется, одной «истеричностью» славу «Паноптикума» не объяснишь.*

— Мне кажется, что он нашел единственный ключ к большой массе именно наших людей. Его нетерпимость соответствует психологическим характеристикам нашего народа. Мы ведь все нетерпимы, нам ведь тоже нужен внешний враг, против которого надо бороться. У Невзорова есть ореол борца-великомученика, который страдает за весь великий русский народ. Ведь если проследить за «его врагами», то выясняется, что сначала это были партийные

шишки, потом демократы. И у него есть свои подражатели, но, мне кажется, что это Невзоров говорит нашими интонациями, это в нем наша глупость, наша злоба, наша нетерпимость; наше желание сперва покончить с диссидентами, потом с коммунистами, а теперь — с дембюрократами... Но — пока Невзоров репортер — я готов его приводить в пример своим студентам. Как только он начинает высказывать свои суждения по поводу национальных отношений или по другому поводу — он перестает быть профессионалом. Мы помогаем студентам найти самих себя в выбранной профессии и развивать то, что заложено в них матушкой-природой.

— *Как вы думаете, насколько уровень профессионализма на телевидении зависит от руководства? Все ругали Л. Кравченко, который, якобы, не был профессиональным тележурналистом, сейчас председателем Гостелерадио стал Е. Яковлев — тоже непрофессионал...*

— Насчет Л. Кравченко я не согласен. Лет 25 тому назад он вел прекрасные телепередачи. Он едва ли не первым начал показывать руководителей наших с человеческими лицами. До него на экранах были мрачные физиономии, неграмотно читающие текст. Л. Кравченко вел задушевные беседы с начальниками разных рангов, и мы на факультете журналистики ставили его в пример нашим студентам именно за профессиональное умение вести телепередачи. Другое дело его нравственные качества... как и у Невзорова, Ломакина, Фесуненко...

Егор Владимирович Яковлев не сразу сумеет найти себя в огромном механизме ЦТ, потому что он привык общаться с каждым сотрудником индивидуально и руководить маленьkim коллективом газеты. Именно поэтому, когда он только пришел на ТВ, сразу же встретил колоссальное сопротивление режиссеров, особенно в главной редакции пропаганды, где их было 53 человека. Почему? Да потому, что все они привыкли к определенному стилю работы. Выезжать в область на три недели, делать передачу с участием первого секретаря обкома. Заодно там решать свои и хозяйственныe, и бытовые проблемы. Потом два дня снимают и еще три недели монтируют материал... Именно поэтому все наши старые телевизионные программы передач — просто сборники документальных фильмов. Разница только в оплате. Настоящая передача должна быть актуальной, эмоциональной и выходить в эфир когда ее ждут, когда происходящие в ней события волнуют людей. Яковлев даже выдвинул такое предложение: прекратить выпуск 30—50-минутных передач, заменить их 5—10-минутными, чтобы география была разная и чтобы информация свежая. Но ведь не поддержали его, потому что такая работа полностью соответствует поговорке: «Журналиста ноги кормят». А режиссеры на ТВ стремились делать «искусство», а журналистику потихоньку презирали. А если бы идея Яковлева претворилась в жизнь,

то наши «кинопрограммы» обязательно стали бы превращаться в телепрограммы. Сейчас ближе всего к мировым канонам стоит Московская редакция. Если из нее убрать «местечковость», то можно было бы и по первому каналу с 17.00 до 20.00 давать сообщения в той же форме—вести телемосты, показывать информационные сюжеты, принимать гостей в студии, вставлять эстрадные номера и кинофрагменты. Главное—чтобы все это шло в хорошем ритме, было ярким и информативным. Это было бы настоящим использованием техники и технологии телевидения. Сейчас мы имеем возможность подключить к «Останкину» примерно 100 городов и 110 промежуточных трансляционных пунктов и общаться с ними в эфире. А ведь не делаем этого!

С 20.30 надо прекратить морочить людям головы политикой и начать их развлекать. К сожалению, мы этого тоже не умеем. Если Би-Би-Си и независимое ТВ Великобритании показывает до 220 комедийных фильмов в год, то у нас... Впрочем, вы это и сами знаете.

С. Г. Лапин первым понял, что это болото надо как-то расшевелить. Не смог. Может быть, новому председателю удастся.

— *По вашим словам, политику на ТВ делают режиссеры?*

— Да, к глубокому прискорбию. А режиссер на самом деле на ТВ фигура реакционная, рожденная тоталитарным режимом для того, чтобы жизнь показать не такой, как она есть, а такой, какой хочет видеть ее начальство.

— *Каким же должно быть телевидение?*

— Разнообразным. Журналистская часть должна быть журналистской, развлекательная — искусством.

— *Но журналистика у нас тоже «режиссерская»?*

— Люди, пришедшие на телевидение из смежных сфер деятельности, считают все ТВ—искусством. Это неверно. В журналистике могут присутствовать элементы искусства для решения журналистских задач. Я помню, когда М. Голдовская вернулась из Сан-Диего, где она читала курс лекций, то долго думала, чтобы такое смелое сказать нашим студентам. И сказала,.. что Дзига Вертов нанес большой вред нашему документальному кинематографу, поскольку ввел в него режиссера. А М. Голдовской—телевизионщику старой закалки—надо было прийти к осознанию того, что «вертовский режиссер», работая по принципу: монтировать самые длинные ноги с самыми сильными руками и самой большой головой, создавал

идеальный образ советского человека и славил тоталитарный режим.

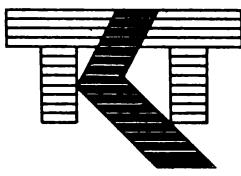
— *Как вы думаете, надо ли специально готовить дикторов для телевидения и занимается ли этим телеведущие факультета журналистики?*

— А диктор вообще не нужен на телевидении. Нигде в мире их нет. Это же чистое порождение нашего социализма. Правда, есть книжка Брюса Льюиса «Диктор телевидения», но это же наш, отечественный перевод названия. На Западе существуют «Ньюз-кастеры», «Ньюз-комментаторы», презентаторы новостей, есть такое понятие—«человек-якорь»—это тот, за кого зритель цепляется взглядом и «привязывается» к экрану. Репортер—это тот, кто добывает факт и сообщает его. Ведущий, или «ньюз-кастер», объединяет программу поступивших новостей, располагает их в определенном порядке, выстраивает, дает пояснения, но ни в коем случае не высказывает свою точку зрения на происходящее на экране. Есть понятие—модератор—ведущий программы в студии. «Ньюз-комментатор» чаще всего после выпуска новостей в течение 5—10 минут дает свои комментарии, подчеркивая их субъективность. На Канадском ТВ принято давать комментарии различных людей, очень часто придерживающихся противоположных точек зрения. Но на многих студиях, в частности в США, комментаторов просто нет, так же, как и политобозревателей. Есть приглашенные политические деятели совершенно разных взглядов и направлений. И никто из ведущих с ними никогда не спорит.

С 1949 года существует «доктрина объективности», за нарушение которой в США можно лишиться лицензии на вещание. Есть такой страшный для американских вещателей орган—ФКС—федеральная комиссия связи. Потому там невозможен Невзоров или, скажем, Куркова. Если в обществе существуют разные позиции, взгляды, они должны быть в равной степени представлены на экране. Об этом постоянно помнят наши американские коллеги. Там слова «свобода» и «контроль в интересах общества» стоят рядом. А мы до сих пор по-детски забавляемся свалившимся на нас независимостью. От чего? От здравого смысла? От общества? В «Независимой газете» очень правильно было отмечено, что наши ведущие ориентируются не на народ, а на узкий круг своих знакомых.

Тем не менее основная функция телевидения—быть образом времени—все равно проявится и у нас. И я думаю, что первое поколение новых тележурналистов у нас уже есть.

Беседу вела Е. Ермакова  
Фото автора



## Зарубежная техника



### Система PALplus

Появление системы PALplus вызвало серьезные сомнения в целесообразности широкого внедрения несовместимой системы D2-MAC. Под несомненным влиянием PALplus в России стали говорить о необходимости разработки аналогичной модернизированной системы SECAMplus. С этих позиций любая информация о PALplus, которая до сих пор по сути отсутствовала в нашей печати, представляет большой интерес для отечественных специалистов.

PALplus — распространенное обозначение телевизионного стандарта, фактически еще не существующего. Тем не менее этот стандарт является объектом разнообразных горячих дискуссий в среде специалистов, немецких — особенно. Первые прототипы кодера и декодера PALplus были показаны на Международной радиотехнической выставке IFA в 1991 г., что позволило специалистам наглядно оценить, что же позволяет достичь эта система.

#### Причины появления PALplus

Если проанализировать тенденции развития ТВ в разных странах мира, то можно обнаружить существенные различия в подходе к будущему телевидения в Европе, Японии и США. Так, в Японии уже внедрен стандарт ТВЧ MUSE. Приемники MUSE продаются на японском рынке, правда, пока в небольших количествах и по высоким ценам. MUSE распространяется только по спутниковым каналам. В этом стандарте принят формат кадра 16:9. Следует признать, что в сравнении с NTSC внедрение MUSE — шаг революционный. С тем, чтобы повысить качество наземного вещания, на первом этапе Япония внедрила совместимую с NTSC систему Clearvision с форматом кадра 4:3. На втором этапе предполагается внедрить систему Clearvision с форматом кадра 16:9.

В США системы непосредственного спутникового телевизионного вещания не получили широкого распространения, и, по мнению представителей вещательных компаний, не ожидается их серьезное развитие и в будущем. Региональное разделение сфер влияния отдельных вещательных компаний останется неизменным. По этой причине в США изучаются различные пути улучшения качества существующего наземного вещания. Федеральная комиссия связи США собирает предложения по стандарту «одновременного вещания». При этом ставится задача, чтобы новый стандарт обеспечил сохранность минимум в течение 15—20 лет существующего парка телевизионных приемников и вместе с тем предоставил желающим возможность приема ТВ программ с высоким качеством в формате 16:9. Правда, существует программа Sky Cable, в соответствии с которой через спутник будет передаваться до 100 ТВ программ.

Ситуация в Европе — двойственная и подобна японской. Здесь через спутники уже передаются программы в системах PAL и MAC. Однако в противополож-

ность Японии в Европе избрали путь эволюционного развития: сначала внедрение ТВ улучшенного качества с использованием семейства стандартов MAC (C-MAC, D-MAC, D2-MAC), а затем переход к системе ТВЧ по стандарту HD-MAC. Использование формата кадра 16:9 предусматривается в ФРГ и Франции для некоторых программ, а для HD-MAC этот формат является обязательным. Экспериментальные передачи по системе HD-MAC начнутся в 1992 г. Прием программ HD-MAC планируется в Москве. В связи с тем, что Москва не попадает в зону уверенного приема программ, транслируемых на страны Западной Европы, требуется антenna диаметром 3—5 м. Сигнал ТВЧ будет приниматься в Московском научно-исследовательском телевизионном институте. Затем он будет декодирован до RGB (одной из основных причин, почему даже для экспериментальных целей не предполагается передача сигнала HD-MAC по каналам связи, является отсутствие весьма сложных и пока еще недостаточно надежных декодеров HD-MAC) и преобразован в цифровую форму для дальнейшей передачи по ВОЛС.

В связи с разработкой аппаратуры ТВЧ формат 16:9 считается перспективным и в странах СНГ. Кроме того, в ближайшем будущем появится и система телевидения повышенного качества. Вероятно, это будет SECAMplus. При этом, как и в других странах, возникнет проблема использования площади экрана. Применяемая демонстрация широкоэкранных фильмов в формате Letterbox (с ограничением сверху и снизу на экранах 4:3) является общим приемлемым решением. Наиболее строгие в этом отношении — зрители Великобритании, которые привыкли к тому, что широкоэкранные фильмы подвергаются предварительной обработке и демонстрируются без ограничительных полос. Однако экспериментальные передачи в формате Letterbox показали, что и здесь зрители не выражают большого недовольства черными полосами.

Чтобы исключить ограничение полезной площади экрана при формате 4:3, можно воспользоваться одним из двух вариантов: параллельно создавать два программы в форматах 16:9 и 4:3 или готовить только программу 16:9 и вводить новую должность — «режиссер по формату», который в «живом» эфире будет постоянно отслеживать сюжет и выбирать оптимальный фрагмент кадра для формата 4:3. Затем этот фрагмент будет кодироваться и передаваться в системе PAL. Хотя оба эти варианта еще не были серьезно проверены на практике, первый вариант вряд ли реализуем по экономическим соображениям, а второй предполагает очень ответственную и напряженную работу, что также следует считать серьезным недостатком.

Другой аспект, о котором нельзя забывать, — накоплен значительный фонд программ в формате 4:3. Такие программы на экране приемника с экраном

Моделирование	1-й прототип	2-й прототип	Разработка ИС	Разработка приемника	Эксперим. вещание	Регулярное вещание
	1990	1991	1992	1993	1994	1995

Рис. 1. Сигнал PAL на экране 16 : 9:

режим 1 — изображение 4:3 воспроизводится с ограничительными черными полосами слева и справа; режим 2 — изображение 4:3 смещено влево; в правой части экрана воспроизводится дополнительная информация (например, 3 других ТВ программы); режим 3 — изображение растянуто по всей ширине экрана; имеются незначительные потери информации сверху и снизу

16:9 будут воспроизводиться с черными полосами слева и справа (рис. 1). Еще сложнее обстоит дело со старыми программами, записанными в формате Letterbox. Либо они будут воспроизводиться в черном обрамлении и с большой потерей площади экрана (владельцы современных дорогих моделей телевизоров вряд ли будут в восторге от такого изображения), либо изображение будет растянуто на весь экран, но при этом четкость по вертикали снизится до 432 твл. Таким образом, если система PAL, которая независимо ни от чего будет существовать и дальше, не подвергнется никаким изменениям, владельцы современных дорогих телевизоров с экраном 16:9 должны будут удовлетвориться значительно худшим качеством, чем при приеме программ D2-MAC.

Отсюда следует, что модернизация PAL является неизбежной, ее основная цель — обеспечить высокое качество изображения на экранах ТВ приемников 16:9 и не ухудшить его для моделей с форматом 4:3. Это означает также, что система PALplus должна быть полностью совместимой с PAL, но одновременно она составит серьезную конкуренцию системе D2-MAC, причем PALplus может распространяться и по спутниковым, и по наземным каналам.

### Стандарт PALplus

В настоящее время ведется работа над новым ТВ стандартом PALplus, который должен впитать все новое в современной технологии. Надо сказать, что качества изображения, приближающегося к ТВЧ, достигнуть при этом не удастся и такой цели разработчики стандарта перед собой не ставят.

На передающей стороне особое внимание уделяется снижению перекрестных помех между каналами яркости и цветности за счет применения специальных фильтров. Улучшение качества декодера в приемнике PALplus обеспечит дальнейшее снижение помех.

В приемнике, кроме того, стремятся найти такие технические решения, которые обеспечили бы повышение горизонтальной четкости. Это, пожалуй, одна из наиболее сложных задач. Если исходить из того, что сейчас теоретически достигаемая четкость определяется полосой частот канала яркости, которая составляет 5 МГц, то, чтобы, по крайней мере, сохранить ее неизменной на широком экране, потребуется полоса частот  $5 \text{ МГц} \times (16/9 \times 3/4) = 6,67 \text{ МГц}$ .

В современных приемниках системы PAL 5-МГц полоса канала яркости используется далеко не полностью. Только режекторный фильтр, подавляющий поднесущую сигнала цветности, уменьшает полосу до 3,5—4 МГц. Если ориентироваться на наивысшее значение 4 МГц, то для формата 16:9 такая же горизонтальная четкость достигается при полосе частот до 5,33 МГц, а это уже вполне реально.

Для улучшения качества звукового сопровождения принятие единых решений, приемлемых для всех стран, невозможно. В ряде стран (Германия, Швейцария) аналоговый звуковой сигнал передается на двух поднесущих, что исключает (по причинам необходимости сохранения совместимости с существующими ТВ приемниками) использование принятого в других странах Европы (например, в Великобритании), цифрового метода передачи NICAM 728. Для улучшения качества аналогового звукового сопровождения возможно применение компандерной системы шумоподавления (например, Dolby). Другим вариантом является параллельная цифровая передача звука.

Подавление эхо-сигналов, проявляющихся на экране в виде повторов, также обеспечивает улучшение качества изображения. Подавление эхо-сигналов с небольшим временем задержки не только увеличивает резкость изображения, но и повышает надежность процесса декодирования.

### Разработка проекта

Работа над системой PALplus вначале велась рядом вещательных организаций: ARD, ORF (Австрия), SRG (Швейцария) и ZDF (Германия) при участии Института радиотехники IRT (Германия). Ими была образована группа стратегии, которая определяла задачи на будущее.

Позднее в работу включились крупнейшие европейские фирмы, выпускающие бытовую радиоэлектронную аппаратуру: Grundig, Nokia, Philips и Thomson. Таким образом, в 1989 г. определился круг участников проекта. В связи с тем, что разработка новой системы телевидения отразится и на аппаратуре видеозаписи, были начаты переговоры с крупнейшими японскими производителями бытовых видеомагнитофонов.

В 1990/91 г. круг участников проекта PALplus расширился. К нему присоединились Би-Би-Си и Союз независимых радиовещательных компаний Великобритании (UK-IB). Они также уже в течение ряда лет работали над улучшением системы PAL для наземного вещания. За счет привлечения новых специалистов, накопивших большой практический опыт, возросла эффективность работ. Вне этого проекта над улучшением систем PAL и SECAM работают в Европейском союзе вещания.

В рамках проекта PALplus для решения названных выше задач созданы рабочие группы:

- моделирования и системной реализации;
- передачи сигнала;
- улучшения качества сигнала звукового сопровождения;
- подавления эхо-сигналов;
- студийного оборудования;
- испытаний и оценки;
- магнитной записи;
- конструирования лабораторных образцов и прототипов;
- координации.

### Студийная аппаратура

Создание студий со специальной аппаратурой только для стандарта PALplus, как это сегодня принято

для студийного и передающего оборудования системы PAL, в будущем не планируется. Это связано с тем, что PALplus рассматривается лишь как вспомогательный стандарт формата 16:9 для наземной передачи ТВ сигналов, а для передачи по спутниковым и кабельным каналам предполагается использование систем семейства MAC, HD-MAC, а также цифровых. Кроме того, сложная обработка сигнала на передающей стороне, в частности необходимая для создания совместимого изображения в формате Letterbox, делает технически нецелесообразным внутристудийное формирование сигнала PALplus.

Такова официальная версия, однако нельзя исключить и неявные соображения — ведь стандарт совместимой системы PALplus нанесет окончательный удар по системе D2-MAC, у которой и сейчас слишком много противников.

Студия PALplus, если под ней понимать комплекс оборудования до модулятора, может быть компонентной студией ТВЧ, компонентной студией прогрессивного стандарта 625/50/1:1 или же компонентной студией классического чересстрочного стандарта 625/50/2:1. Во всех случаях обязательным является формат 16:9.

### Кодер и декодер

Кодер PALplus выполняет следующие функции. Исходное изображение, содержащее 576 активных строк и имеющее формат 16:9, после аналого-цифрового преобразования превращается в изображение в формате Letterbox с 432 информационными строками и ограничительными полями сверху и снизу шириной по 72 строки.

При преобразовании сигнала яркости информация в вертикальном направлении, которая удаляется при переходе на 432 строки, обрабатывается отдельно. После соответствующей фильтрации и нелинейных предыскажений, целью которых является увеличение отношения сигнал/шум и уменьшение восприимчивости к эхо-сигналам, эти составляющие размещаются затем во временном интервале, соответствующем ограничительным полосам. Они вводятся в сигнал яркости с уменьшенной амплитудой. Проверка совместимости — экспериментальное вещание через передатчик № 3 в Северной Германии — показало, что подобная передача сигнала возможна и заметность дополнительных сигналов по краям на экранах современных приемников системы PAL достаточно мала. Подобные же исследования, давшие удовлетворительные результаты, были также проведены в Великобритании.

Цветоразностные сигналы модулируют цветовую поднесущую RAL и так же, как сигнал яркости, пропускаются через гребенчатый фильтр, снижающий перекрестные помехи «яркость — цветность». После объединения сигналов яркости и цветности полученный общий сигнал подается на цифроаналоговый преобразователь.

Если на кодер поступает сигнал о том, что передается кинофильм, т. е. информация в обоих

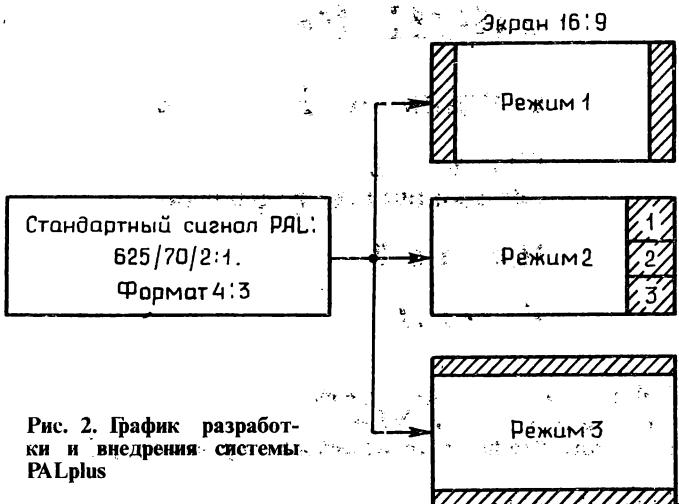


Рис. 2. График разработки и внедрения системы PALplus

### Преимущества системы PALplus:

- возможность постепенного перехода к формату 16:9;
- более широкая полоса частот сигнала яркости;
- уменьшение перекрестных помех «яркость — цветность»;
- улучшение качества звукового сопровождения;
- подавление повторов.

телевизионных полукадрах относится к одному кадру на пленке и, следовательно, фаза движений остается неизменной, можно вместо гребенчатой фильтрации осуществить специальную обработку сигналов яркости и цветности.

Какие схемотехнические решения следует применить в ТВ приемнике PALplus, в принципе решает изготавитель. Если следовать основной философии PALplus как «вспомогательного стандарта», приемник должен быть обязательно многостандартным и в него должен входить декодер MAC или HD-MAC. Кинескоп формата 16:9 и системы развертки не зависят от нового стандарта. Усилители высокой и промежуточной частоты, звуковой тракт и декодер телетекста могут быть выполнены так же, как в приемниках PAL. Специфическим для PALplus можно считать лишь декодер. Поэтому усилия разработчиков направлены на то, чтобы как можно более экономно реализовать алгоритмы работы декодера, чтобы уменьшить сложность и число требуемых интегральных схем.

Появление первых ТВ приемников PALplus следует ожидать только после всесторонних испытаний новых интегральных схем и полных схемотехнических решений для проверки всей концепции, то есть примерно к 1995 г. (рис. 2).

О. Г. НОСОВ

# «МОНТРЕ-91»

## Секция «ТВ вещание»

### Прогресс в формировании сигналов традиционных форматов

#### Часть 7

##### Раздел II



#### Цифровое кодирующее устройство в стандартах PAL и NTSC для существующего технического окружения [5]

Широкое распространение техники электронного производства и компоновки телепрограмм началось после появления компонентной видеотехнологии. С точки зрения оператора свобода от ограничений цвета в кадре при компонентном монтаже — большой шаг вперед. Кроме того, компонентные системы позволяют повысить качество изображения и широко применять графику и специальные видеоЭффекты. Естественно, при использовании цифровой компонентной технологии дальнейшая обработка и дублирование программы происходят в цифровой форме.

#### Компонентно-композитные переходы

Компонентные и композитные форматы цифровой видеозаписи известны соответственно как D1 и D2. Формат D1 используется в странах с частотой электросети 50 и 60 Гц. Формат D2 может быть применен для существующих стандартов PAL и NTSC. Переход от одного формата к другому с наименьшими потерями осуществляется методами, гарантирующими максимальное качество выходного сигнала.

#### Кодирование цвета

В 1953 г. был предложен стандарт цифрового ТВ — NTSC. В дальнейшем были предложены другие системы цветного ТВ, в частности PAL и SECAM, но они не продемонстрировали больших преимуществ по сравнению с NTSC.

#### Перекрестные помехи компонентов в процессе кодирования

Благодаря чередованию частотных спектров сигналы яркости и цветности могут разделить отведенное им спектральное пространство без перекрытия. Спектральное перекрытие возрастает, когда телевизионная сцена содержит резкие и тонкие детали, и оно приводит к наложению сигналов цветности и яркости. Наложение цветов особенно неприятно, т. к. делает изображение неестественным.

Решение проблемы спектрального перекрытия было впервые описано в 1955 г. в [6].

В 1950-х годах в камерах фирмы RCA была применена вертикальная апертурная коррекция. В дальнейшем было установлено, что введение в апертурный корректор двухмерного фильтра позволяет уменьшить наложение цветов на стадии, предшествующей кодированию.

#### Чистое кодирование

В 1960-х годах в лабораториях фирмы CBS был впервые разработан декодер с гребенчатым фильтром, а в 1970-е годы стали появляться первые коммерческие телевизоры с гребенчатыми фильтрами.

Много усилий потребовалось для того, чтобы найти наилучший способ предварительного фильтрования при кодировании сигнала, при котором в приемнике сохранялось бы в максимальной степени исходное качество изображения. При «чистом» кодировании должны подавляться перекрестные помехи чередующихся компонентов яркости и цветности. Наилучшие результаты достигаются при использовании двухмерного фильтра, более известного как линейный гребенчатый фильтр.

Некоторые коммерческие кодеры стандартов PAL и NTSC продемонстрировали преимущества чистого кодирования даже при ограничениях, накладываемых аналоговой техникой, но ни один из них не может считаться средством перехода к форматам D1 и D2.

Фирма Sony разработала цифровой преобразователь сигнала формата D1 с частотой 60 Гц в сигнал формата D2 — NTSC-кодер модели DF × 1200. В нем не было применено чистое кодирование. Однако промышленность пока так и не получила настоящий кодер стандартов PAL и NTSC, который позволил бы осуществить переход от формата D1 к формату D2 и мог бы работать в среде реальной цифровой аппаратуры.

#### «D-Bridge 122» — цифровая система кодирования для стандартов PAL и NTSC

Эта новая система кодирования позволяет преодолеть «разрыв» между источником сигнала формата D1 и потребителем формата D2. Обработка сигнала в ней — полностью цифровая. Данная система может также принимать аналоговые компонентные входные сигналы и преобразовывать их в формат D1 до процесса кодирования. Имеется также аналоговый композитный вход для работы с обычным аналоговым оборудованием.

В системе «D-Bridge 122» имеется внешний генератор для синхронизации ее выхода с характеристиками синхронизации системы. Он выдает также опережающие синхроимпульсы для источников сигнала, таких как телекинодатчик и ВМ, в результате чего может быть полностью скомпенсирована внутренняя задержка кодера.

Стандарт обрабатываемого сигнала — PAL или NTSC — выбирается автоматически.

Выходной сигнал формата D1 прежде всего записывается в память с использованием его собственной синхронизации и считывается из нее с частотой синхронизации системы.

Фильтр-интерpolator с 12 ответвлениями преобразует частоту отсчетов сигнала яркости 13,5 МГц в частоту  $4f_{sc}$  (17,734475 МГц для PAL и 14,31818 МГц для NTSC). Фильтр-интерpolator с 8 ответвлениями используется для преобразования частоты отсчетов двух компонентов сигнала цветности с 6,75 МГц до частоты  $2f_{sc}$ .

В канале яркости после преобразования частоты сигнал проходит через схему пересчета амплитуды, в которой уровень сигнала формата D1 преобразуется в уровень формата D2, а затем через схемы регулировки смещения и введение гасящих импульсов. Может быть выбран способ «чистого» кодирования. В этом случае трехстрочный гребенчатый фильтр и полосовой фильтр используются для формирования частотного спектра сигнала яркости и снижения (или подавления) помех, которые могли бы попасть в спектр модулированного сигнала цветности.

Компоненты сигнала цветности формата D1 пересчитываются в сигналы уровня формата D2 с помощью матрицы  $2 \times 2$ . Аналогично компоненты U+V и U-V для стандарта PAL и компоненты I и Q для NTSC получаются с помощью соответствующего набора коэффициентов. Предусмотрено также управление цветовой насыщенностью и регулировкой оттенков. Два сформированных базовых компонента цветности со вставленными сигналами цветовой синхронизации затем модулируются и составляют полный сигнал цветности, который прибавляется к сигналу яркости, и получается полный композитный сигнал формата D2. В дальнейшем он может быть подвергнут задержке, чтобы обеспечить задержку между входом и выходом ровно на один монохромный кадр.

Система «D-Bridge 122» также обеспечивает различные дополнительные манипуляции с сигналами, чтобы охватить все возможные сегодня ситуации кодирования. Для композитной компоновки имеется несколько более широких, чем обычно, диапазонов цветности. Система «D-Bridge 122» имеет набор тестовых изображений, которые удобны не только для проверки самого устройства, но и могут использоваться для тестирования прочего оборудования.

Процесс цифрового кодирования включает в себя несколько стадий арифметических операций. Система «D-Bridge 122» обеспечивает при этом точность минимум в 10 бит. Условия кодирования полностью определяются параметрами цифрового управления.

Устройство имеет местное управление с панели или дистанционное управление через шину RS422. Состояние устройства высвечивается на экране монитора и, через систему «меню» имеется возможность контроля и изменения параметров кодирования. Измененные значения параметров могут быть сохранены в памяти для последующего использования.

#### Распределение последовательных видеосигналов — от настоящего к будущему [7]

Цена, которую приходится платить за преимущества цифровой техники — увеличение ширины диапазона сигнала. Видеосигнал должен отсчитываться с частотой, более чем вдвое превышающей максимальную частоту, используемую в аналоговых системах. Точность отсчетов должна быть как минимум 8 бит, а лучше — 10 бит. Это также вызывает необходимость расширения диапазона.

Расширение диапазона порождает дополнительные проблемы. В первых цифровых видеосистемах использовалась параллельная передача для того, чтобы

сохранить требования к диапазону для каждого провода на уровне значений, свойственных аналоговым сигналам. Поэтому кабели для цифрового сигнала были толще и дороже стандартных коаксиальных кабелей. Однако совершенствование технологии позволяет использовать стандартные коаксиальные кабели для передачи последовательных видеосигналов со стандартным разрешением.

Полная ширина диапазона цифрового ТВЧ требует скорости передачи данных в 4—6 раз большей, чем для сегодняшних компонентных цифровых видеосигналов. Большая скорость передачи приводит к увеличению стоимости. Для работы в таких условиях используются ИС на основе арсенида галлия, но технология их изготовления сложна и дорога. Кроме того, при высоких скоростях увеличиваются потери в кабелях и, следовательно, требуется чаще устанавливать промежуточные усилители. На больших расстояниях вместо коаксиальных кабелей выгоднее использовать оптические волноводы.

Однако существуют возможности уменьшить ширину диапазона. В частности, уплотнение изображения позволяет снизить скорость передачи данных максимум на 75% без потери качества. Это позволит приблизить скорость передачи данных к величине, характерной для обычного компонентного видеосигнала. ВМ также способны работать с уплотненным изображением. Однако возникает вопрос о стоимости уплотнения, поскольку оно может найти широкое применение только в том случае, если будет относительно дешево. Стандарты последовательной передачи ТВЧ сигналов еще не установлены. Очевидно, что они будут зависеть от того, применяется ли уплотнение изображений, а также от передающей среды, системы кодирования, а также стоимости технологии.

Попытки создать единый стандарт цифрового ТВЧ привели к появлению Рекомендаций МККР № 601 и № 656. В частности, Рекомендация 656 описывает взаимосвязь между компонентами цифровой видеоаппаратуры по параллельному интерфейсу.

Предложенные последовательные передающие системы используют стандартные высококачественные коаксиальные кабели и BNC-разъемы. Эти кабели и разъемы меньше по объему, чем применяемые для параллельной передачи, и их легче прокладывать. Кроме того, для последовательной передачи можно использовать существующие коаксиальные кабели, что делает ее применение более предпочтительным.

Дальнейшие рассуждения будут относиться к последовательной передаче компонентного цифрового видеосигнала со стандартным разрешением в соответствии с Рекомендацией 656 МККР.

Стандарт последовательной передачи предполагает передачу 10 бит данных, но пригоден и для передачи 8 или 9 бит. Скорость передачи — 270 Мбит/с. Информация синхронизации передается по тем же проводам, что и данные.

В горизонтальных и вертикальных интервалах гашения имеется возможность передавать дополнительные цифровые данные. В частности, предлагается использовать их для передачи звуковой информации.

#### Усовершенствование коаксиальных кабелей

Потери мощности сигнала в децибеллах на единицу длины кабеля возрастают пропорционально квадратному корню частоты.

Имеется незначительное различие в величине временной задержки сигнала в коаксиальном кабеле на низких и высоких частотах. Аналогичные явления

проявлялись и при передаче аналоговых сигналов, но были менее заметны.

Если задержка одного бита превышает 3,7 нс при скорости передачи 270 Мбит/с, то он подвергается влиянию соседних битов, т. е. возникает межсимвольная помеха. Если ее уровень достаточно высок, то при восстановлении сигнала в приемнике требуется специальная коррекция ошибок.

В аналоговых видеосистемах многие годы для компенсации ошибок в кабеле использовались кабельные выравниватели (эквалайзеры). Аналогичным образом они применяются и в последовательных цифровых системах. Однако неточное выравнивание может привести к увеличению межсимвольных помех.

Серьезность искажений, вызываемых этими помехами, зависит от нескольких обстоятельств. Например, если последовательный цифровой распределительный усилитель сконструирован с использованием эквалайзера, за которым следуют компаратор и выходной усилитель, то точность выравнивания очень существенна. Если распределительный усилитель или другой линейный приемник снабжен фазовой замкнутой системой восстановления данных, то он менее чувствителен к ошибкам выравнивания, и результирующие помехи вполне укладываются в пределы допустимого. Однако сами замкнутые фазовые петли могут стать при неточной регулировке источником искажений.

Поскольку форма последовательного цифрового сигнала вполне предсказуема, выравнивание потерь в коаксиальном кабеле может быть автоматизировано.

### **Структура видеосистемы:**

Аналоговый сигнал при передаче неизбежно теряет качество, поскольку на любом промежуточном этапе оно в лучшем случае не ухудшается.

В случае цифрового сигнала изображение не страдает, если передаваемый сигнал может быть восстановлен. Цифровые системы способны работать без искажений до достижения некоторого «порога ошибок», после чего качество сразу резко снижается.

В некоторых системах предусматривается до 10 распределительных усилителей между источником последовательного цифрового видеосигнала, например графическим генератором, и потребителем, например цифровым ВМ, и это не вызывает искажений изображения в случае тщательной регулировки системы.

### **Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи**

Первые цифровые видеоустройства использовались для выполнения специальных функций в аналоговой аппаратуре и имели аналоговый вход и выход (например, цифровой корректор временных искажений в аналоговом ВМ). Потом стали появляться полностью цифровые устройства (например, цифровые ВМ). К настоящему времени появилась уже возможность создания полностью цифровых телевизионных студий, однако до их широкого распространения пока еще далеко, и поэтому существует необходимость в АЦП и ЦАП, призванных обеспечить интерфейс между цифровой и аналоговой аппаратурой.

### **Цифровые звуковые и видеораспределительные коммутаторы**

Распределительные коммутаторы могут сыграть существенную роль при переходе от аналоговых к циф-

ровым системам. Подключение новых цифровых к старым аналоговым коммутаторам может быть осуществлено с помощью АЦП и ЦАП. Совершенные переключатели способны самостоятельно выбирать режим работы с цифровым или аналоговым входом.

Важный вопрос, связанный с распределительными коммутаторами, состоит в том, должен ли коммутатор повторно синхронизовать последовательный цифровой сигнал. Переключатели без повторной синхронизации не зависят от формата изображения, что иногда бывает очень удобно. Переключатели с повторной синхронизацией способны регенерировать данные, но ограничены скоростью передачи, принятой в данной системе ФАПЧ.

Цифровые звуковые распределительные коммутаторы также найдут широкое применение. По всей видимости, они будут основываться на уже достаточно хорошо проработанном стандарте цифрового звукового интерфейса, предложенном ЕВС и американским Обществом инженеров-акустиков.

### **Устройства наложения звука**

При передаче цифрового видеосигнала возможно приформировывание к нему порций цифровых звуковых данных, т. е. звуковой сигнал передается как часть комбинированного видеосигнала. Это удобно в том случае, если не требуется раздельная обработка сигналов.

Устройства наложения звука найдут широкое применение, например, в цифровых ВМ.

Для выделения звука из комбинированного видеосигнала используются приемники звука. Они принимают на входе последовательный цифровой сигнал, дешифрируют его, а затем определяют и выделяют из него звуковую информацию.

### **Распределительные усилители**

Распределительные усилители последовательного цифрового видеосигнала применяются для компенсации потерь в кабеле и выдачи определенных выходных сигналов для управления прочим оборудованием. Простые регенерирующие распределительные усилители, вероятно, будут иметь достаточно низкую стоимость.

В цифровых системах, так же как и в аналоговых, могут возникать задержки. Поэтому цифровые сигналы должны быть тщательно синхронизированы, что особенно важно при создании специальных эффектов. В связи с этим производственные микшеры и устройства эффектов могут иметь в своем составе схемы автоматической регулировки задержки входных сигналов.

### **Упрощенный подход к базовому видеомониторингу [8]**

Несмотря на большое количество разработанных в последнее время специальных тестов для передающей телевизионной аппаратуры, важное значение сохраняет непосредственный контроль передаваемого сигнала на экране монитора (видеомониторинг). Одна из систем такого контроля, разработанная фирмой Magni Systems, США, устроена следующим образом.

Имеется компактное базовое устройство — видеомонитор с внешним источником питания. К нему могут подключаться устройство дистанционного управления, с которого можно управлять всеми функциями, а также отдельные небольшие дисплеи с экранами на жидкокристаллических кристаллах. Малые размеры этих периферийных устройств позволяют размещать

их на малой площади и в условиях слабой вентиляции.

В то же время на экране стандартного монитора может отображаться форма видеосигнала. Усовершенствование технологии позволило обеспечить необходимое для этого качество и четкость изображения. Возможность выбора цвета и контрастности, а также дополнительная обработка сигнала позволяют получить изображение формы сигнала, которое удобно для восприятия и точных измерений.

Устройство может быть настроено для работы в стандартах NTSC, PAL, а также с другими компонентными аналоговыми сигналами с разложением на 525 или 625 строк.

### Устройства хранения изображений 90-х годов [9]

Данные устройства впервые появились в начале 1980-х годов. С тех пор технология их изготовления непрерывно развивалась, и в настоящее время имеется несколько типов таких устройств, основанных на магнитных дисках, микросхемах оперативной памяти (ОП) и интегральных схемах специального применения (ASIC).

#### Магнитные диски

В настоящее время емкость их достигает 500 Мбайт при диаметре 3,5 дюйма (8,75 см) и высоте 1 дюйм (2,5 см). В то же время уже появляются диски емкостью 2,2 Гбайта и диаметром 20 см.

Если применяется восьмивитковое кодирование изображения в цифровом формате 4:2:2 согласно Рекомендации 601 МККР, то один кадр изображения из 625 строк требует 830 Кбайт данных. С учетом титров, надписей и цифровой информации можно предположить, что всего изображение займет не более 1 Мбайта на диске, т. е. сегодня на дисках можно хранить от 500 до нескольких тысяч изображений.

Крупным вещательным компаниям обычно необходимо хранить от 100 тыс. до 1 млн изображений. Их можно разместить на дисках, но их стоимость будет весьма значительной. Однако не всегда есть необходимость мгновенного доступа ко всему этому огромному архиву. Можно выделить часть изображений, доступ к которым требуется немедленно, а остальные могут быть выданы с некоторой задержкой. Они могут храниться автономно на сменных носителях. В результате общая стоимость системы хранения значительно снижается.

#### Оперативная память

Емкость устройств ОП сегодня достигает до 4 Мбит, но уже разрабатываются устройства емкостью 16 и даже 64 Мбит. Основное ее назначение — промежуточное хранение изображений, считываемых с диска или записываемых на диск. В частности, несколько последовательно воспроизводимых кадров могут быть одновременно считаны в ОП, в результате чего уменьшается общее время доступа к данным.

#### Интегральные схемы специального применения (ASIC)

Данные микросхемы позволяют уплотнить функции целой схемной платы в одной микросхеме. В резуль-

тате не только уменьшаются размеры устройств памяти, но также повышается их быстродействие и снижается потребление энергии.

### Представление неподвижных изображений при хранении

Первоначально изображения запоминались в форме полного экрана, подобно слайдам. В дальнейшем появились способы «уплотнения» изображений. В частности, была предпринята попытка отказаться от прямоугольной формы изображения, заменив ее формой основного объекта в этом изображении. Например, из прямоугольного изображения яхты на фоне неба и моря можно выделить и запомнить только изображение самой яхты. Такой способ представления изображения получил название «плавающей графики».

Плавающая графика основана на «вырезании» части изображения с помощью шаблона. Шаблон представляет собой линейный ключ, который должен храниться вместе с изображением, преобразуя таким образом цифровой формат сигнала к виду 4:2:2:4.

Представление изображений в форме плавающей графики настолько распространено, что есть предложения снабжать схемами «вырезания» непосредственно запоминающие устройства. Но практически оно все же не является необходимым во всех случаях.

### Управление

При наличии большого архива неподвижных изображений существенное значение приобретает процедура быстрой выборки нужного кадра.

Наиболее быстрые методы поиска основываются на присвоении всем хранимым изображениям названий. Используя эти названия в качестве ключей, можно организовать эффективный поиск в массиве объемом до 500 кадров. С ростом числа хранимых изображений время поиска пропорционально возрастает. Для ускорения поиска названия изображений должны быть расположены в алфавитном порядке. Такая организация позволяет осуществить выборку нужного кадра из 10 тыс. не более чем за 5 с.

### Системные интерфейсы и расширения

Системы хранения информации должны допускать возможность расширения. Оно может быть достигнуто, например, за счет простого увеличения числа дисководов.

Объединение систем в сеть также увеличивает суммарную емкость, но при этом могут возникнуть значительные накладные расходы и сложности для оператора. Один из относительно простых способов избежать этого заключается в подключении систем друг к другу с помощью специальных шин. Это позволит обеспечить доступ с разделением устройств при обмене изображениями. Дальнейший рост размеров сети потребует согласованных интерфейсов для всех подключаемых систем и увеличения мощности центрального компьютера, управляющего поиском данных с разделением дисков.

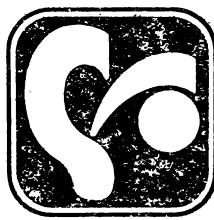
А. Я. ХЕСИН  
А. В. АНТОНОВ

# «МОНТРЕ-91»

## Кабельное телевидение

### Часть 7

#### Перспективы создания волоконно-оптических сетей КТВ, доходящих до абонента



Владельцы сетей КТВ должны решить, как их развивать в будущем, чтобы при наличии распространенной древовидной структуры обеспечить создание новых информационных потоков, приносящих прибыль. Естественно, что пользователи будут заинтересованы в увеличении числа каналов при сохранении существующего формата (для США NTSC и АМ с частично подавленной боковой полосой). Реальной возможностью предоставления качественно новых услуг является переход от нескольких платных каналов («плата за просмотр») к системе, приближающейся по своему принципу к демонстрации фильмов по запросу пользователя: 10—15 фильмов будут циклически показываться с временным сдвигом около 15 минут по 60—90-стандартным каналам. В дальнейшем, при проявлении соответствующих потребностей рынка, может быть создана полная система «видео по запросу», в которой абонент сети будет иметь свой собственный канал, по которому будет передаваться выбранная программа.

Использование современных систем уплотнения позволяет обеспечить существенное и экономически выгодное увеличение числа ТВ программ. Уже были продемонстрированы системы с коэффициентом сжатия 2:1, а в недалеком будущем реальным является достижение коэффициента сжатия 4:1. Так как владельцы кабельных сетей осуществляют планирование далеко вперед, они должны учитывать появление ТВЧ. Предполагается, что для Северной Америки будет принят цифровой стандарт с уплотнением, который позволит передавать сигналы ТВЧ по существующим кабельным каналам. Доставка пользователю цифровых сигналов NTSC и ТВЧ со сжатием спектра потребует установки вблизи абонентских линий декодеров/дескремблеров.

Пакет ТВ программ, наиболее вероятно, будет передаваться в гибридном формате с использованием стандартных ТВ сигналов, цифровых сжатых ТВ сигналов и цифровых сигналов ТВЧ. Такой вариант приведен в таблице.

**Требования к полосе частот для новых услуг, нормализованные к стандартному каналу NTSC (6 МГц)**

Представляемые услуги	Число эквивалентных каналов NTSC
Программы наземного и спутникового вещания	70
Видео по запросу	75
Цифровые программы ТВЧ с сжатием спектра	10

**Примечание.** Ожидается, что 75 каналов NTSC обеспечат 300 каналов «видео по запросу» при коэффициенте сжатия 4:1, а 10 каналов NTSC позволят организовать 10 цифровых каналов ТВЧ с соответствующим коэффициентом сжатия.

В течение нескольких лет по сетям КТВ успешно передавались коммерческие данные, и эта услуга, приносящая хороший доход, также будет расширяться. Абонентам будут предоставляться низкоскоростные и высокоскоростные каналы связи.

Хотя будущие услуги уже известны, но ряд факторов вносит достаточно большую неопределенность. Ими являются: прогнозирование требований рынка, технический прогресс, уменьшение стоимости за счет внедрения новых технологий, принятие новых стандартов, влияние конкуренции различных систем доставки информации и политика правительства. Поэтому о конкретных сроках внедрения той или иной услуги говорить пока рано.

Так как число пользователей, подключаемых к одной точке или узловой станции сети, постоянно растет, надежность этого источника сигнала должна быть чрезвычайно высокой. Она может быть достигнута за счет:

- наличия избыточных источников сигнала;
- различных путей прокладки кабеля между конечными точками;
- применения «горячего» резервирования сигналов.

Чтобы обеспечить высокий уровень надежности, можно осуществить кольцевое соединение узловых станций с помощью ВОЛС, что позволит удовлетворить указанные требования. Места установки узловых станций можно определить, исходя из максимального числа абонентов, приходящихся на одну станцию, или охвата географической территории независимо от числа абонентов. В городах территории одной узловой станции, равная 10 км<sup>2</sup>, является весьма удобной при организации ячеек четвертого уровня для сотовой радиосвязи и для создания узлов, в которых производится уплотнение и распределение сигналов высокоскоростной сети данных. Для удобства обслуживания абонентов могут быть созданы вторичные узловые станции, объединяющие 8000—15 000 абонентов. Такие мини-КТВ-системы являются весьма эффективными.

В зависимости от функционального назначения и экономической эффективности ВОЛС могут прокладываться от головной станции до мостового усилителя, узловой станции или абонента.

#### ВОЛС до мостового усилителя

ВОЛС доходит до точки, в которой устанавливается стандартный мостовой усилитель-распределитель. Далее сигналы распределяются на 200—300 абонентов.

#### ВОЛС до узловой станции

На узловой станции может быть установлен обычный линейный удлинитель, обслуживающий 25—35 абонентов.

## ВОЛС до абонента

Абоненту предоставляются все услуги кабельной сети с использованием индивидуальной ВОЛС. Оптический приемник устанавливается непосредственно в доме абонента.

## Технико-экономическая оптимизация

Несмотря на то, что ВОЛС получают все большее распространение и в будущем практически вытеснят коаксиальные линии вследствие необходимости предоставления каждому пользователю сети КТВ большого числа каналов и разнообразных услуг, перед их внедрением требуются подготовка технико-экономического обоснования и оптимизация. При этом особое внимание должно уделяться распределительному сегменту сети, являющемуся ее наиболее дорогостоящей частью. До настоящего времени не было особой необходимости в доведении ВОЛС до дома (особняка или многоквартирного здания) абонента, за исключением бизнес-центров, новых пригородных зон, замены устаревших участков сети и т. п. Один из возможных сценариев внедрения ВОЛС состоит в постепенной замене коаксиальных кабелей в распределительных сетях КТВ. Уровень обслуживания в таких сетях должен быть доведен до B-ISDN.

Наибольший интерес представляют два варианта построения систем КТВ: аналоговая АМ и аналоговая ЧМ, анализ которых приведен ниже.

В АМ-системе каждому абоненту сети предоставляется отдельная линия и выбор ТВ каналов осуществляется путем дистанционного управления. Эта система позволяет одновременно предоставить абоненту четыре канала КТВ из 50 или большего числа возможных. Оптические сигналы передаются по мономодовому волокну с уплотнением по длине волны. На узловой станции оптические сигналы преобразуются в электрические сигналы стандартных ТВ каналов диапазонов УКВ и ДМВ и направляются к абоненту по коаксиальному кабелю.

Пользователь с помощью устанавливаемого на ТВ приемнике отдельного пульта дистанционного управ-

ления настраивает четыре тюнера, сигналы которых передаются по специально выделенным для данного абонента четырем рядом расположенным каналам. Поэтому требуемый частотный диапазон оказывается достаточно узким, что позволяет использовать дешевый 1300-нм лазерный диод.

У абонента поступающий сигнал подается на InGaAs-PIN-приемник и далее направляется по коаксиальному кабелю без какой-либо обработки на соответствующие ТВ приемники.

Основными преимуществами такой системы являются отсутствие необходимости обработки сигнала у абонента и использование недорогих оптоэлектронных устройств. Звездообразная архитектура отвечает принципам организации сети ISDN. Система имеет два основных недостатка: большие затраты на волоконно-оптический кабель и сложную схему тюнера/транспондера.

В ЧМ-системе каждой ВОЛС пользуются 8 или 32 абонента и селектор каналов устанавливается у абонента. Эта система позволяет одновременно иметь 20 каналов КТВ. Сигналы, принимаемые с помощью спутниковых станций, поступают на узловую станцию на промежуточной частоте спутникового канала (950—1700 МГц). Они передаются по мономодовой ВОЛС и доходят непосредственно до абонента без обработки. Основной функцией узловой станции является электронно-оптическое преобразование и распределение сигналов. Основные преимущества ЧМ-системы — простая топология ВОЛС, использование недорогих селекторов и простота системы в целом, а недостатки — ограниченное число каналов, необходимость применения более дорогих лазеров с распределенной обратной связью и дорогостоящих устройств сопряжения. Тем не менее не следует забывать, что этими компонентами одновременно пользуются 8 или 32 абонента.

Экономический анализ показывает, что ЧМ-система является более дешевой, если выбирается большой коэффициент разветвления (32).

О. Г. НОСОВ

## Измерительные сигналы для телевизионной компонентной техники

Д. КУРРЕР

Последние годы в телевизионной (студийной) технике отмечены интенсивными экспериментами с новыми форматами и даже системами. Среди форматов изображения и систем, подвергнутых всестороннему анализу, можно назвать: 16:9, 4:3, D2-MAC, HD-MAC, PALplus (системы повышенной четкости и качества звукопередачи). Поэтому уместны вопросы: не приведет ли все это к хаосу, не вызовет ли непреодолимые трудности для эксплуатации студийного оборудования?

Эти вопросы отнюдь не новы и специалисты довольно давно занимаются поиском ответов на них, в частности, итогом подобных поисков стала система (или способ передачи), основанная на использовании композитных телевизионных сигналов. Сегодня практически все телевизионные студии — композитные. Естественно, что и техника телевизионных (студийных) измерений должна учитывать это обстоятельство и со-

ответствующим образом реагировать на присутствие в студийном оборудовании композитных сигналов. Этому вопросу посвящена статья, написанная одним из ведущих разработчиков измерительной телевизионной аппаратуры фирмы Grundig.

Как известно, любой цвет в природе и соответственно в телевидении можно воспроизвести, смешивая три основные цветовые составляющие — зеленый, синий и красный (RGB). Доля каждой составляющей на элементе телевизионного изображения должна быть строго определенной, чтобы получить требуемый цвет. Для этого и нужна дозированная передача трех цветовых составляющих.

Путем многих схемно-технических ухищрений, в ущерб качеству изображения на приемной стороне, сегодня цветовые составляющие передаются по обычным каналам так, что для приема телевизионных программ, передаваемых в цвете, могут использовать-

ся даже обычные черно-белые телевизоры. Для небольшого числа телезрителей (владельцев старых телевизоров) эти издержки вполне допустимы, ухудшение качества изображения они могут и не заметить. Но для большинства владельцев новых телевизоров, которые видят в них нечто заменяющее кино на дому, ухудшение качества изображения просто недопустимо. Назовем два основных фактора ухудшения качества изображения:

□ ограничение полосы частот в канале яркости, прямым следствием которого является меньшая четкость изображения по сравнению с черно-белым изображением;

□ перекрестные помехи в каналах яркости и цветности.

Одна из целей внедрения компонентной техники (передача сигналов цветности) среди многих других как раз и состояла в том, чтобы по возможности уменьшить влияние этих факторов, уменьшить связанные с ними помехи. Это реально, поскольку для передачи компонентных сигналов используются три параллельных канала. К сожалению, и здесь возникают специфические проблемы. Так, одна из них состоит в том, что все три сигнала должны передаваться абсолютно синхронно или же со сдвигом во времени не более наносекунд (фазовый сдвиг).

Кроме того, возникающие в каналах амплитудные искажения сигналов вызывают помехи, которые простыми регулировками уровня белого устраниить невозможно.

Прямые измерения частотной и фазовой характеристики, межканального сдвига фаз (дифференциальный фазовый сдвиг), а также статических и динамических нелинейных искажений предполагают необходимость вмешательства метрологических средств как на передающей, так и на приемной сторонах телевизионного тракта.

#### Тест-изображения для оценки качества тракта передачи

Проводить прямые измерения характеристик, приведенных выше, в особенности на трактах длиной

в несколько километров (внутристудийные тракты) очень сложно, либо вообще невозможно. Поэтому в телевизионной технике уже довольно давно для оценки качественных характеристик трактов используются тест-изображения или испытательные (контрольные) строки. Им придают строго определенные признаки, которые можно измерять в конце тракта передачи. Для метрологии компонентных систем необходимы свои измерительные сигналы, которые рассмотрены ниже.

Искажения фазо-частотной характеристики в системах передачи компонентных сигналов не так критичны, как в системах композитных сигналов PAL, NTSC, SECAM, где цветовые ошибки или сдвиги между сигналами яркости и цветности являются прямым следствием фазовых искажений. Однако в связи с усложняющейся схемотехникой современных фильтров, используемых в каскадах кадровой (полукадровой) и строчной разверток (т. е. и в вертикальном, и горизонтальном направлениях), эти измерения приобретают особую важность.

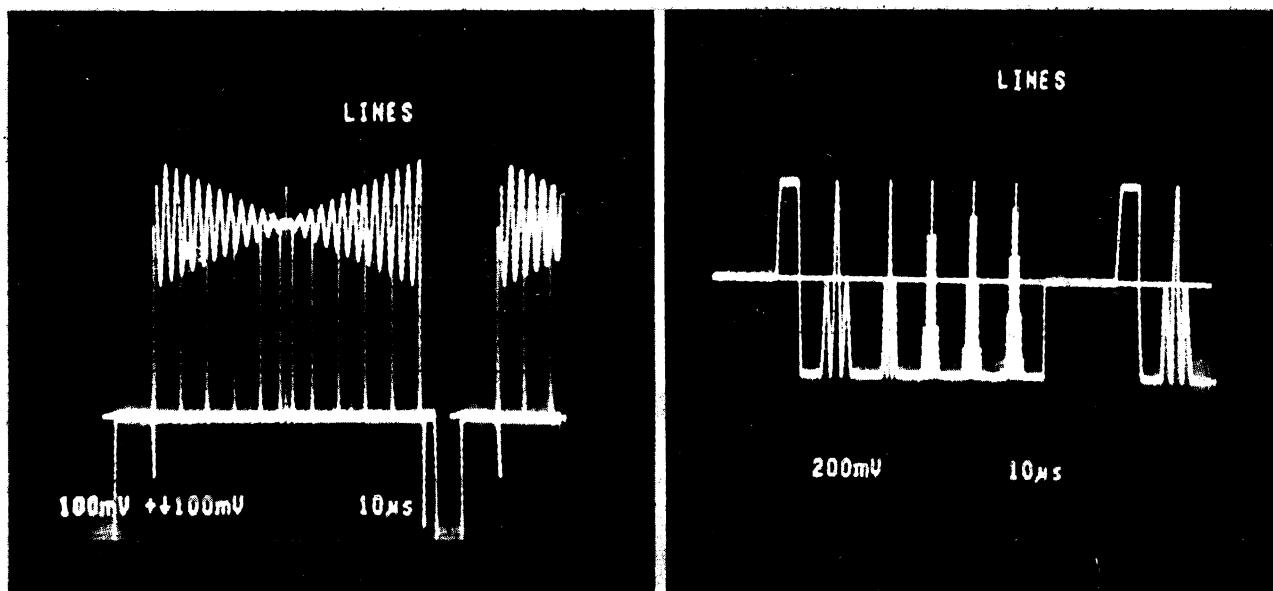
Для этих измерений установлен мультиимпульсный сигнал (пачка импульсов), который состоит из опорной полосы и пяти импульсов с различной частотой повторения. Речь идет о 20 Т-импульсах, которые обычно вводят в семнадцатую строку. При этом частота их построения не связана с цветовой несущей. Для канала яркости в качестве таковых используются частоты 1,0—4,5 МГц, для цветоразностных каналов — частоты 0,5—2,5 МГц. При модуляционной частоте 0,5 МГц огибающей целесообразно придать форму 40 Т (рис. 1).

С помощью мультиимпульсного тест-изображения можно анализировать фазочастотную характеристику и амплитуды сигнала в разных точках канала. Опорная частота задается огибающей (от 0 до 500 кГц при 20 Т), точки измерений — частотой повторения импульсов.

Измерения целесообразно проводить следующим образом.

Сигналы с выхода компонентного генератора (генератор типа УС-1100 фирмы Grundig) вводятся в тракт и поочередно подаются на вход осциллографа.

Рис. 1. Многоимпульсный измерительный сигнал, предложенный Европейским Союзом радиовещания. Слева сигнал яркости, справа — цветоразностный



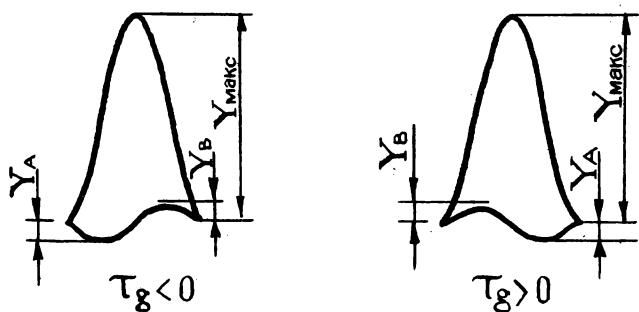


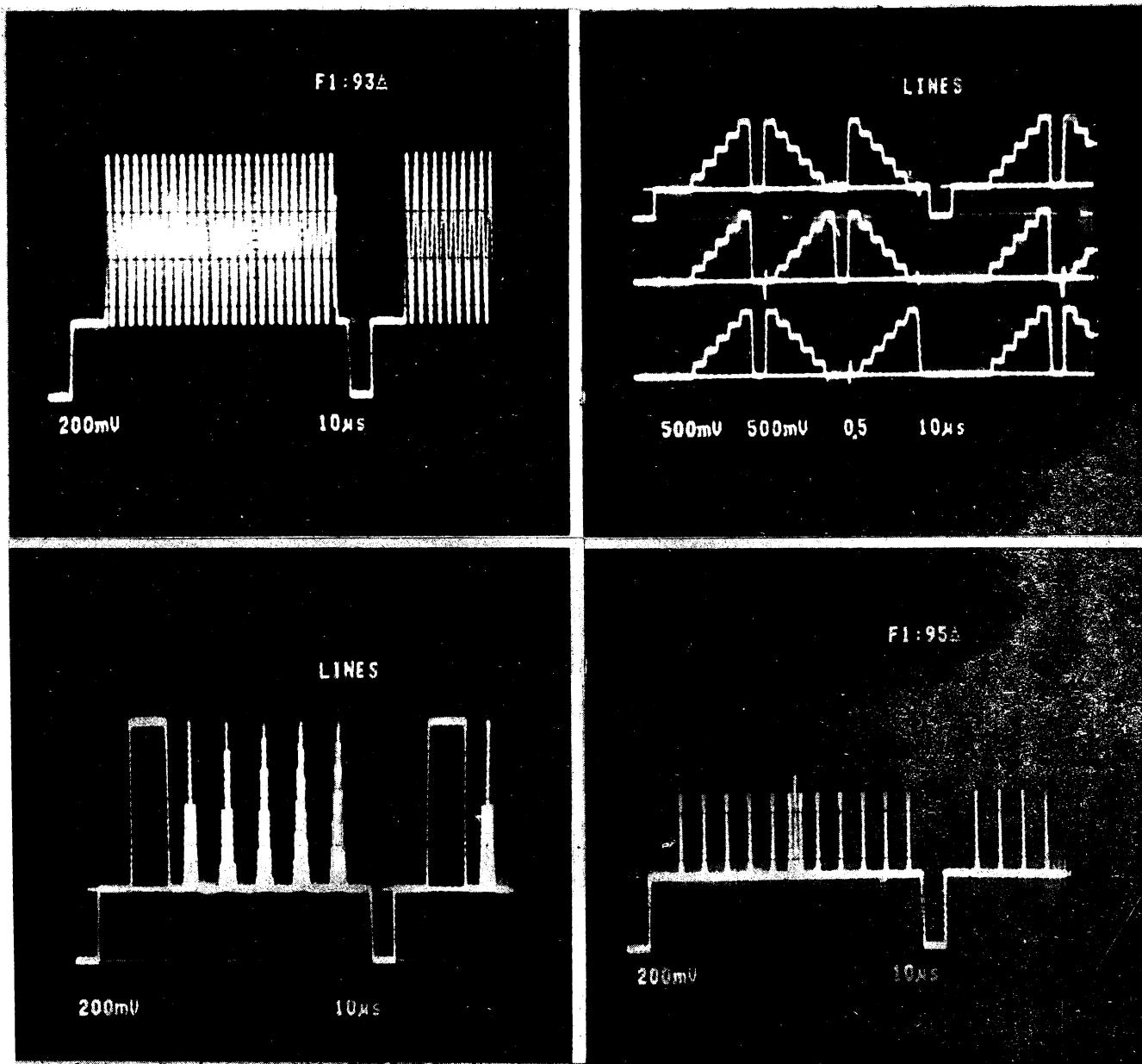
Рис. 2. Синусоидальные искажения основания импульсов, по которым можно судить о фазовых ошибках

В основании импульсов появляются видимые на глаз искажения, форма и размер которых характеризуют амплитудно-фазовые или нелинейные искажения, воз-

никающие в измеряемом тракте. Фазовые искажения проявляются в синусоидальных искажениях основания импульсов, которые симметричны относительно центральной точки (оси) импульса (рис. 2).

Кроме приведенных весьма целесообразны для целей измерений и другие мультипульсные сигналы. Так, например, генератор испытательных сигналов YG-1100 фирмы Grundig вырабатывает сигнал, весьма похожий на сигнал испытательной строки 18. Опорные полосы, частоты, расположения пакетов, а также амплитуды (420 мВ) выбраны такими же, как соответствующие параметры сигнала испытательной строки 18. Огибающие тоже имеют форму импульсов 20 Т. Благодаря этим параметрам сигнал в особенности целесообразен для испытания устройств записи/видеозаписи. Еще одна испытательная строка (мультиимпульсный сигнал) содержит частоты модуляции до 20 МГц. Этот сигнал рассчитан для контроля широкополосных каналов передачи.

Рис. 3. Измерительный сигнал «бабочки». Две первые метки соответствуют 5 нс, остальные по 20 нс



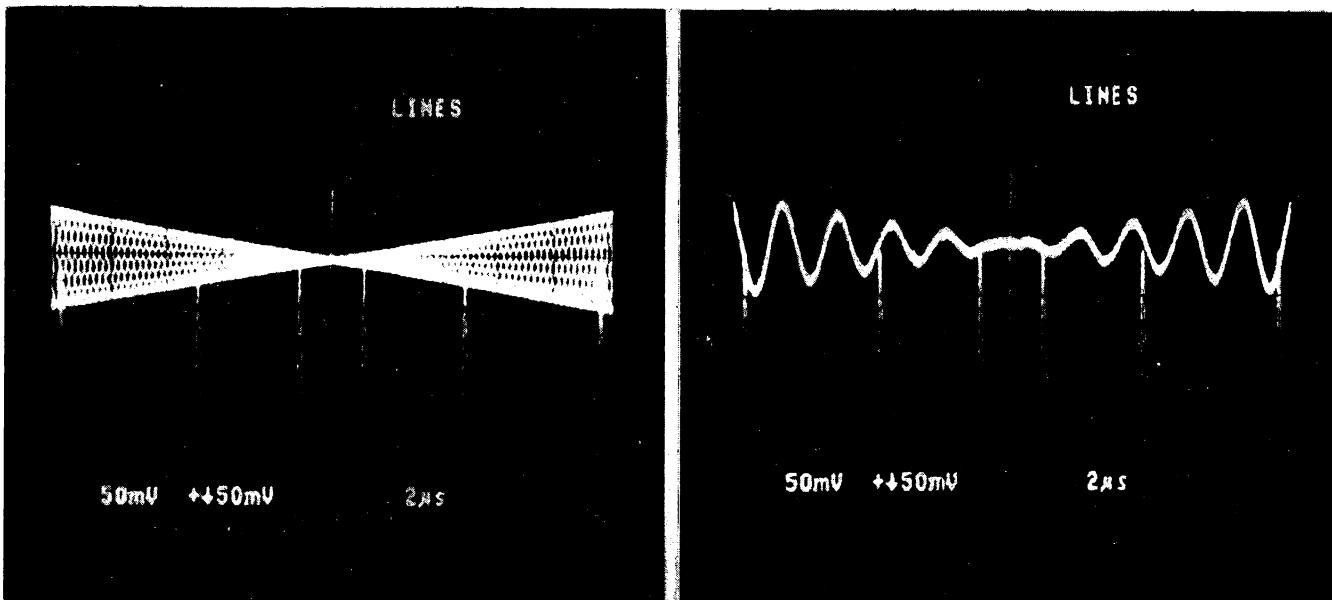
Для измерений межканальных сдвигов фаз (в трехканальных системах) можно использовать синхронные скачкообразные (переходные) импульсы. Однако из-за довольно длительных и различных по крутизне и длительности фронтов нарастания импульсов в трех каналах измерения с одиночными скачками затруднительны и дают неточные результаты. Фирма предлагает новый способ измерений, основанный на использовании т. н. тест-таблицы (тест-изображений).

Тест-таблица (пачка измерительных импульсов с частотным наполнением) состоит из расположенных симметрично строк с синусоидальными посылками постоянной амплитуды и постоянной частоты: 500 кГц ( $Y$ ), 502 кГц ( $C_s$ ) и ( $C_p$ ). Наложение этих двух сигналов вызывает биения с частотой 502—500 кГц = 2 кГц, (период 500 мкс). Если синусоиды в сигналах  $Y$ ,  $C_s$  и  $C_p$  имеют одинаковые амплитуды (здесь 700-мВ пик), то при их синфазности может наступить даже полная взаимная компенсация сигналов. Для измерений формируются разностные сигналы  $Y-C_g$  или  $Y-C_r$ , которые наблюдаются на мониторе или осциллографе.

Поскольку в середине изображения колебания синфазны, то там и проявляется взаимная компенсация. На краях изображения (и по мере удаления от середины) разность фаз нарастает, эффект взаимной компенсации ослабевает и даже полностью исчезает, вследствие чего и образуется осциллограмма строки (50 мкс), напоминающая галстук — «бабочку». Отсюда и название тест-изображения.

Точка полной взаимной компенсации смещается по горизонтальной оси в зависимости от сдвига фаз между измерительными сигналами (синусоидами). Так, например, сдвиг фаз на 10 нс при частоте синусоидальных колебаний 500 кГц проявится на биениях частотой 2 кГц как сдвиг на 1,8°. Поэтому точка максимальной взаимной компенсации смещается на те же 1,8°, что соответствует 2,5 мк. В маркерную строку вводятся временные метки (рис. 3). Две метки в непосредственной близости от центральной метки в нашем случае соответствуют сдвигу фаз (групповой задержке) 5 нс, т. е. от центральной метки они удалены на 1,25 мкс. Другие две метки соответствуют сдвигу фаз на 20 нс (каждая). Для того чтобы

Рис. 4. Эффект размывания искусственно достигается с помощью девяти различных фазовых сдвигов



исключить собственные погрешности этого метода измерений (и аппаратуры), измерительные линии должны быть совершенно одинаковыми и по длине, и по использованным в них типам кабелей. Кроме того, рекомендуется каждое измерение проводить дважды с переменой каналов. За результат принимается усредненное значение по двум измерениям.

### Ошибки измерений и их устранение

Строго говоря, сигнал «бабочка» не является идеальным измерительным сигналом. На приведенных фотографиях осциллограмм видно, насколько трудно точно определить точку полной компенсации.

Если частота измерительного сигнала больше 500 кГц и разница частот сигналов невелика, например 1,00 МГц и 1,01 МГц, то разрешающая способность (четкость по осциллограмме) может быть удвоена. Но тогда основная (опорная) частота настолько приближается к граничной частоте полосы цветоразностного канала  $C_s$ ,  $C_p$  2...3 МГц, что на результат отсчета (измерений) начинают сказываться фазовые неравномерности (разброс групповой скорости) внутри каждого канала. Этот вариант совершенно неприемлем, поскольку обычно анализируют фазовые различия между двумя каналами изолированно. Современные измерительные системы, основанные на осциллограмме «бабочка», позволяют работать с преобразованием сигналов в цифровую форму. Правда, при этом доступная для системы разрешающая способность должна быть меньше 100 пс и лишь тогда точность измерений может быть порядка нескольких наносекунд. Поэтому для того, чтобы обеспечить возможность с максимальной точностью определять точки взаимной компенсации, осциллоскоп должен выбираться из самых лучших моделей и вся измерительная установка должна быть тщательно настроена.

### Проблемы отсчета показаний по осциллограмме

Существует возможность повышения точности отсчета показаний по осциллограмме «бабочки». Для этого сигналы «бабочки» должны не только отражать

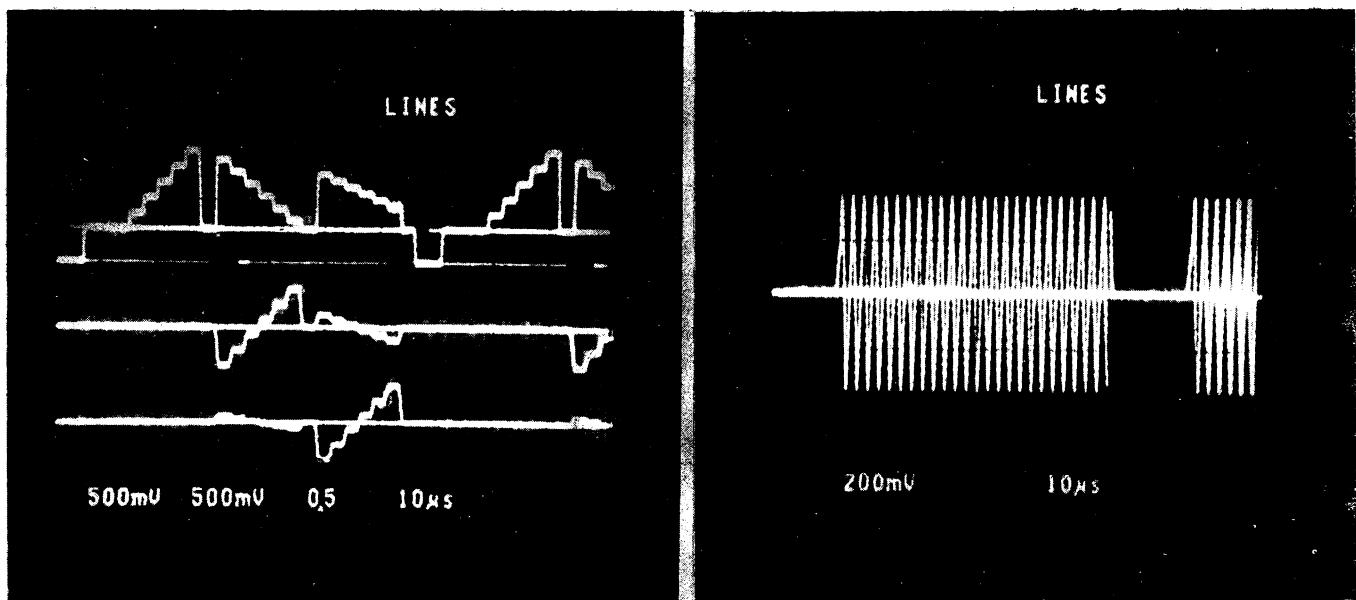


Рис. 5. Ступенчатый и пилообразный сигналы на выходе транскодера: слева  $YC_bC_R$  (яркостной и цветовые составляющие), справа GBP

фазовые соотношения, но еще позволяя менять фазы от строки к строке. При этом колебания в каналах  $Y$  и  $C_b$ ,  $C_p$  должны одинаково изменять свою фазу для того, чтобы взаимная компенсация каждый раз происходила в одном и том же месте.

Эта задача очень точно разрешается с помощью цифровых генераторов. Генератор УГ-1100 вырабатывает сигналы «бабочки» с семью различными фазовыми показателями (сдвигами). При этом считываемость осциллограммы значительно улучшается. Если систематические погрешности системы измерений заранее известны (измерены) и рассчитаны, то точность отсчета порядка 1 нс достигается без особых проблем (рис. 4).

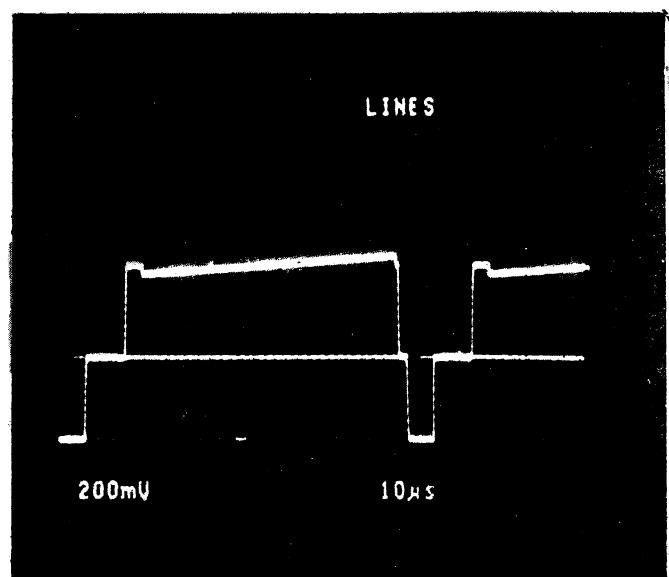
Линейные искажения, как и раньше, измеряются с помощью линейно-ступенчатых и пилообразных сигналов. Новое здесь состоит в том, что они необходимы и в цветоразностных цепях. К сожалению, при перекодировании сигналов в RGB среди многих других появляются составляющие напряжения больше 700 мВ и меньше 0 В. Целесообразны же (допустимы) сигналы RGB в пределах напряжения от 0 до 700 мВ. Поскольку некоторые регулирующие каскады не допускают выхода напряжений за указанные пределы (они начинают работать как ограничители), то для испытаний транскодеров ( $Y$ ,  $C_b$ ,  $C_R$  и RGB) предложен новый сигнал ступенчатой формы, показанный на рис. 5 (сигнал Valid Starcase). Здесь по одной строке один за другим следуют три пятиступенчатых линейных посылки, которые охватывают весь динамический диапазон канала формата  $Y$ ,  $C_b$ ,  $C_p$ . Два других канала дополняются таким образом, что после перекодирования в RGB во всех трех цепях существуют нарастающие (восходящие) или спадающие ступеньки во всем динамическом диапазоне (размахе).

Сигналы Valid Starcase предпочтительнее всего применяют для измерений с использованием измерителей уровня видеосигналов и дифференциальных цифровых фильтров. При этом на осциллограммах легче обнаруживаются явления ограничения.

В связи с расширяющимся применением в студий-

ной практике систем с цифровым преобразованием сигналов в последнее время появился еще один измерительный сигнал, предназначенный для измерений линейности. Это очень плоская (медленно нарастающая) пила, общая высота которой по всей строке составляет всего 70 мВ. При таком сигнале каждая ступень квантования для нескольких интервалов отсчета сохраняется неизменной, благодаря чему помехи (нарушения) монотонности не поглощаются фильтрами дискретизации и интерполяции. Для того чтобы обеспечить возможность измерения во всем динамическом интервале, на сигнал накладывается переменная шкала (рис. 6).

Рис. 6. Пилообразный сигнал с небольшой крутизной нарастания, используемый для измерения ошибки линейности и шума



### Многообразие форм испытательных сигналов

Второе назначение медленно нарастающего пилообразного сигнала — это измерение шума в цифровых каналах. Измерения шума на белом и красном поле при кодировании по 6 бит практически можно проводить в интервале значений шума до  $-65$  дБ, хотя теоретически это возможно лишь до значений шума всего  $-36$  дБ.

В этом сигнале нет никаких изменений содержания изображения, следовательно АЦП всегда выдает одно и то же цифровое слово. В этом случае наблюдать шум квантования невозможно. В реальном же телевизионном изображении постоянные уровни практически отсутствуют. Поэтому сигнал нарастающей пилы позволяет проводить измерения более реально. Пилообразный сигнал с более круто нарастающей ветвью для таких измерений непригоден, т. к. в шумомерах обычно используются медленные фильтры. Быстрые изменения сигнала вызывали бы ошибки измерений.

Несмотря на то, что аналоговые компонентные системы не так критичны (требовательны) в отношении свойств трактов передачи, как PAL или SECAM, они в то же время весьма подвержены вредному влиянию ошибок. Для того чтобы обеспечить сохранение качества передачи телевизионных сигналов, нужны более надежные средства измерений и новые измерительные сигналы. Упомянутый здесь не раз генератор измерительных сигналов UG-1100 фирмы Grundig является, пожалуй, одним из первых в своем роде приборов, который при относительно небольшой цене позволяет получать все современные наборы сигналов для измерений всевозможных устройств компонентной и композитной видеотехники в аналоговой и цифровой форме. Генератор очень целесообразен и для лабораторных работ и исследований.

Разумеется, что было бы желательно полностью исключить рассмотренные выше ошибки измерений. С точки зрения устойчивости к помехам цифровые системы значительно благоприятнее аналоговых. Они уже сегодня находят широкое применение и в студийной технике, и в технике широкого применения (бытовая аппаратура). Однако и здесь пока еще существуют ограничения, связанные со свойствами быстродействия элементной базы.

Еще в начале 80-х годов был разработан студийный стандарт МККР-601, который все больше внедряется в практику. В ближайшее время генератор УС-1100 будет вырабатывать сигналы и этого компонентного формата. Возможно, что это будет приставка к генератору. Можно предполагать, что пройдет несколько лет и на цифровые сигналы будет переведен весь тракт телевидения от мишени передающей камеры до экрана телевизионного приемника. Эта техника должна еще стать доступной по цене.

Что же касается студийной техники, то уже сейчас она во многом перешла на цифровые компонентные сигналы. И именно для этой области телевизионной техники сегодня нужны специальные методики и средства для измерения. Значительную часть задач позволяет здесь решать описанный генератор.

### Литература

1. EBU Tech. 3219, Teil 5, Final Draft.
2. Hartz A., Neumann W. Komponententechnik im Fernseh-studio. Funkschau, 1991, N 14.

Подготовил к публикации  
И. Д. ГУРВИЦ

## Репортаж о 92-м съезде Audio Engineering Society (AES)

(Вена, Австрия, 24—27 марта 1992 года)

На 92-м региональном (европейском) съезде AES — международной организации, объединяющей тысячи профессионалов-звукотехников со всех континентов, многое было впервые. Впервые съезд AES проходил в громадном выставочном центре «Австрия» в Вене, в географически удобном месте на стыке Восточной и Западной Европы, что привлекло рекордное число прежде всего европейских участников и посетителей (всего около 8 тыс. человек). Впервые в истории AES на 92-м съезде было зарегистрировано значительное количество (15% от общего числа визитеров) специалистов-звукотехников из восточно-европейских стран. Из всех выставок AES в Вене было выставлено наибольшее количество нового, демонстрируемого впервые профессионального звукового оборудования. Впервые на выставках AES был представлен стенд российской фирмы — московской киновидеоаудиокомпании «Кунсткамера» (желающие могут заказать снятый «Кунсткамерой» видеофильм о 92-м съезде AES по тел. (095)9274211). И наконец, на встрече

национальных секций AES, проходившей в рамках Венского съезда, была впервые представлена недавно образованная Российская секция AES (контактный тел. (095)2913310). Это стало возможным благодаря новой «восточной» политике AES, предусматривающей организацию национальных секций AES в восточно-европейских странах на льготных экономических условиях с оплатой в местной валюте членских взносов и регистрационной платы за участие в мероприятиях AES, регулярно проводимых в различных странах.

Торжественное открытие 92-го съезда AES состоялось 24 марта в Вене, в главном холле выставочного центра «Австрия», под мелодию фанфар, специально сочиненную для AES австрийским композитором Р. Клеменсисом. Председатель 92-го съезда AES Е. Кершбаум и Президент AES Р. Фарнесс приветствовали собравшихся и пожелали успеха в выполнении обширной программы.

Сказать, что программа съезда была составлена





весьма плотно и информационно насыщена, явно мало. Помимо технического образования участникам также требовалась хорошая физическая форма и умение одновременно быть в нескольких местах. Судите сами, кратко ознакомившись с технической, культурной и выставочной программами Венского съезда AES.

В техническую программу входили: научная конференция, где в 12 рабочих группах выступило 138 докладчиков; семинары «Новые звуковые средства» и «Звуки оркестра»; практические занятия на темы «Хранение фонограмм», «Перезапись» и «Радиомикрофоны»; совещания комитета AES по стандартизации; встреча представителей национальных секций AES; технические экскурсии на фирмы AKG, Siemens и основанную в 1828 г. фабрику роялей Bosendorfer, где для их настройки сейчас используется цифровая звукозапись; посещения Австрийской вещательной корпорации, звукоцаха Венской государственной оперы и репетиции Венского филармонического оркестра в одном из лучших в мире концертных залов Musikvereinsaal.

Начнем по порядку с научной конференции, на которой было представлено 138 докладов (вдвое больше, чем на предыдущих съездах AES). Доклады проходили на четырех параллельных заседаниях в следующих рабочих группах: электроакустические преобразователи, новая техника передачи, измерительная техника, цифровая запись/воспроизведение, архитектурная акустика, звукоусиление, музыкальные инструменты, цифровая обработка сигналов, компьютеры в звукотехнике, психоакустика, история звукотехники, общие проблемы звука. Значительная часть докладов была посвящена цифровой звукотехнике. Большое

внимание слушателей привлекли доклады: «Сжатие цифровых звуковых сигналов для профессиональных применений» (Ю. Херре, Германия), «Кодек звуковых сигналов со сжатием по стандарту МЭК» (К. Бранденбург, Германия), «Метод кодирования MUSICAM-Surround для многоканального стереофонического сопровождения ТВЧ» (Г. Тиле, Германия), «Репортажный пульт с передачей звуковых программ по каналам ISDN» (С. Ехем, Франция), «Цифровая звуковая архивная система с использованием стриммеров данных» (Е. Харден, Норвегия) и ряд других (полный перечень научных докладов AES-92 и их препринты на английском языке можно заказать в Российской секции AES по тел. (095)2913310).

Культурная программа 92-го съезда AES включала: торжественную церемонию награждения премиями AES за значительный вклад в развитие профессиональной звукотехники в истекшем году, праздничный концерт и прием, которые проходили во дворце «Ферстель» в Вене, а также многочисленные автобусные, пешие и пароходные экскурсии по одной из наиболее хорошо сохранившихся из европейских столиц — Вене.

И наконец, о главном событии 92-го съезда AES: громадной, на трех этажах, интереснейшей выставке, где 288 фирм из многих стран демонстрировали новейшие разработки практически во всех направлениях профессиональной звукотехники, представляли технические журналы, книги, учебные программы и информационные услуги по звуковой тематике.

Краткий обзор некоторых экспонатов этой выставки начнем с **микрофонов**, хотя бы потому, что один из лидеров мирового «микрофоностроения» — австрийская фирма AKG Acoustics была одним из главных организаторов и спонсоров съезда. Среди новых разработок AKG — комплект конденсаторного микрофона модульной конструкции Blue Line с общим предусилителем и восемью разными капсюлями и принадлежностями для самых разнообразных видов звукозаписи. Фирма Shure Brothers Inc. (США/Германия) демонстрировала свои новые миниатюрные конденсаторные микрофоны SM99 (на гибкой стойке) и SM102 (нагрудный). Фирма Neumann впервые демонстрировала новую «искусственную голову» KU100 (уже третьего поколения) и стереофонический микрофон граничного слоя KFM100 с капсюлями-приемниками давления. Японская Sanken Microphones показала новый миниатюрный нагрудный микрофон COS-11 в керамическом корпусе. Различные типы новых микрофонов представили также фирмы Beyerdynamic, Audio Technica, Sony (ламповые микрофоны C800 и C800G), VDB, Франция (графитовые и стеклографитовые микрофонные стойки), Sennheiser (микрофоны, радиомикрофоны, принадлежности).

\* \* \*

**Аналоговые микшерные пульты.** Построение гибких, многофункциональных микшерных пультов относительно невысокой стоимости было одной из заметных тенденций AES-92. Например, на стенде Neve/Siemens впервые для европейских специалистов демонстрировался новый микшерный пульт VR Legend, разработанный в традициях аналогового дизайна, однако со значительно улучшенными параметрами качества за счет ис-

пользования кабелей из сверхчистой меди, новых малошумящих микрофонных усилителей. Автоматизация пульта обеспечивает дистанционное управление/запоминание положения микшеров («летающие» микшеры). Другая английская фирма Amec/TAC представила новый автоматизированный микшерный пульт Einstein для частных студий звукозаписи (до 64 каналов, но относительно компактный) и новый многоцелевой пульт

Media, разработанный известным конструктором Р. Нивом, отличается от предшествующей модели Mozart RN расширенными функциями и предназначен для создания сложной киновидеовещательной звуковой продукции. Solid State Logic организовала европейский дебют нового мультиформатного аналогового микшерного пульта SL8000G. Эта современная система одинаково пригодна как для сложного музыкального монтажа, так

и для микширования многоканальной «круговой» звуковой картины. Среди английских фирм — традиционных производителей аналоговых микшерных пультов можно отметить Soundcraft, а также Soundtracks, впервые продемонстрировавшую два относительно дешевых микшерных пульта Solo Live (для озвучивания) и Solo Midi (для записи). Большие и средние аналоговые микшерные пульты демонстрировали Wheatstone Corp. (США) — впечатительный пульт A-500, Seem Audio A/S (Норвегия) — семейство микшерных пультов FRIGG (24—48 каналов), Saje (Франция) — автоматизированный микшерный пульт Memotony для озвучивания телепередач и концертов, а также фирмы DDA, Dynacord, Fortex, MBI, Tascam, TOA и многие другие.

Из портативных микшерных пультов для внерадиостудийной работы можно выделить новинку фирмы Sennheiser — переносной микшерный пульт WM1 с радиоканалами вместо соединительных кабелей, что позволяет звукооператору свободно перемещаться. Другие новые разработки — портативный автоматический микшерный пульт FP410 фирмы Shure, портативный и легкий стереофонический микшерный пульт AD421 в ударопрочной наплечной сумке английской фирмы Audio Development, а также многофункциональный репортажный пульт MP-10 испанской фирмы AEQ, со встроенным кнопочным телефононабирателем, интерфейсом подключения к 2- или 4-проводным телефонным линиям и твердотельной памятью для хранения/воспроизведения в цифровой форме звуковых сигналов длительностью до 32 секунд для опознавания/контроля каналов звукового вещания.

**Цифровые микшерные пульты и цифровые звуковые станции.** На AES-92 было представлено всего несколько новых цифровых микшерных пультов, зато ряд фирм предлагали широкий выбор цифровых звуковых станций, объединяющих в себе средства обработки (микшерный пульт) и звукозаписи (магнитофон) в интегрированную компьютерную систему с дружественным интерфейсом для пользователя. Однако начнем по порядку. Sony (Япония) представила новый цифровой 16-канальный микшерный пульт VSP-800, предназначенный для работы в составе цифровой видеомонтажной системы. Суперсовременный цифровой микшерный пульт представили фирма AMS/Siemens: для обработки звукоданных используются транспьютеры, внутренний динамический диапазон достигает 1500 дБ, одновременно можно поддерживать до 256 звуковых каналов и все это при поддержке интерфейса, весьма напоминающего традиционный аналоговый микшерный пульт (стоит эта система свыше 1 млн. долл.). Выбор цифровых звуковых станций на выставке AES-92 был впечатляющим, что подтверждает актуальность данного направления. Одни фирмы выставляли абсолютно новые комплексы, другие предлагали новое программное обеспечение и дополнительное оборудова-

ние к уже популярным цифровым звуковым станциям. Например, фирма Akai показала новую версию программного обеспечения для монтажной/звукозаписывающей станции DD1000 на оптическом диске. AMS/Siemens предложила новый цветной жидкокристаллический монитор к весьма популярной звуковой станции AudioFile, а также новую цифровую звуковую станцию AudioFile Plus 16. Для своей Sound Station II фирма DAR разработала новый встроенный цифровой микшерный пульт Sigma 8(16), а также сетевое оборудование для организации обмена звуковыми файлами между звуковыми станциями. Фирма Fairlight выставила новую 16-канальную станцию MFX 2 на магнитооптическом диске в качестве звуконакопителя. Звуковые станции Opus и Opus/e фирмы Lexicon теперь дополнены новыми функциями, в т. ч. обеспечивают сжатие/расширение временного масштаба фонограмм, управляют внешними магнитофонами, видеомагнитофонами, проигрывателями компакт-дисков. Фирма Solid State Logic дополнила свою известную звуковую станцию Scree Sound для озвучивания видеопродукции новыми редакторскими возможностями, магнитооптическим диском и сетевым оборудованием SoundNet. Фирмы Digigram и Publison представили модифицированные звуковые станции XTrack (8 каналов) и Internal Workstation (до 16 каналов). Чтобы представить цены, достаточно сказать, что новые цифровые звуковые станции — голландская 4-канальная на магнитооптическом диске Augan 408 стоила около 25 тыс. долл., а 16-канальная Audio Engine фирмы Spectral Synthesis около 30 тыс. долл., хотя были представлены цифровые звуковые станции и подешевле (4—6 тыс. долл.).

**Вспомогательное цифровое оборудование, аппаратура спецэффектов** на выставке AES-92 были впечатляющие разнообразными. Ряд фирм экспонировал многочисленные профессиональные цифровые звуковые интерфейсы форматов AES/EBU и SPBIF, аппаратуру для их настройки и испытаний, 18—20 разрядные АЦП/ЦАП звуковых сигналов в виде дополнительных плат и самостоятельных устройств (например, продукция фирм Lake People, Sony, Drake, Apogee Electronic Corp.). Обычные цифровые линии задержки и ревербераторы (например, линия задержки DPS-D7 и цифровой ревербератор DPS-R7 фирмы Sony, Япония) приобретают конкурентов в виде универсальных многофункциональных процессоров звуковых сигналов, таких, например, как новейшее изделие M5000 фирмы TC Electronic. Этот цифровой процессор звуковых мультиэффектов за счет сложных алгоритмов работы и высокопроизводительного сопроцессора обеспечивает ряд звуковых эффектов во временной области, включая реверберацию, задержку, сдвиг частоты и др. Модульная конструкция процессора M5000 может содержать до 4 независимых каналов

цифровой обработки звуковых сигналов.

**Цифровая звукозапись** на выставке AES-92 продолжала неумолимо вытеснять аналоговую, по крайней мере, в профессиональном секторе. В кулуарах AES-92 продолжалось неяное соперничество двух новейших систем цифровой звукозаписи: на цифровую компакт-кассету (DCC) фирмы Philips и на оптический реверсивный минидиск фирмы Sony. Обе системы используют различные алгоритмы сжатия цифровых звукоданных для увеличения времени записи. Удобство цифровой компакт-кассеты — в ее совместимости с обычной аналоговой и в возможности осуществлять на нее как аналоговую, так и цифровую звукозапись, что весьма привлекательно для оперативной внерадиостудийной и студийной профессиональной звукозаписи. Мини-диск позволяет осуществлять многократную высококачественную стереофоническую цифровую звукозапись длительностью до 2,5 ч, что удобно, например, для создания и хранения фонодисков, архивных фонограмм. Конечно, обе системы допускают и универсальное использование, начало их коммерческого использования запланировано на осень 1992 года. Швейцарская Nagra демонстрировала новый портативный четырехканальный магнитофон Nagra-D на 1/4 дюймовой ленте. Ряд фирм выставлял новые профессиональные цифровые R-DAT магнитофоны (D700, Studer; портативный PD-2, Fostex; DTR-90, Otari; DTC1000EPRO, Sony; портативный HHB1Pro, Aiwa; портативный Stelladat и др.).

Из новых средств и систем цифровой звукозаписи на выставке AES-92 обращали на себя внимание цифровой рекордер/плеер Discart на стандартной трехдюймовой диске фирмы Sonifex, профессиональная цифровая система TDC-9200 архивирования фонограмм на стандартных стриммерах данных датской фирмы Tanberg Data, твердотельные звуконакопители на энергонезависимом (фирма EMT/Barco) и энерго-зависимом (фирма Klark Teknik) полупроводниковых запоминающих устройствах. Ряд фирм экспонировал новую аппаратуру записи/воспроизведения звука на реверсивных оптических носителях в формате компакт-диска (например, SDR-1 фирма Marantz; SD-R фирмы Audio+Design). Фирма Optical Disc Corp. (США) представила относительно недорогой аппаратно-программный комплекс 534 для изготовления мастер-оригиналов компакт-дисков на базе IBM/AT компьютера, 3/4-дюймового видеомагнитофона и PQ-генератора. Японская Mitsubishi впервые в Европе демонстрировала новую 64-канальную систему цифровой звукозаписи PDX-882 на базе двух синхронных 32-канальных цифровых магнитофонов.

**Акустические системы.** Несмотря на неисчислимое множество всевозможного звуковоспроизводящего оборудования на громадной выставке AES-92 было удивительно тихо:

прослушивание велось или на головные телефоны прямо на стенах фирм, или в специальных демонстрационных комнатах, где и разместились основные производители профессиональных акустических систем. Фирма JBL(США) представила контрольные звуковые агрегаты серии 4200, предназначенные для настенного размещения в студиях и аппаратных звукозаписи. Фирма Dynaudio Acoustic (Дания/США) представила ряд новых контрольных агрегатов: ППМ2-индивидуальный, малогабаритный; М3. З и М4-основные настенные; активную систему для расширения нижней границы частот, воспроизводимых малогабаритными контрольными агрегатами. Финская Genelec впервые в Европе демонстрировала свой новый большой контрольный агрегат 1031А. Широкий ассортимент концертных акустических систем различной мощности на стенах фирм

Dynaudio Acoustic и Dynacord (Австрия) был весьма впечатляющим.

**Контрольно-измерительное оборудование.** Фирма Brüel & Kjaer (Дания) экспонировала новую измерительную систему 2012, реализующую новейшие алгоритмы электроакустических измерений и позволяющую быстро проводить измерения параметров микрофонов, громкоговорителей и головных телефонов в обычных помещениях в присутствии бытовых шумов. Новейшую автоматизированную контрольно-измерительную двухканальную систему A2 для измерений всех видов звукового оборудования, включая звукозаписывающие системы, представила фирма Neutrik. Audio Precision (США) демонстрировала портативную контрольно-измерительную систему ONE, которая в течение двух секунд измеряет в стереорежиме: частотные, фазовые, нелинейные искажения, шумы, а также тестирует громкоговори-

тели в обычных помещениях. Фирмы RTW (Германия), Dorrrough Electronic (США), NTP Electronik A/S (Дания) продемонстрировали новейшие образцы аналоговых и цифровых измерителей уровня звуковых сигналов, измерители громкости.

Конечно, в этом кратком обзоре трудно отразить все многообразие новейших разработок и тенденций современной профессиональной звукотехники на 92-м съезде AES. Более подробную информацию о современном мировом рынке профессионального звукового оборудования, помочь в установлении деловых контактов с отечественными и зарубежными производителями звукового оборудования, научно-техническую информацию по звуковой тематике можно получить, обратившись в Российскую секцию AES в Москве, контактный телефон тел. 291-33-10.

А. С. ГОРОДНИКОВ

□ □ □

## Видеотехника

**Оборудование фирмы Drake на выставке AES'92 в Вене. Информация фирмы Drake.**

Фирма Philips Drake Electronics Ltd представила на выставке AES в Вене в марте 1992 г. следующее новое оборудование:

20-битовый АЦП/ЦАП PD 5050 в одном блоке, смонтированном в 48-см стойке, который обеспечивает 20-битовое преобразование аналоговых сигналов в цифровые.

АЦП PD 9375A, использующий новейшие ультрааналоговые преобразователи на одной печатной плате; он характеризуется возможностями переключения частот дискретизации с 44,1 на 48 кГц, подмешивания псевдослучайного сигнала 20, 18 или 16 бит и выбора синхросигнала или выходного сигнала с помощью дистанционного управления.

Процессор цифрового звукового формата FC-1, обеспечивающий двухканальное микширование путем автоматического регулирования монтажного перехода, усиления и баланса через дополнительный дистанционный

видеомикшер, а также автоматическое преобразование между форматами AES/EBU, SPODIF и SDIF.

Цифровое звуковое массовое ЗУ на печатной схеме VAMOS, которое состоит из звукового интерфейса, ЭВМ высокого класса, перезаписываемой оптической системы, оптического электроприводителя-автомата, контрольных громкоговорителей, клавиатуры и манипулятора типа «мышь» и матричного принтера. Система обеспечивает экономически выгодное, профессиональное управление звуковым производством, включая автоматизированное планирование, цифровую запись, архивную запись, регулирование и воспроизведение высококачественного стереозвука.

Новая серия вещательного оборудования NVision включает преобразователь частоты выборки и формата NV 4448, который упрощает взаимообмен цифровой звуковой информацией между оборудованием, работающим на разных частотах выборки и с разными потоками. Он выполняет также преобразование между форматами AES/EBU, SDIF-2 и SDIF, автоматическое определение входной

частоты выборки и протокол. К серии NVision относится также система NV 2000, которая преобразует до 10 аналоговых звуковых каналов в стандарт AES/EQU, используя либо 18-битовые или 20-битовые АЦП с мультиплексным распределением до 45 км.

Серия устройств 9000S фирмы Drake обеспечивает большую гибкость в распределении, коммутации и обработке звуковых и видеосигналов. Это три формата Eurocard с одним источником питания, резервированием электропитания или внешним входом для постоянного источника питания. Каждый из этих форматов с уменьшенной глубиной имеет ограниченный набор соединительных элементов, которые могут быть припаяны или прикреплены сзади для обеспечения распределения всех звуковых сигналов и соединителей типа BNC для распределения видеосигналов.

Т. Н.

**Продукция фирмы Alan Gordon Enterprises.** Информация Photo Media, ноябрь 1991 г.

Фирма Alan Gordon Enterprises (США) предоставляет в аренду следующие новые устройства для звуко- и видеопроизводства:

Систему преобразования временного кода для стереомагнитофона Nagra IV-S с размером катушек 12,7 см или 17,8 см. Новейший метод преобразования временного кода SMPTE, названный Time Code Systems, предлагаєт существенные улучшения по сравнению с методом преобразования в первоначальной конструкции Nagra. Система работает со всеми частотами синхронизации: 60; 59; 94; 30; 29; 97; 24; 25. Информация о временному коде поступает от несинхронизированного генератора временного кода или синхронизированного с записью (затраченное время) и легко считывается с большого яркого светодиодного индикатора. В систему входят также простой, легкий нумератор с хлопушкой DeBecke TS-1 и генератор временного кода Sync Box фирмы Denecke (интеллектуальная хлопушка), который при соединении с хлопушкой TS-1 исключает использование кабелей или беспроводного передатчика. Генератор Sync Box имеет мигающий светодиодный индикатор для контроля скорости движения камеры.

Новейшую модель видеодиксателя Mark-V, разработанного и сконструированного для удовлетворения требований теле- и кинопроизводства. Конструкция оптики обеспечивает высокую четкость. Новая оптическая схема объектива создает больший диапазон резкости при трансфокации, независимо от индивидуальной коррекции зрения пользователя. Кольцевой регулятор значений формата кадров калиброван для формата кадра ТВЧ и для стандартных форматов кинокадра 1,33:1; 1,66:1; 1,85:1; 2,35:1. Для 35-мм кинопленки широкоугольный диапазон фокусных расстояний составляет от 18 до 200 мм, для 16-мм кинопленки — от 8,5 до 100 мм, а для 35-мм анаморфной кинопленки — от 35 до 420 мм. Для непосредственного считывания фокусных расстояний объектива вмонтированы новые входные окна для 12,7-мм, 18-мм и 25,4-мм видеоформатов. Диапазон трансфокации для фокусных расстояний телевизионных объективов составляет от 6,5 до 80 мм для 12,7-мм формата, от 8,5 до 100 мм для 18-мм формата и от 10,5 до 125 мм для 25,4-мм формата. Это дополнение станет бесценным для профессионалов, работающих с телевизионным оборудованием.

Для упрощения работы с видеооборудованием входные окна и кольцевой регулятор форматов видеокадров имеют желтый цветовой код, а показания для анаморфной кинопленки 2,35:1 окрашены в красный цвет в окне и на кольце форматов кадров. Дополнением к новому видеодиксателю служит широкоугольная приставка, увеличивающая зону охвата для 35-мм кинопленки до 14 мм. Ее действие одинаково и для кинопленок других.

Т. Н.

Преобразователь форматов для ТВЧ. World Broadcast News, 1991, 14, N 2, 25.

Центр испытаний систем перспективного телевидения (ATTC) провел успешную демонстрацию метода преобразования форматов, который позволяет записывать несколько разных несовместимых сигналов перспективного ТВ (ПТВ) в реальном масштабе времени на коммерчески доступном цифровом ВМ высокой четкости (ТВЧ).

Преобразователь форматов фирмы ATTC был продемонстрирован в г. Бивертоне (шт. Орегон), где он разрабатывался для Испытательного центра корпорации Tektronix.

Демонстрация показала, что существуют способы оценки очень разных систем, предлагаемых в качестве новых стандартов для вещания, которые лучше используемых методов, т. е. часть видеосюжетов может быть записана на ВМ для просмотра и сравнения лицами, принимающими решения, от правительства и индустрии. Преобразователь форматов ATTC поможет также ускорить запланированное испытание систем перспективного телевидения, которое намечено на первую половину 1991 г. Он позволит провести анализ в режиме f-line нескольких результатов испытаний, записанных на видеоленту. Видеофонограммы для субъективных оценок могут быть подготовлены во время серии технических «объективных» испытаний системы в Центре ATTC. Затем видеофонограммы могут быть использованы для субъективной работы по этой системе даже в том случае, если другая система ПТВ подвергается объективному испытанию и подготавливаются видеофонограммы для субъективной оценки.

Преобразователь форматов может использоваться для создания многих из официальных испытательных видеосюжетов (т. е. видеопоследовательностей). Для сравнительных испытаний, запланированных Согласительной комиссией, требуются идентичные «реальные» ТВ изображения в каждом из четырех форматов дискретного сканирования, используемых разными системами ПТВ.

Попытка повторить фрагменты «живого изображения» во время испытания не создает идентичных изображений, а созданные на ЭВМ или снятые на кинопленку не отражают всех их особенностей при телепроизводстве. Следовательно, нужна видеозапись специальных испытательных программ.

Однако только одна из шести испытуемых систем ПТВ использует формат развертки, подходящий для записи на ВМ изображений высокой четкости и звука. Поэтому, работая с цифровым ВМ ТВЧ (HDD 1000 Sony), созданным для записи и воспроизведения сигналов формата ТВЧ 1125/60, 2:1, преобразователь форматов ATTC преобразует сигналы в три другие формата (1050/59.94, 2:1; 787.5/59.94, 1:1; 525/59.94, 1:1). Изображения, записанные цифровым способом, будут затем воспроизво-

диться через преобразователь форматов. Метод преобразования форматов является надежным и совсем не влияет на качественные показатели оригинального ТВ сигнала.

Т. Н.

Использование нового знакогенератора на зимних Олимпийских играх. Экспресс-информация фирмы GVG, 19 февраля 1992 г.

Американская сеть CBS — первый пользователь недавно выпущенного дешевого знакогенератора фирмы Grass Valley Group Presto 100. Для телевизионного охвата Зимних Олимпийских игр 1992 г. в Альбервилле, Франция, компания CBS использовала 10 устройств Presto для показа в реальном масштабе времени цифровых результатов от официальной компьютеризированной системы времени Swith Timing. Знакогенератор Presto впервые мог обеспечивать сиюминутный показ результатов времени соперников с точностью до сотых долей секунды с помощью высокоскоростных внутренних часов. Высококачественное представление времени обусловлено тем, что Presto включает в себя процессоры RISC, обеспечивающие быструю сортировку шрифта на экране по величине с защитой от наложения спектров. Знакогенератор Presto был выпущен на европейские (и PAL) рынки в конце января 1992 г.

Т. Н.

Дешевый знакогенератор Presto 100 фирмы GVG. Экспресс-информация фирмы GVG.

Недавно фирма Grass Valley Group поставила в Европу и на рынок (PAL) мощный дешевый знакогенератор Presto 100. Использование в нем процессоров RISC обеспечивает быструю калибровку шрифта и высококачественное представление знаков с защитой от наложения спектров. Кроме обычных возможностей знакогенерации возможен широкий диапазон специальных эффектов в реальном масштабе времени, таких как скольжение изображения по полю, сползание, стирание, замедленное отображение скрытой информации и ее «разрушение». Знакогенератор поставляется с 8-битовой памятью для хранения изображения и 32 заглавными шрифтами Bezier для воспроизведения в реальном масштабе времени сложных скольжений по полу заглавных титров и представления «оживленных» надписей. Эта возможность позволяет использовать его в корпоративных выпусках и на конференциях, а также при компоновке программ.

Знакогенератор Presto будет полезен для операторов, использующих другие системы GVG с уровнем ввода данных, например, программный видеомикшер Модель 110, пульт монтажа VPE-131 и устройство цифровых эффектов DPM-100.

Система Presto использует 24 клавиатуры для языков разных стран, в том числе французского, немецкого, итальянского и испанского. Другой важной

характеристикой является использование языка К-сценария фирмы GVG, который представляет заказчикам большие возможности для создания видеографики по своим требованиям и автоматизации операций производства программ.

Т. Н.

**Новый портативный консольный кронштейн.** Информация Photo Media, США, ноябрь, 1991 г.

Новая система консольного кронштейна Cam Mate 12/20 фирмы Alan Gordon Enterprises предназначена для кино- и видеопроизводства в студии и вне ее. Консольный кронштейн сочетает в себе гибкость, портативность и творческие возможности и обеспечивает высококачественную камерную съемку, ранее достижимую только при высоких затратах на видеопроизводство. Стrela с удлинением 3,66/6,09 м имеет массу 38 кг 556 г при полном удлинении, а изменение длины с 3,66 м до 6,09 м занимает только 10 мин без применения специальных приспособлений. Кронштейн Cam Mate выдерживает камеру массой 36,288 кг при длине 3,66 м и 18,144 кг при длине 6,09 м. Дистанционное изменение положения головки кино- или видеокамеры из верхнего в нижнее выполняется за 30 с. Имеется также регулятор панорамирования, наклона, трансфокации и фокусировки. Кроме этого используется регулятор скорости и торможения для панорамирования и наклона плюс бета-пуск и остановка. Система Cam-Mate монтируется на высокомощной треноге или операторской тележке типа Elmech для подвижной съемки на земле или на рельсовом пути. Постоянный источник питания и встроенное зарядное устройство батареи аккумуляторов исключает проблемы с электропитанием при вне-студийной съемке. Для удобной транспортировки всей системы в минифургоне, небольшом грузовике или на небольшом судне ее упаковывают в два прочных чемодана. Установка Cam Mate занимает 15 минут.

Т. Н.

## Телевидение

**Форматы видеозаписи.** По материалам Image Technology.

В начале 1990 г. Мидлендское отделение Центрального телевидения Великобритании (ЦТВ) провело дискуссию, посвященную форматам видеозаписи, основными участниками которой были Panasonic Broadcast Europa Sony Broadcast and Communications, Kodak, Central Television Facilities (Отдел технических средств ЦТВ), независимая компания Swanlind.

По мнению представителя Panasonic, в настоящее время форматы видеозаписи должны удовлетворять следующим требованиям: сохранение параметров записи и эксплуатационных характеристик, универсальность времени записи, возмож-

ность минимизации размеров кассет и экономичность. Отмечается значительная степень совместимости современной видеокамерой различных форматов. Panasonic предлагает линейку, состоящую из видеокамеры формата S-VHS с трехчасовой длительностью записи, аналогового компонентного ВМ формата M2, цифрового композитного ВМ формата M2 и цифровой видеокамеры. Аппаратура предназначена для 12,7-мм видеоленты; все форматы возможно использовать на любой стадии производства программ.

Подробное сообщение о форматах видеозаписи было сделано представителем Sony. Все форматы можно представить как сформированную в исторической последовательности трапецию — от форматов сравнительно невысокого класса до форматов высшего класса. В основании пирамиды — форматы VHS и 8-мм, затем S-VHS и Hi-8, затем U-matic. Рынок аппаратуры этих аналоговых композитных форматов весьма значителен. Например, в настоящее время во всем мире насчитывается более 1 млн. ВМ U-matic. Затем появились компонентные форматы Betacam, Betacam SP и M2, популярность которых объясняется качеством, сопоставимым с качеством 25,4-мм форматов, и возможностью использования кассет. Создание видеокамер (телекамера + ВМ) закрепило успех этих форматов. Удобство работы с компонентными форматами обусловило разработку оборудования для сектора компоновки ТВ программ (например, видеомикшеры). Следующий этап — цифровая видеозапись, форматы D1 и D2. Компонентный цифровой формат D1 применяется в комплексах компоновки программ и блоках видеографики. Хотя в настоящее время существует более 700 ВМ D1, многие считают его форматом будущего как из-за стоимости, так и невозможности быстрой замены оборудования системы PAL и изменения инфраструктуры студий. Композитный формат D2 был предложен как компромиссный: обладает всеми преимуществами цифровой обработки сигнала, сопоставим по стоимости (аппаратура D1 значительно дороже) и непосредственно взаимозаменяется с 25,4-мм форматами. В результате значение последнего снижается, так как он не допускает кассетной видеозаписи, аппаратура требует посттитных регулировок и ухода.

Аппаратура формата Betacam SP, отличающаяся экономичностью, высокими техническими показателями и эксплуатационными характеристиками, в настоящее время является наиболее распространенной в ТВ вещании.

Существование различных форматов видеозаписи предоставляет потребителю возможность выбора аппаратуры в зависимости от поставленной задачи и имеющихся средств. Каждому формату отведена определенная и даже уникальная роль. Как пример приводится формат U-matic, который хотя и не удовлетворяет требованиям современных стандартов (аналоговый композитный формат с пониженным

качеством цветопередачи), но довольно широко распространен, так как обеспечивает возможность выполнения работ с надежным качеством и приемлемой стоимостью.

Представитель Kodak отметил, что в отличие от видеофильмов кинофильмы всех форматов стандартизованы в международном масштабе и не требуют разрешения проблем совместимости и преобразования ТВ стандартов. Кинофильм может быть преобразован в любой видеоформат и совместим с любым из будущих форматов. По сравнению с видеолентой кинопленка имеет более широкий динамический диапазон, спектр воспроизводимых цветов и полутона, высокую чувствительность. В настоящее время существует кинопленка (эмulsion 500 EI), позволяющая вести съемку почти в полной темноте. Разработки, проводимые Kodak, позволяют в ближайшее десятилетие улучшить характеристики кинопленки на порядок. Новая ТВЧ телекинопроекционная система Kodak обеспечивает значительное повышение качества изображения при перезаписи на видеоленту. Сообщается, что члены единодушно отметили необычайно высокое качество видеофильма, полученного посредством упомянутой системы.

Отдел технических средств ЦТВ, являясь, с одной стороны, конечным потребителем, может выбирать аппаратуру любого формата, но, представляя, с другой стороны, телевещательную организацию, должен соблюдать требования, согласно которым все программы должны быть в компонентной форме. ЦТВ оснащено портативной аппаратурой Betacam SP, имеет компонентный монтажный комплекс и одну из первых в стране полностью компонентную систему вневедущего вещания. В связи с тем, что ЦТВ сотрудничает с компаниями США, остается актуальной проблема наиболее эффективного преобразования в сигналы системы NTSC. Поэтому идеальным средством обмена международными программами является кинофильм. ЦТВ считает заслуживающим внимания формат D2 и в настоящее время заменяет устаревшее оборудование для коммерческих передач автоматической кассетной системой Sony этого формата.

Представитель компании Swanlind, специализирующейся в области корпоративного и ТВ бизнеса, также обратил внимание на проблему выбора формата, обеспечивающего допустимое качество и являющегося экономичным. В связи с тем, что существующая аппаратура системы PAL позволяет выбрать оптимальный формат, значение разработок в направлении увеличения качества несколько снижается. В настоящее время Swanlind использует кинопленку, форматы Betacam SP, D1 и D2. Высказывается предположение, что производителям аппаратуры будет трудно переориентировать потребителей на более совершенные форматы, пока существует система PAL. Инициатива для этого должна исходить от производителей и представителей ТВ вещания.

Представитель Sony считает, что вообще к вопросу о замене системы PAL следует подходить с большой осторожностью и что система с успехом будет применяться еще в 21 веке.

В процессе дискуссии обсуждались возможность расширения диапазона яркостей в видеопроизводстве, общие вопросы качества, проблема использования кинопленки и видеоленты.

Представитель Panasonic отметил, что диапазон яркостей в основном зависит от ТВ приемника. И вообще возможности видеотехники в значительной степени ограничены требованиями к приемным и передающим системам. Поэтому прекрасное качество видеофильма Kodak, демонстрируемого на экране шириной 3,7 м, невозможно воспроизвести на экране ТВ приемника. Однако представитель Kodak полагает, что новая телекино-проекционная система, хотя и предназначена для ТВ, может быть эффективной и в системе PAL, так как обеспечивает значительное увеличение объема информации и оптимальное согласование с красителями пленки. Было отмечено, что необходимо не только сохранять уровень качества, необходимый в настоящий момент, но с учетом перспективы вещательной системы ТВЧ следует изучить возможность повышения этого уровня. Желательно заранее иметь программный материал высокого качества. Высказывается предположение, что усилия, предпринимаемые Kodak в направлении усовершенствования кинопленки, обеспечат значительное повышение качества изображения, которое может быть реализовано в системе вещания, и, следовательно, не потребуется значительного увеличения расходов со стороны телестудий.

Представитель ЦТВ, отметив высокий уровень требований к современной видеоаппаратуре, полагает, что прежде всего следует оценивать художественные достоинства программы, так как очень трудно определить целесообразность использования при ее создании того или иного вида техники. Нередки случаи чрезвычайной популярности программ, созданных обычными методами, и полного отсутствия внимания к программам, созданным с применением цифровой техники. В основном качество зависит от творческих работников.

По мнению представителя Sony, кинопленка и видеолента будут существовать рядом довольно долго и что для съемки, новостей, репортажей, концертов видеолента — наилучшее средство. Соглашаясь с представителем Kodak, что кинопленка — основной носитель изображения для художественных программ (фильмы, театральные постановки), представитель ЦТВ считает, что для создания документальных программ видеолента экономически выгоднее. Так, в смете художественной программы расходы на кинопленку составляют 4%, а в смете документальной — 20%. Представитель Kodak, однако, считает, что стоимость видеокамеры, необходимость замены ее каждые 2—3

года, трудности при воспроизведении необходимого диапазона яркостей снижают экономическую эффективность применения видеоленты и поэтому для создания ответственных документальных программ кинопленка предпочтительнее.

Представитель ЦТВ сообщил, что он располагает цифрами, подтверждающими экономическую эффективность обоих носителей изображения. При создании ответственных программ трудно найти аргумент в пользу кинопленки или видеоленты с точки зрения расходов. Работы с кинопленкой на стадиях постъемочного периода, использующего дешевое оборудование, чрезвычайно трудоемки; в видеопроизводстве эти стадии выполняются значительно быстрее, но стоимость оборудования очень высока. Для выполнения неответственных работ видеолента, бесспорно, дешевле.

Н. Т.

Телевизор Hi-Vision фирмы Toshiba. JEI, 1991, № 10, 8.

В телевизоре 36H-EDI с форматом кадра 16:9 используется тюнер со схемой, исключающей повторные изображения, и преобразователь MUSE-NTSC для показа изображений стандарта Clear Vision (повышенной четкости) и Hi-Vision (высокой четкости). Используется блок строчной развертки 36H-EDI с удвоенной частотой строк по сравнению с разверткой в обычных телевизорах, а также трехмерная схема разделения сигналов яркости и цветности. В преобразователе MUSE-NTSC используется недавно разработанная схема трехмерного арифметического процессора. Для кинескопа фирма Toshiba использовала маску голубого цвета с красным отливом и покрыла поверхность трубы светофильтрующим материалом. Выполняются регулировки размера изображения (стандартный, увеличенный и полный размер) для просмотра телепередач с разными форматами кадров. Фирма поставляет на рынок также антенну для спутникового вещания BSA-F48 с высокой чувствительностью. В октябре 1991 г. фирма представила спутниковый тюнер TT-B540. Он совместим с преобразователем MUSE-NTSC TT-DC10, который появился на рынке. Фирма реализует также 91-см видеомонитор Hi-Vision P36H100 для делового использования и декодер MUSE TT-MD55.

Т. Н.

Переносная система для телеконференций. JEI, 1991, № 10, 9.

Персональная система многоформатного отображения (Multimedia) для телеконференций осуществляет взаимосвязь между 20 пунктами. Система использует интерфейс со скоростью передачи данных 155 Мбит/с и устройство многооконного воспроизведения киноизображений. Обеспечена обработка сигналов с разной частотой переноса информации, включая киноизображение, голосовое со-

провождение и данные. Система имеет также режим передачи для служебного пользования, доступный только указанным пользователям. Ее коммерческая реализация намечена на 1995 г. Система разработана компанией ITT (Япония).

Т. Н.

## Съемка и проекция кинофильмов

Архитектура кинотеатров в Великобритании. Cinema Technology, 1991, октябрь, 5, № 1, 81—86.

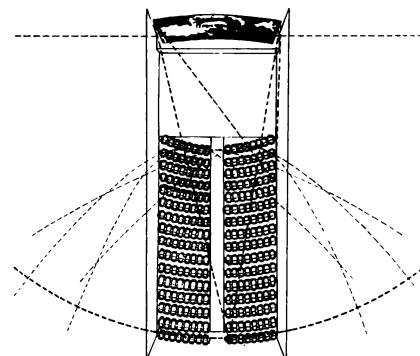
Keith Priest и Mike Fletcher являются самыми известными в Великобритании архитекторами по проектированию кинотеатров. В результате их совместной деятельности, начавшейся в 1977 г., выработался особый системный подход к проектированию (так называемая система Fletcher Priest). Популярность системы объясняется тем, что (как показала практика) она позволяет превратить самые неперспективные места и здания в привлекающие внимание, технически совершенные, экономически эффективные и пользующиеся успехом у зрителей кинотеатры.

Система Fletcher Priest имеет высокую репутацию среди заказчиков, так как реализация проектов показала, что обеспечивается посещаемость кинотеатров и целесообразность расходов.

Исходными предпосылками при разработке проектов являются: 1) демонстрация кинофильмов — это окончательная стадия сложного и длительного кинематографического процесса, при которой до зрителя должны быть донесены все достоинства фильма; 2) посещение кинотеатра должно быть ярким и запоминающимся событием.

Эта концепция обуславливает тщательную проработку при проектировании таких различных аспектов, как соблюдение требований к параметрам зрительного зала, образная выразительность здания, определенная трактовка фасадов, организация внутренней структуры. Каждый аспект

Рис. 1. План зрительного зала, в котором показаны углы наблюдения для третьего и последнего рядов



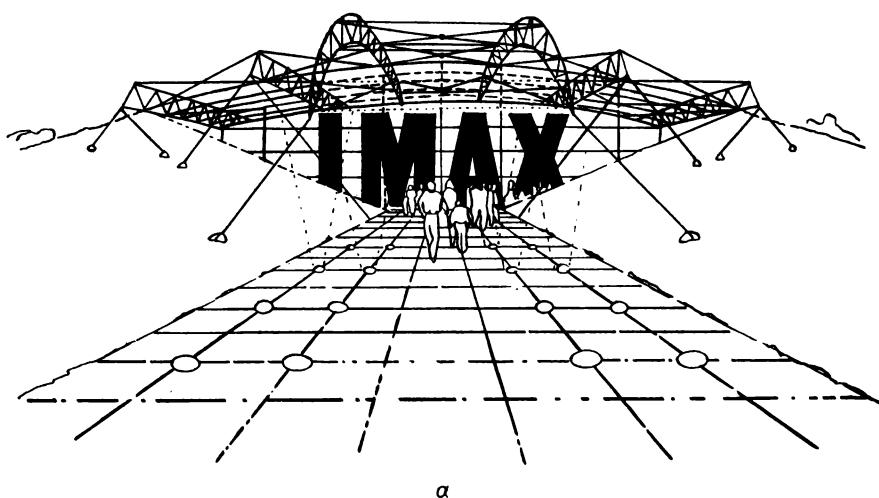
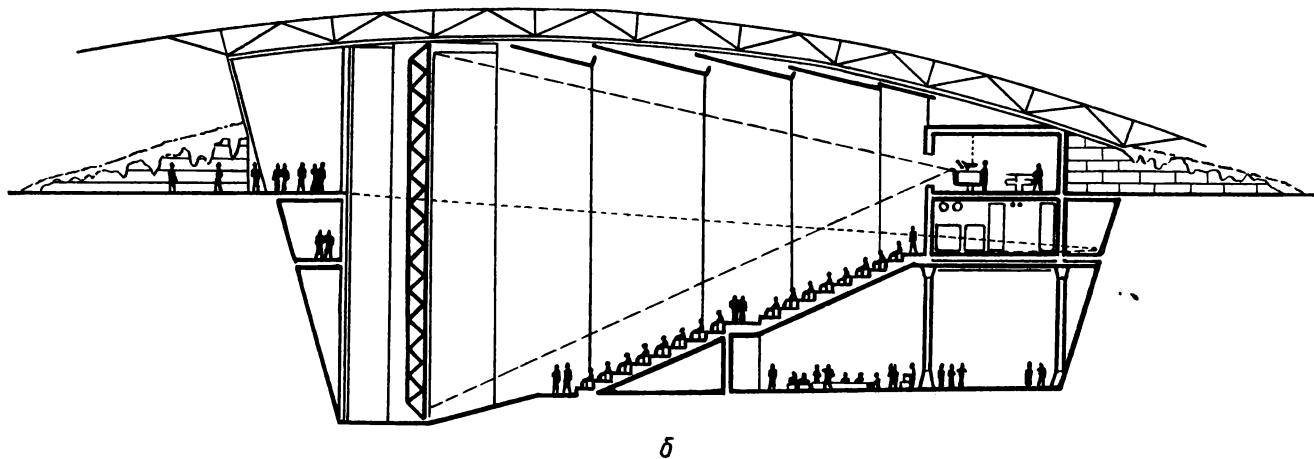


Рис. 2. а) Фасад кинотеатра IMAX  
б) Разрез кинотеатра IMAX

на 6 дБ больше), чем обычные возбудители. Магнитная структура электромагнитного выключателя уменьшает нагрузку на подвесную систему, что уменьшает риск выхода из строя возбудителя. Два 30,5-см НЧ громкоговорителя смонтированы в корпусе.



проекта несет определенную функцию. Так, например, основной акцент выразительности должен приходиться на фасад здания; отделку интерьеров следует производить, исходя из того, что, находясь в кинотеатре, зритель большую часть времени проводит в темноте. Поэтому в своих кинотеатрах архитекторы применяют дорогостоящие материалы только в местах, постоянно находящихся на виду, или где происходит значительный износ, а также для эстетических целей.

Компьютерная программа проектирования, разработанная архитекторами, позволяет выбрать оптимальный вариант и согласовывать его с заказчиками на различных стадиях разработки (рис. 1). Исходными данными для нее являются количество мест, размеры экрана, углы наблюдения, проекционные углы, строительные требования.

Предложено интересное решение проекта кинотеатра, демонстрирующего фильмы системы IMAX. Так как значительные размеры таких театров могут нарушить архитектурный ансамбль, предусмотрено разместить основную часть здания под землей (рис. 2).

## Запись и воспроизведение звука

**Басовый громкоговоритель Acoustimass 302 серии II.** Проспект корпорации Bose.

Особенностью звуковой системы 302 серии II корпорации Bose является высокая выходная мощность и меньшие искажения по сравнению с обычным НЧ громкоговорителем. Это достигается благодаря применению запатентованной технологии компании Bose, названной Acoustimass. Громкоговоритель Acoustimass излучает звук в зону прослушивания через две воздушные массы, действующие как поршни, а не через коническую поверхность, вибрирующую непосредственно в зоне прослушивания. Эти воздушные массы соприкасаются с возбудителем через две точно согласованные камеры. В результате система создает больший уровень мощности при меньшей вибрации конуса. Согласованные камеры действуют так же, как акустические фильтры, фактически исключая звуковые искажения до попадания звука в помещение.

Максимальное отклонение на 3,8 см обеспечивает в 4 раза большую акустическую мощность на выходе (или

Система 302 серии II специально предназначена для использования в конфигурации с громкоговорителями 802 серии II и регулятором системы 802-C. Каждый компонент выполняет свои функции: 302 воспроизводит звук в диапазоне 50—180 Гц, а система 802 воспроизводит звуковой диапазон 180 Гц—18 кГц. При одинаковой выходной мощности комбинированная система обеспечивает большую НЧ выходную мощность с меньшим искажением, чем одна система 802. В объединенной системе 802/302 единственная точка пересечения располагается гораздо ниже голосовых частот. Это обеспечивает более чистый звуковой выход и более плавное голосовое воспроизведение. Встроенный пассивный кроссовер позволяет использовать систему 802/302 с одним усилителем.

Конструкция НЧ громкоговорителя с электромагнитным выключателем МВ-12 прошла испытания при самых максимальных показаниях на стенде: 100 часов шума, ограниченного по полосе, стандарта МЭК при мощности постоянного тока 300 Вт.

Н. Т.

Н. Т.

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

## По страницам журнала *screendigest*

### **Разработан**

#### **высокоскоростной датчик трехмерных изображений**

Фирма Matsushita сообщила о разработке прототипа датчика трехмерных изображений. 128 пространственно разнесенных датчиков излучают ИК лучи, которые регистрируются приемным твердотельным элементом. Встроенный микроЭВМ формирует из полученных данных трехмерное изображение. Быстродействие нового датчика в 130 раз выше, чем у обычных сканирующих систем. Датчик может быть установлен на движущихся объектах, что открывает широкие возможности для его промышленного и коммерческого применения.

#### **Sanyo предсказывает увеличение спроса на цветные ТВ приемники**

Спрос на цветные ТВ приемники, как предсказывает японская компания Sanyo, возрастет в 1992 г. на 5,8% – с 86 млн. шт. в 1991 г. до 91 млн. шт. Ожидается продолжение роста потребностей рынка до 94 млн. шт. в 1993 г. и 96 млн. шт. в 1994 г.

В 1991 г. Sanyo произвела 3,4 млн. ТВ приемников на своих 30 собственных заводах и в филиалах, 14 из которых находятся вне Японии. Она планирует расширить производство в 1992 финансовом году до 4 млн. шт. Выпуск продукции на предприятиях Sanyo в США должен возрасти с 1,0 до 1,2 млн. шт., в Великобритании он достигнет 400 тыс., Испании – 300 тыс., Сингапуре – 650 тыс., Китае – 500 тыс., Таиланде – 160 тыс., Индонезии – 70 тыс., Малайзии – 50 тыс., Канаде – 70 тыс., Индии – 250 тыс. и Южной Америке – 200 тыс. шт.

#### **Германия внедряет *Pal Plus***

Bavaria Video Centre, вторая по величине компания ФРГ по производству ТВ программ, планирует внедрить систему телевидения повышенного качества *Pal Plus* к концу 1993 г. В студиях предполагается использовать камеры Ikegami HK355P, позволяющие работать в широкоэкранном формате *Pal Plus* 16:9. Эти камеры постепенно будут вытеснять трубочные камеры Sony и Ikegami, применяемые в настоящее время. Bavaria Video Centre, двумя третями которого владеет ARD., является частью компании

Bavaria Film.

#### **Домашние ТВ театры получают популярность в США**

Согласно исследованию, проведенному Electronic Industries Association (США), почти каждый 11-й американец имеет свой собственный "домашний театр", содержащий следующую аппаратуру: телевизор с большим экраном, стереофонический видеомагнитофон класса hi-fi, проигрыватель лазерных дисков, приемник радиовещательных и ТВ программ с системой объемного звучания Surround Sound и не менее четырех акустических колонок.

Это исследование показало также, что владельцы домашних театров достаточно часто посещают кинотеатры: 71% из них заявили, что они ходят в кино часто, 8% – более четырех раз в месяц и 31% – более часто, чем два года назад. Они больше, чем средний американец, любят смотреть фильмы дома: 84% берут напрокат видеокассеты или диски, тогда как в среднем прокатом пользуются 69% американцев.

Исследование показало наличие общей тенденции к спаду интереса к посещению кинотеатров: 67% опрошенных заявили, что они предпочитают смотреть фильмы дома (в прошлом году – 50%), 22% регулярно ходят в кино (в прошлом году – 38%), 44% все еще считают, что смотреть фильм в кинотеатре более приятно, чем дома, а 38% не согласны с этим.

#### **Использование антенны Яги для приема спутниковых программ**

Обычная телевизионная антenna Яги ("волновой канал") может обеспечить качество приема спутниковых программ НТВ, сравнимое с качеством, обеспечиваемым параболическими антеннами. Space & Scientific (Великобритания) сообщает, что на антенну Яги можно с успехом принимать на территории Великобритании такие спутниковые программы, как MTV, BBC World Service и Star Sport.

Рассчитанная на такое же усиление, как и 2,4-м параболическая антenna, антenna Яги более проста в установке и меньше

подвержена влиянию ветровых нагрузок.

#### **Thomson начинает продажу ТВ приемников формата 16:9 в США**

В США появится возможность приобрести широкоэкранный телевизор уже в конце 1992 г. Thomson Consumer Electronics (TCE) планирует начать выпуск 34-дюймовых приемников под марками RCA и ProScan. Сообщений об их ценах пока не поступало. Сборка телевизоров будет осуществляться на заводе TCE в Блумингтоне, шт. Индиана, с использованием кинескопов, производимых на итальянском заводе этой же компании, который поставляет трубы для всех телевизоров формата 16:9, изготавливаемых в Европе. Как и европейские модели, американские телевизоры будут иметь удвоенное число строк. Для программ в формате 16:9 TCE планирует использовать большое число уже выпущенных лазерных дисков (более 400 наименований) в формате letter-box.

На недавнем шоу товаров бытовой электроники в США TCE продемонстрировала прототип телевизора с экраном 16:9, работающего в системе NTSC – фактически это европейский телевизор с тюнером NTSC. Этот экспонат был с одобрением встречен публикой. В коммерческом варианте телевизор будет содержать вставной блок декодера ТВЧ, рассчитанный на стандарт, который в итоге примут США.

#### **Неожиданное резкое снижение цен фирмой Sharp на телевизоры ТВЧ**

Фирма Sharp предлагает с апреля 1992 г. 36-дюймовый телевизор ТВЧ по цене, равной 1/4 цены других производителей на японском рынке. Исследование рынка, проведенное фирмой Sharp, показало, что 16% семей готовы приобрести телевизоры ТВЧ, если их цена не будет превышать 1 млн. юен (8000 долл.).

Установление такой низкой цены стало возможным после разработки нового декодера MUSE, который содержит всего шесть СБИС вместо 30. Новый, упрощенный декодер обеспечивает, однако, горизонтальную четкость всего 350 твл (вместо 700 твл в нормальных приемниках hi-Vision); применяемый в телевизоре кинескоп позволяет воспроизводить в

строке до 750 элементов.

На японском рынке уже имеется ряд моделей "квази-ТВЧ" по цене 4000-9600 долл., выпускаемых фирмами Toshiba (16:9, 1050 строк, понижающий преобразователь MUSE-NTSC (16:9, 525 строк, отдельный, приобретаемый за дополнительную плату понижающий преобразователь) и Sanyo (4:3, 525 строк, понижающий преобразователь).

## **Компьютерный принтер фотографического качества**

Компьютерный принтер, позволяющий получить высококачественные отпечатки на уровне фотографических (более 16 ман. цветовых оттенков, 256 градаций), выпущен фирмой Kodak и продаётся за 14 995 ф.ст. Термопечатающая головка принтера имеет 2048 элементов и последовательно печатает через специальную ленту, содержащую голубую, пурпурную и желтую краски. Печать производится на пленку или бумагу Ektatherm фирмы Kodak. На изготовление одного отпечатка размером 8,5 x 11 дюймов необходимо около 3,5 минут. Требуемая ёмкость буферной памяти – 4 Мбайт для чёрно-белого отпечатка и 12 Мбайт для цветного.

## **Видеопрограммы по запросу для кабельных сетей**

Система автоматического поиска видеолент и их загрузки, предназначенная для сетей КТВ, выпущена американской фирмой Tilt Rac Corp. Она позволяет выполнять запрос пользователя за 60 с. Система имеет интерактивное программное обеспечение: диалог с ней осуществляется с помощью специального блока или тонального телефонного аппарата с использованием выводимого на экран меню. Такие системы уже устанавливаются в гостиницах, но предполагается их более широкое использование в институтах, больницах и т.д.

## **Американское интерактивное ТВ для России**

Обучение русских принципам демократии с применением ТВ средств планируется в рамках американского учебного канала, которым владеет Telecommunications Inc., совместно с Российским министерством образования.

## **Применение ТВЧ в медицине**

Применение ТВЧ для передачи медицинской видеинформации было продемонстрировано Американскому обществу тропической медицины фирмами Rebo Studio, которая предоставила интерактивное оборудование ТВЧ, и Scientific-Atlanta, предоставившей систему HDB-MAC. Были показаны живые сюжеты, а также предварительно записанный материал. Передача осуществлялась через спутник.

## **Digicipher обеспечивает высокое качество ТВЧ**

Полностью цифровая система ТВЧ на базе системы Digicipher, разработанной фирмой General Instrument, была продемонстрирована в Вашингтоне представителям журнала Screen Digest. Кодер и декодер системы выполнены в виде двух 6-футовых экранированных стоек. Качество показанного изображения было чрезвычайно высоким. Официальные результаты испытаний системы Digicipher в Испытательном центре ТВЧ (Advanced Television Test Center), США должны быть опубликованы в мае 1992 г. Digicipher – первая система, предъявленная для испытаний. Следующей системой должна быть Digital Spectrum Compatible System – совместная разработка фирм Zenith и AT&T.

## **Чешское правительство**

### **выдаёт частные ТВ лицензии**

Чешское правительство предполагает выдать в 1992 г. одну национальную и несколько местных частных ТВ лицензий. Частоты, выделенные для национального канала ОКЗ будут переданы новой частной сети. Коммерческое ТВ в стране будет получать поддержку от правительства путем выделения времени на рекламу на общественных ТВ каналах – чешском СТЕ и словацком S1. Оно будет ограничено 5% в 1992 г. и 3% в 1993 г. Чешский рынок ТВ рекламы оценивается в 1000 млн. крон (37 млн. долл.).

## **Thomson стремится расширить производство кинескопов в Польше**

Французский аудио-визуальный гигант Thomson Consumer Electronics хочет инвестировать 100 млн. долл. для расширения производства кинескопов в Польше. В течение трех лет Thomson вложит эту сумму в уже существующее совместное предприятие Thomson-Procolor, расположеннное в Варшаве, с целью расширения производства кинескопов и доведения объема их выпуска в 1993 г. до 4 млн. трубок в год.

## **США готовят коммерческие ТВ программы для стран СНГ**

Две коммерческих ТВ станции должны начать свою работу на территории СНГ. Организатором этой деятельности является Peter Gerwe, распределитель ТВ программ, компания которого Story First приобретет права на демонстрацию западных программ в обмен на рекламное время. Одна станция, расположенная в Санкт-Петербурге, имеет следующих партнеров: Министерство связи, Городскую телефонную сеть и Государственную вещательную компанию. Вторая станция расположена в Киеве, и вещание будет находиться в ведении Министерства связи Украины.

Story First договаривается о программах МТВ в Европе, а также планирует включать материалы компаний Super Channel и CBS. Будут готовиться также и местные программы, возможно с помощью квалифицированных специалистов США, которых предполагается пригласить для обучения местного обслуживающего персонала.

Программы будут приобретаться с правом исключительного показа только в СНГ непосредственно на основе бартера без каких-либо обязательств на будущее и гарантий. Основными источниками дохода будет реклама местных и национальных фирм, а не западных компаний.

## **Super Channel расширяет проникновение в СНГ**

Аудитория европейской компании Super Channel расширится на 55% благодаря подписанию соглашений с администрациями стран СНГ. Программа Super Channel будет ретранслироваться в Санкт-Петербурге и на территории Украины. Это позволит доставлять программу в дома 27 млн. семей, в том числе и на сравнительно редко населенной территории.

За первые три месяца 1992 г. число русских семей, получивших доступ к западному спутниковому ТВ по крайней мере один раз в неделю, возросло, согласно опросу службы Гэмлапа, на 1/7.

## **Увеличивается выпуск компьютерных видеоплат**

Более 100 компаний всего мира выпускают в настоящее время различные типы плат, позволяющих работать с видеосигналом на персональных компьютерах. Согласно оценке New Media Research (США) объем продаж плат, предназначенных для покадрового ввода статических ТВ изображений, возрос с 50 млн. долл. в 1990 г. до 65 млн. долл. в 1991 г. и достигнет 90 млн. долл. к 1995 г. Объем продаж выходных видеоплат составил в 1991 г. 46 млн. долл. по сравнению с 32 млн. долл. в 1990 г., и он возрастет до 103 млн. долл. к 1995 г. Наибольший рост ожидается для оверлейных плат (67 млн. долл. в 1990 г. 89 млн. в 1991 г. и 216 млн. в 1995 г.). По номенклатуре 468 типов плат предназначены для IBM PC и 195 для Apple Macintosh.

## **Выделены новые частоты для цифрового ТВ**

Решение о выделении нового частотного диапазона для спутникового вещания было принято на WARC 92 ("Всемирная административная конференция по радио"). Диапазон 21 ГГц выделен для Европы, Азии и Австралии, а 17 ГГц для Америки. Однако существует опасение, что коммерческое вещание начнется на ранее выделенных частотах.



## Критерии качества демонстрирования кинофильмов и требования к простейшим его показателям для различных категорий кинотеатров

С. М. ПРОВОРНОВ

(Институт киноинженеров, Санкт-Петербург)

Совершенно справедливо ряд авторов поднимает вопрос о качестве демонстрирования кинофильмов, делает попытки изыскания возможностей достижения более высокого качества экранного изображения и звукоспроизведения [1—3]. Существующие нормативы на параметры качества изображения и звукоспроизведения являются недостаточно обоснованными.

Мы задались целью на основе обобщения опыта и перспектив развития профессиональной кинопроекционной аппаратуры установить их сенсорные характеристики для зрительного анализатора и рекомендуемые значения простейших показателей качества киноизображения и звукоспроизведения для различных категорий качества и категорий кинотеатров.

### Показатели качества экранного изображения

В [2] приводятся некоторые показатели качества экранного изображения, однако далеко не полностью, а именно: не рассматриваются различные виды помех в экранном изображении и их сенсорная оценка, а также искажения контуров экранного изображения в зависимости от положения зрителя и аппаратной камеры в кинотеатре и т. д.

Ниже дается подробная, наиболее полная оценка простейших показателей качества экранного изображения.

Основной задачей демонстрирования кинофильма является обеспечение высокого качества экранного изображения и звукоспроизведения.

Методика квалиметрической оценки кинематографических систем и ее звеньев изложены в [4, 5]. Комплексный показатель качества определяется из совокупности единичных показателей, характеризующих одно определенное качество изображения. Установим единичные показатели качества экранного изображения, обусловливающие его комплексный показатель.

1. Наиболее важным показателем качества экранного изображения является информативность изображения, определяющая число деталей, передаваемых изображением [6, 7].

Последнее оценивается информационной емкостью и рассчитывается по формуле [1]

$$H' = 14,8N^2F \left(1 - \frac{2}{n+2}\right) \quad (1)$$

или информационной плотностью

$$H'_p = 14,8N^2 \left(1 - \frac{2}{n+2}\right),$$

где  $N$  — разрешающая способность экранного изображения,  $\text{мм}^{-1}$ ;  $F$  — площадь кадра,  $\text{мм}^2$ ;  $n$  — показатель степени функции, аппроксимирующей форму пространственно-частотной характеристики (ПЧХ) кинематографической системы.

Аппроксимирующая функция ПЧХ всех кинематографических систем, за исключением систем с аноморфированным кадром, имеет вид:

$$K(f) = \exp \left[ -3,7 \left( \frac{f}{N} \right)^n \right],$$

где  $f$  — частота сигнала изображения.

Из формулы (1) следует, что информационная емкость кинематографической системы зависит от четкости изображения, определяемой ее разрешающей способностью  $N$  и резкостью, оцениваемой значением  $n$  ПЧХ системы, а также от площади кадра  $F$ .

Экспериментально установлено [7], что изображения, имеющие одинаковую плотность информации  $H'_p$  при различных сочетаниях  $n$  и  $N$ , оцениваются глазом как одинаковые по качеству.

Кинопроектор в качестве предпоследнего звена кинематографической системы существенно влияет на фильтрацию пространственных частот. При кинопроекции происходят вертикальное и горизонтальное качание изображения кадров, прогиб проецируемого кадра вследствие нагрева, погрешности фокусировки, фильтрация пространственных частот кинопроекционным объективом. Поэтому ПЧХ экранного изображения для кинематографической системы

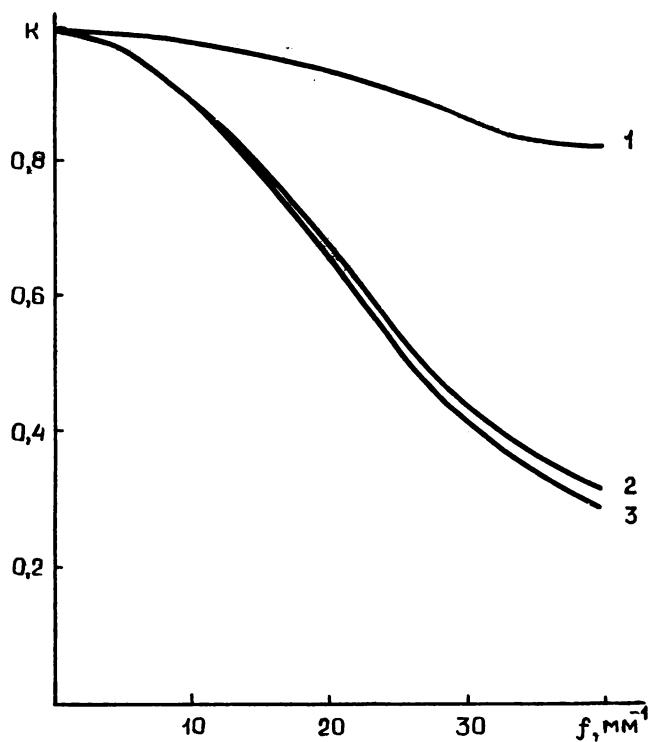


Рис. 1. ПЧХ кинопроекторов:  
1—«Украина»; 2—23КПК; 3—КП-30К

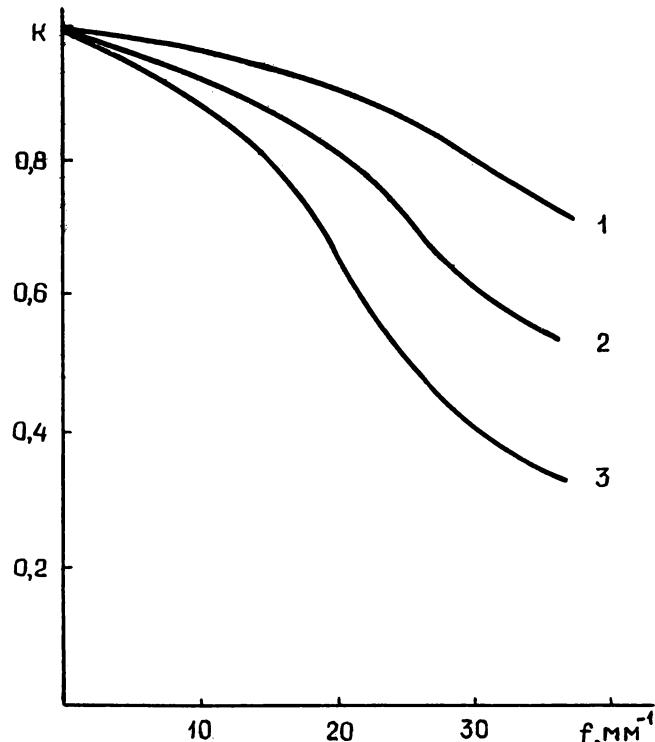


Рис. 2. ПЧХ кинопроекционных объективов:  
1—PO-102; 2—OKP-3-90; 3—OKP-2-70

с неанаморифированным кадром определяется по формуле

$$K_{\Sigma}(f) = K_{\Phi}(f) K_{\pi}(f) K_0(f),$$

где  $K_{\Phi}(f)$ ,  $K_{\pi}(f)$ ,  $K_0(f)$ —ПЧХ соответственно фильмокопии, кинопроектора и кинопроекционного объектива.

Экспериментально полученные ПЧХ кинопроекторов и кинопроекционных объективов приведены на рис. 1 и 2 [6].

По данным исследований [8], в кинематографической системе на 35-мм киноленте кинопроектор снижает информационную плотность фильмокопии на 5-6%, а объектив—на 10—15%.

2. Большое влияние на качество экранного изображения оказывают его яркость и ее равномерность в пределах поля экрана. Согласно ОСТ 19-155—84 яркость в центре экрана должна быть  $40^{+25}_{-15}$  кд/м<sup>2</sup>, а равномерность яркости при кинопоказе обычных и кашетированных кинофильмов—не менее 0,6, а при кинопоказе широкоэкраных и широкоформатных—0,45.

Однако эти нормы яркости явно занижены, что снижает и качество восприятия, особенно цветного кинематографического изображения. Как показали эксперименты ЛИКИ [9], в кинематографе высокого качества повышение яркости существенно увеличивает реалистичность восприятия изображения.

Повышение яркости экранного изображения при частоте проекции  $v_{\pi}=24$  кадр/с приводит

к появлению миганий экранного изображения, так как критическая частота слияния мельканий  $f_k$  будет больше частоты обтюрации. В связи с этим в международном комитете по стандартизации ISO подготавливается к внедрению новый международный стандарт частоты кинопроекции, равной 30 кадр/с.

Следует также указать, что, поскольку существующий формат кадра в 35-мм фильмокопиях, установленный исторически, не обеспечивает эффективного использования поверхности кинопленки (ширина межкадровой черты 3 мм), в настоящее время ведутся работы по выбору нового формата кадра и согласованию его с форматом телевизионного экрана, были также предложены двух- и трехперфорационные кадры.

3. Контраст экранного изображения определяется интервалом яркостей проецируемого кадра.

В качестве критерия для визуальной оценки качества экранного изображения в [8] предложено использовать критический интервал плотностей—отношение максимальной оптической плотности кадра фильмокопии к его минимальной плотности. Контраст экранного изображения существенно снижает попадание на экран света, рассеянного зрительным залом и проекционным объективом. Это ухудшает передачу малых деталей яркости, которые вследствие засветки могут не восприниматься зрителем.

4. Цветопередача в экранном изображении не должна существенно ухудшать цветопередачу в кадрах цветной фильмокопии.

Как известно [6], при субтрактивном методе цветного кино в трех эмульсионных слоях образуются желтый, пурпурный и голубой красители, спектральные характеристики поглощения которых при кинопроекции с источником белого цвета не обеспечивают получение трех монохроматических излучений. Каждый краситель пропускает на экран свет в широком интервале длин волн, поэтому точная зональная сепарация цветных изображений при рассматривании зрительным анализатором субтрактивного цветного изображения не достигается. Улучшить качество цветопередачи при кинопроекции можно за счет применения источника света с тремя монохроматическими излучениями, имеющими длины волн, при которых зрительный анализатор человека максимально чувствителен к красным, зеленым и синим лучам. Практически осуществить такую осветительную систему можно за счет установки между источником света и проецируемым кадром трех зональных светофильтров с узкими областями пропускания, однако в этом случае осветительная система усложняется и имеет большое поглощение потока.

Учитывая последнее, для кинопроекции цветного кинофильма принимают источники света, спектр излучения которых близок к спектру дневного (белого) света. Таким образом, *цветное изображение на экране при существующей технологии не обеспечивает точной передачи цвета снятого объекта, в лучшем случае в нем зритель не заметит искажений цветопередачи, т. е. изображение будет психологически точным*.

Для количественной оценки спектра светового потока, падающего на экран, в [10] предлагается использовать отношение интенсивностей красного, зеленого и синего зональных световых потоков.

Проведенное исследование сенсорных характеристик зрительного анализатора по оценке качества цветопередачи в экранном изображении показало, что при отклонении от спектра белого света в единицах NBS менее чем на три единицы его качество оценивается на «отлично», на три—пять—на «хорошо», на шесть и более—на «удовлетворительно».

5. Искажения изображения, вызванные дискретизацией сигнала изображения по переменной  $t$ .

При дискретизации сигнала изображения по переменной  $t$  сигнал преобразуется в сложный спектр с составляющими, которых не было в спектре входного сигнала. Для передачи неискаженного спектра исходного сигнала изображения необходимо срезать все частоты, превышающие  $v_n/2$ . В существующей кинематографической системе при  $v_c = v_n = 24$  кадр/с фильтрация на низких частотах в спектре дискретизируемого сигнала изображения проводится недостаточно, вследствие чего в экранном изображении возникают искажения первого и второго рода и уменьшается объем передаваемой информации [7].

5 Заказ № 708

Искажения первого рода проявляются в виде стробоскопического эффекта и прерывистости изображения. Стробоскопические явления наблюдаются при кинопроекции изображений вращающихся деталей с симметрично расположенными частями, например колеса автомобиля со спицами в виде покоя колеса, замедленного вращения или вращения в обратную сторону.

Искажения второго рода проявляются главным образом в виде восприятия зрителем мельканий экранного изображения и его «дробления». Мелькания изображения вызваны наличием в спектре дискретизированного сигнала изображения частот ниже 48 Гц. «Дробление» изображения воспринимается зрителем в виде ряда изображений смещенного контура. Эти искажения могут быть значительно уменьшены при повышении частоты кинопроекции, при частоте 60 кадр/с они уже становятся малозаметными и полностью исчезают только при частоте 96 кадр/с [8].

#### 6. Помехи в экранном изображении.

К этим помехам относят зернистость изображения, вызванную гранулярностью эмульсионного слоя фильмокопий, и неустойчивость проецируемых кадров. Зернистость экранного изображения визуально воспринимается в виде флюктуации яркости его участков.

Согласно исследованиям [11] в качестве критерия оценки принято среднегеометрическое значение ее отклонения  $\sigma_{cp}$  в процентах, причем полученные методом объективной экспертизы сенсорные характеристики ее восприятия по пятибалльной системе определялись по критерию качества  $\xi = 100\sigma_{cp}$  при плотности  $D_n = 1$ .

Изменение яркости участков экранного изображения до 4% оценивается баллом «отлично», от 5 до 10%—«хорошо» и более 11%—«удовлетворительно».

Как известно, вертикальная неустойчивость изображения проецируемых кадров фильмокопии может быть как в вертикальном (вертикальная неустойчивость), так и в горизонтальном направлениях. Вертикальная неустойчивость проецируемых кадров вызывается погрешностями изготовления кинофильма (погрешность шага кадра) и работы механизма транспортирования фильмокопий. В зависимости от частоты повторения этих ошибок вертикальная неустойчивость экранного изображения воспринимается как качание или несколько размытое изображение. Так как вертикальная неустойчивость является случайной ошибкой, то ее значение оценивается среднеквадратичной погрешностью  $\sigma_{cp}$ .

По исследованиям [12], наибольшая погрешность в вертикальном смещении проецируемых кадров  $\Delta H_{\max} = \pm 2\sigma_{cp}$  оценивается для 35-мм фильмокопий при значениях не более 0,06 мм оценкой «отлично», от 0,07 до 0,11 мм—«хорошо» и более 0,12 мм—«удовлетворительно».

Аналогично для 16-мм фильмокопий (при кинопроекции их на одинаковый по размерам экран с 35-мм фильмокопиями) до 0,045 мм—«отлично», от 0,046 до 0,08 мм—«хорошо»

Таблица 1. Субъективная оценка влияния единичных показателей на качество экранного изображения

Единичный показатель качества экранного изображения	Критерии его оценки	Оценки качества экранного изображения в баллах и соответствующие им значения единичных показателей качества			По данным исследований	Нормируется по ГОСТ, ОСТ, РТМ
		отлично	хорошо	удовлетворительно		
Резкость изображения	Разрешающая способность миры в середине контрольного фильма, штрихи которой еще различаются различно, $\text{мм}^{-1}$ , не менее	25	20	12—14	[11]	По ОСТ 19-156—84 для широэкранной проекции не менее $40/20 \text{ мм}^{-1}$ , а для остальных видов не менее $50/25 \text{ мм}^{-1}$ (в числителе—резкость в центре, в знаменателе—на краях) В СНГ не нормируется
Информационная ёмкость экранного изображения $H'$ для фильмокопий:	$10^6$ нат. ед.				[7]	
70-мм		1,75	1,35	10,6		
35-мм		0,66	0,49	0,42		
16-мм		0,31	0,23	0,18		
Информационная плотность экранного изображения $H'_p$ для фильмокопий:	$10^3$ нат. ед./ $\text{мм}^2$				[7]	То же
70-мм		1,7	1,3	1,1		
35-мм		1,7	1,3	1,1		
16-мм		44	33	25		
Яркость экрана	Яркость в середине экрана при работе кинопроектора вхолостую, $\text{кд}/\text{м}^2$ , не менее	60	25	20	[8]	По ОСТ 19-155—84 яркость в середине экрана не менее $40_{-15}^{+25} \text{ кд}/\text{м}^2$ , а равномерность яркости для обычных и кашетированных фильмов—не менее 0,6; для остальных—не менее 0,45
Равномерность яркости экрана	Отношение яркости экрана на краях к яркости в середине при работе кинопроектора вхолостую, не менее	0,85	0,4	0,2	[8]	
Контраст изображения	Критический интервал плотностей—отношение максимальной оптической плотности кадра фильмокопии к минимальной плотности	1,8	1,65	1,45	[8]	Контраст не нормируется. По ОСТ 19-155—84 засветка на экране не должна превышать 3%
Цветопередача в цветном экранном изображении	Спектр светового потока, падающего на экран кинопроектора. Значение цветоразличия $\Delta E$ в ед. NBS, не более	3	3—5	6—8	[6] и [10]	В СНГ не нормируется
Неустойчивость проецируемых кадров	Вертикальная неустойчивость—наибольшее $\Delta H_{\max}$ смещение одинаковых точек кадра в вертикальном направлении, мм, не более, для фильмокопий:				[12]	По ОСТ 19-156—84 для 35-мм кинофильма двойное среднеквадратичное отклонение $2\sigma_{cp}$ не более 0,028 мм; допускается 0,032 мм для облегченных и передвижных кинопроекторов, причем $\Delta H_{\max} = \pm 2\sigma_{cp}$
	35-мм	0,06	0,11	0,13		
	16-мм	0,045	0,08	0,11		
	Горизонтальная неустойчивость, $\Delta H_{\max}$ тоже, но в горизонтальном направлении для фильмокопий:					
	35-мм	0,06	0,09	0,12		
	16-мм	0,05	0,08	0,11		
Зернистость изображения	Значение среднеквадратичной флуктуации яркости экранного изображения $\Delta E$ , определенной для заданной плотности кадра. Для количественной оценки принято $\xi = \sigma_{cp} \cdot 100$ при $D_n = 1$ , %, не более	4	10	25	[11]	В СНГ не нормируется

и свыше последнего значения — «удовлетворительно».

Сенсорная чувствительность зрительного анализатора к качеству отдельных единичных показателей качества экранного изображения была исследована в Институте киноинженеров (Санкт-Петербург) и во Всесоюзном научно-исследовательском кинофотоинституте (Москва). Итоги этих исследований приведены в табл. 1.

В киносети различают три вида кинотеатров и киноустановок:

высшего разряда: это кинотеатры с большой вместимостью зрительного зала, в которых осуществляется показ новых кинофильмов (первоэкранные кинотеатры) по всем системам кинематографа. К этой группе относятся кинотеатры в столицах республик и больших городах СНГ, а также киноустановки во Дворцах и больших Домах культуры профсоюзной киносети;

первого разряда — средние по вместимости зрителей кинотеатры и киноустановки, демонстрирующие кинофильмы по различным системам кинематографа (кроме широкоформатного) после их кинопоказа в кинотеатрах высшего разряда. К этой группе относятся кинотеатры в областных и районных центрах, Домах культуры со средней вместимостью зрительного зала, киноустановки в санаториях и здравницах, лагерях и т. д.;

второго разряда — малые по вместимости зрительного зала кинотеатры и киноустановки, демонстрирующие, как правило, только обычные и кашетированные кинофильмы, прошедшие кинопоказ в первых двух группах кинотеатров. К этой группе относятся кинотеатры и киноустановки в сельских районах, клубах, кинопредвижки и т. д.

Для кинотеатров, высшего разряда необходимо все или подавляющее большинство единичных показателей качества экранного изображения обеспечивать с оценкой «отлично», в перворазрядных кинотеатрах и киноустановках — на оценки «отлично» и «хорошо» и для второразрядных кинотеатров — на оценки «хорошо» и «удовлетворительно».

Следует особо подчеркнуть, что при кинопоказе единичные показатели качества экранного изображения должны быть не ниже удовлетворительных.

На качество экранного изображения существенно влияет качество изображения кадра на фильмокопии. Последнее является функцией многих переменных — качества кинопленок, используемых для киносъемки и тиражирования копий, технологии получения массовых фильмокопий (печать с оригинального негатива изображения и с применением контратипирования). Опыт Кинокопировальной фабрики Санкт-Петербурга показывает, что часть тиража массовых фильмокопий, отпечатанных с оригинальных негативов, имеет значительно более высокое качество фотографического изображения кадра.

Однако это далеко не всегда возможно, так как все кинофильмы, выпускаемые за рубежом

и демонстрируемые в СНГ, как правило, получены с контратипированием.

Совершенно правы авторы [8], что применение в технологии производства кинофильма телевизионных систем высокого качества может заметно влиять на повышение качества фотографического изображения кадров фильмокопий.

### Требуемые показатели качества звуковоспроизведения

Все современные системы профессионального кинематографа используют моно- или стереофоническое звуковоспроизведение.

Качество звуковоспроизведения обуславливается не только звуковой частью кинопроектора, но главным образом всем звуковоспроизводящим трактом и акустической обработкой зрительного зала. Поэтому ниже рассматриваются только те требования к качеству звуковоспроизведения, которые определяются звуковой частью кинопроектора.

Важнейшими показателями качества воспроизводимого звука являются разборчивость речи, передаваемые частотный и динамический диапазоны, уровень нелинейных искажений и детонации.

В табл. 2 представлены единичные показатели, влияющие на качество воспроизводимого звука, обусловленные главным образом звуковой частью кинопроектора. Однако сенсорные характеристики определены только для некоторых из них, поэтому в табл. 2 приведена оценка воспроизводимого звука не для всех единичных показателей качества.

Следует иметь в виду, что ГОСТ 11515—75 «Каналы и тракты звукового вещания. Классы. Основные параметры качества» предусматривает три класса трактов звукового вещания, поэтому для кинотеатров высшего разряда целесообразно устанавливать требования к качеству звуковоспроизведения соответственно первому классу трактов звукового вещания; для кинотеатров первого разряда — трактов звукового вещания второго класса и для кинотеатров второго разряда — третьего класса, как это указано в табл. 2.

### Показатели качества кинопоказа

Как известно, в кинотеатрах для непрерывного демонстрирования частей кинофильма устанавливаются в аппаратных два и более кинопроекторов, которые осуществляют последовательную кинопроекцию частей фильмокопии на экран. Поэтому оптическая ось кинопроекторов, как правило, не перпендикулярна поверхности экрана в его середине. Это приводит к геометрическим искажениям контуров экранного изображения, различию в яркостях экрана при последовательной работе двух кинопроекторов.

Ниже подробно рассматриваются искажения экранного изображения, влияющие на качество кинопоказа.

Таблица 2. Субъективная оценка влияния единичных показателей на качество воспроизводимого звука

Единичный показатель качества воспроизводимого звука	Критерии его оценки	Оценки качества воспроизводимого звука в балах и соответствующие им значения единичных показателей качества			По данным исследований	Нормируется по ГОСТ, ОСТ и РТМ в области кинотехники
		отлично	хорошо	удовлетворительно		
Передаваемый диапазон частот	Для звуковых объектов в кинематографии — до 17 кГц	12,5	10	8-9	[13] и ГОСТ 11515—75 «Каналы и тракты звукового вещания. Классы. Основные параметры качества»	Стандартами в области кинотехники не нормируются
Допустимое отклонение АЧХ, дБ, не более	На краях номинального диапазона частот В средней части номинального диапазона частот	+1 -5 ±1	+2 -5 ±2	+2,5 -7 ±2,5	[13] и ГОСТ 11515—75 «Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры качества»	В ОСТ 19-156—84: разность уровней сигналов опорной и высокой частоты, дБ, не более: 4 — для фотографических фонограмм; 1 — для магнитных фонограмм на 35-мм фильмокопии
Уровень помех	Определяет громкость постоянного фона при чтении фонограмм и оценивается отношением уровня собственных помех относительного выходного сигнала усилительных каналов, дБ, не менее	62	60	55	[13] и ГОСТ 11515—75 «Каналы и тракты звукового вещания. Классы. Основные параметры качества»	В ОСТ 19-156—84: уровень помех при чтении фотографической фонограммы, не менее 58 дБ, а магнитной фонограммы — не менее 53 дБ; превышение уровня помех на выходе усилительных каналов над собственными помехами из-за коммутационных операций, не более 10 дБ
Уровень нелинейных искажений	Коэффициент гармоник, %, не более, на частотах: до 100 Гц включительно свыше 100 Гц до 200 Гц включительно свыше 200 Гц	3 2 1,5	6 3,5 3	— 4,5 4	ГОСТ 11515—75 «Каналы и тракты звукового вещания. Классы. Основные параметры качества»	Стандартами в области кинотехники не нормируются
Разборчивость речи в зрительном зале	Отношение числа правильно понятых зрителями элементов речи (звуков, слогов, слов и фраз) к общему числу элементов речи, передаваемых по каналу звукопередачи, оценивается в процентах	не менее 80	75—80	менее 75	[14]	В ОСТ 19-157—84 указано: «В любом месте зрительного зала должна быть обеспечена разборчивость речи» (количественно не нормируется)
Уровень детонации	Искажения звука, вызванные колебаниями скорости фонограммы с учетом разной чувствительности уха к восприятию искажений при различной частоте колебаний скорости, оценивается в процентах	не более	0,25	—		ГОСТ 13699—79
Размеры штриха читающего	Ширина штриха — участок по ширине штриха, в пределах которого освещенность изменяется до 70% от максимальной (в середине штриха), мм	0,012 ±0,002 на 12,5 кГц	0,014 ±0,002 на 10 кГц	0,016 ±0,002 на 8-9 кГц	[15]	ГОСТ 2639—76
Равномерность освещенности читающего штриха по длине	Отношение минимальной освещенности участка к максимальной по длине штриха, оценивается в процентах	0,9	0,8	0,6—0,65	[16]	

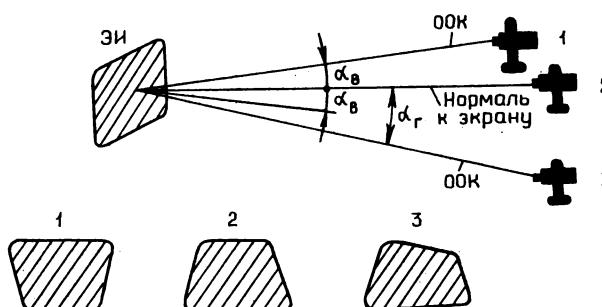


Рис. 3. Границы экранного изображения, формируемого кинопроекторами 1, 2, 3 при различных углах проекции: *ЭИ*—экранное изображение; *OOK*—оптическая ось кинопроектора

### 1. Геометрические искажения контуров экранного изображения проецируемых кадров.

Причинами последнего являются взаимное расположение аппаратной камеры и экрана, а также зрителя относительно экрана.

На рис. 3 изображены границы экранного изображения, формируемого кинопроекторами 1, 2 и 3 при различных углах проекции  $\alpha_v$  и  $\alpha_g$ . Геометрические искажения определяются углами проекции в вертикальной ( $\alpha_v$ ) и горизонтальной ( $\alpha_g$ ) плоскостях. Вследствие этого контуры экранного изображения имеют трапецидальную форму.

Как показано на рис. 3, согласно [15] углы проекции в вертикальной плоскости  $\alpha_v$  от оси вверх не должны превышать  $8^\circ$ , а вниз от оси— $3^\circ$ , а в горизонтальной плоскости  $\alpha_g$  не должны быть более  $7^\circ$ .

Изменение геометрической формы экранного изображения по сравнению с кадром приводит к изменению и формы изображений тел правильной формы (например, колеса—в виде эллипса), к наклону вертикальных линий. Эти вопросы были исследованы в работе [16], и ее результаты приведены в табл. 3.

Визуальные геометрические искажения экранного изображения зависят также от взаимного размещения экрана и зрителя.

Из рис. 4 видно, что восприятие границ (формы) экранного изображения обусловлено расположением зрителей относительно экрана. Линейные размеры в изображении оцениваются по их угловым размерам. При наблюдении экранного изображения верхняя часть экрана 1 рассматривается зрителем под углом, меньшим угла рассматривания его части 2. Поэтому в данном случае визуально воспринимаемое изображение будет иметь трапецидальную форму границ.

Для отсутствия заметных зрителем искажения геометрических границ изображения на экране верхняя кромка его должна рассматриваться под углом не менее  $45^\circ$ .

Аналогичное явление наблюдается для зрителей, смещенных в стороны от осевой линии зала (рис. 5). Зритель *A*, расположенный на оси зала, видит границы изображения в виде тра-

Таблица 3. Критерии геометрических искажений изображений объектов, сенсорная оценка и допустимые значения этих искажений

Вид геометрических искажений экранного изображения	Критерий оценки искажения	Допустимое значение искажения
Искривление горизонтальных линий изображения	Тангенс угла наклона $\alpha$ линии в экранном изображении по отношению к горизонтальной линии	0,12
Искривление вертикальных линий изображения	Тангенс угла наклона $\beta$ линии в экранном изображении по отношению к вертикальной линии	0,06
Сплющивание деталей экранного изображения в вертикальном направлении	Разность между угловыми размерами детали изображения в горизонтальной ( $\alpha$ ) и вертикальной ( $\beta$ ) плоскостях и единицей	0,20
Сплющивание деталей экранного изображения в горизонтальном направлении	Разность между угловыми размерами детали изображения в вертикальной ( $\alpha$ ) и горизонтальной ( $\beta$ ) плоскостях и единицей	0,08
Сплющивание деталей экранного изображения в диагональном направлении	Разность между угловыми размерами детали изображения для диагональных плоскостей $\gamma$ и $\theta$ единицей	0,02

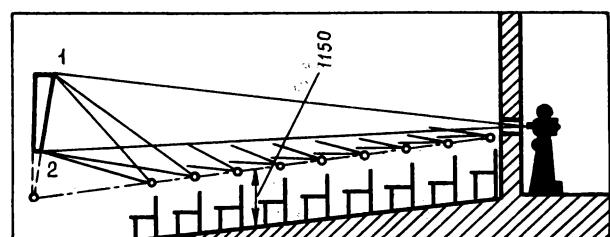
пции 1, а зритель *B* с боковых мест—в виде трапеции 2.

С учетом этого в зрительных залах уменьшается длина передних рядов.

### 2. Изменение яркости и цветности экранного изображения при переходе с поста на пост.

При демонстрировании фильмокопии освещенность экрана, определяющая яркость экранного

Рис. 4. Восприятие зрителем верхней (1) и нижней (2) кромок экрана



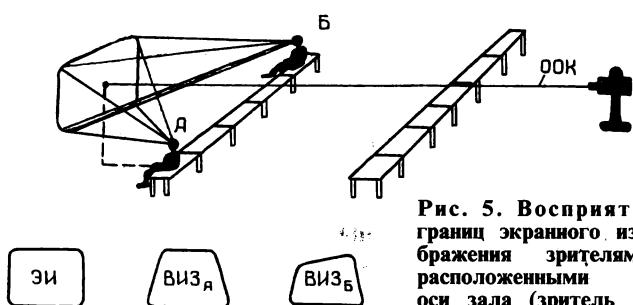


Рис. 5. Восприятие границ экранного изображения зрителями, расположеннымными на оси зала (зритель А) и на боковых местах (зритель Б):  
ЭИ — экранное изображение; ВИЗ<sub>А</sub>, ВИЗ<sub>Б</sub> — восприятие изображения зрителями А и Б; ООК — оптическая ось кинопроектора

изображения, должна быть постоянной, а при демонстрировании цветных фильмокопий — необходимо и постоянство спектра светового потока кинопроектора. При нарушении последнего требования будут изменяться яркость и цветность изображения. При обтюрации светового потока не должны наблюдаться мигания. Однако при яркости середины экрана  $L_0$  приблизительно 60 кд/м<sup>2</sup> на светлых кадрах возможно появление миганий. Для устранения этого, как указывалось выше, комитет по стандартизации ISO планирует увеличение частоты кинопроекции до 30 кадр/с.

За счет поочередной работы кинопроекторов при переходе с поста на пост изменяются яркость экрана и цветность. Эти скачки яркости и цветности заметны для зрителя, что существенно ухудшает качество кинопроекции. Обеспечить постоянство яркости и цветности изображений на экране после перехода с поста на пост невозможно в связи с некоторым различием световых характеристик кинопроекторов даже одной модели.

В ОСТ 19-155—84 «Световые параметры изображения» установлено, что разница в яркостях экрана при работе разных постов киноаппаратной не должна превышать 15% от средней яркости экранов.

При демонстрировании фильмокопии на экран падает свет, который отражается экраном и после многократных его отражений от стен, потолка, поля и зрителей опять поступает на экран, но уже в виде рассеянного света.

Засветка существенно снижает контраст экранного изображения и может привести к потере для зрителя в экранном изображении малых деталей яркости.

Вышеуказанный ОСТ устанавливает значение относительной засветки:

$$K_3 = \frac{L_3}{L_0} \cdot 100\%,$$

где  $L_3$ ,  $L_0$  — яркость экрана соответственно с засветкой и без нее. Значение  $K_3$  должно быть не более 3%.

При кинопоказе должна быть строго синфазная работа обтюратора кинопроектора и механизма прерывистого движения киноленты, т. е. не должно быть вертикальных полос под светлыми местами экранного изображения.

3. Качество воспроизведения звука при последовательной работе двух кинопроекторов.

Указанные требования в разделе «Требуемые показатели качества звуковоспроизведения» относятся к качеству звуковоспроизводящей аппаратуры, однако качество звуковоспроизведения в зрительном зале зависит от акустических свойств зрительных залов, например, от времени реверберации, уровня шума в зрительном зале и от электроакустической характеристики звуковоспроизводящего тракта. Так, согласно ОСТ 19-157—84 «Качество звуковоспроизведения» указывается, что в «любом месте зрительного зала должны быть обеспечены разборчивость речи и отсутствие заметных на слух искажений при нормальной и повышенной громкости звука, детонаций звука, посторонних звуков, дребезга и щелчков».

В связи с последовательной работой двух звуковоспроизводящих трактов при кинопоказе в соответствии с вышеуказанным стандартом установлено, что разность уровней сигналов от разных постов и каналов тракта звуковоспроизведения не должна превышать 1 дБ, уровень собственных помех относительно номинального уровня усилительных каналов должен быть не менее —58 дБ при воспроизведении фотографической фонограммы и —53 дБ — при воспроизведении магнитной фонограммы, а разность уровней сигналов опорной и высокой частоты — не более 4 дБ для фотографической и 1 дБ для магнитной фонограммы.

#### Эксплуатационные показатели демонстрирования фильмокопий

При многократном проходе фильмокопий через механизм транспортирования ленты разрушаются как перфорационные дорожки, так и поверхность кинофильма, главным образом эмульсионная.

Износ перфорационных дорожек вызывается зубчатыми барабанами и грейферной гребенкой (причем он очень возрастает с увеличением нагрузки на межперфорационные перемычки) и нагревом фильмокопий в зоне перфорационных дорожек. Как показали исследования, даже незначительный нагрев этих зон (на 30—40° С) существенно уменьшает механическое сопротивление межперфорационных перемычек. Для снижения износа межперфорационных перемычек демонстрируемых фильмокопий необходимо:

максимально снижать нагрузку на межперфорационные перемычки за счет применения зубчатых барабанов с насадными кольцами [17];

термоизолировать направляющие полозки от нагретого корпуса филькового канала, а также применять эффективные системы его охлаждения (световые бленды, водяное охлаждение).

Износ поверхности фильмокопий обусловлен относительным скольжением витков в рулоне фильмокопии на бобине при его разматывании, наматывании и перематывании. Для снижения проскальзывания витков необходима ее плотная намотка в рулон, однако это требует большого натяжения киноленты (порядка десятков ньютонов).

Эту задачу можно успешно решить применением усилителей натяжения киноленты [18] или ролика-укладчика, предложенного сотрудниками Одесского конструкторского бюро кинооборудования.

Исключительно важным фактором работы киноустановки является ее надежность, количественно оцениваемая ее ресурсом работы, т. е. временем безотказной работы до ремонта.

По исследованиям [17], ресурс стационарной установки должен быть около 1000 ч, а срок службы кинопроектора (время полной работы кинопроектора до списания его как негодного) — десять лет.

### Экономические показатели демонстрирования фильмокопии

В свете задач перестройки народного хозяйства, рационального использования экономических законов представляется целесообразной разработка критериев оценки экономических затрат для демонстрирования кинофильма.

Экономические затраты  $P_d$  на демонстрирование кинофильма складываются из:

- амортизации оборудования киноустановки  $P_a$ ;
- эксплуатационных расходов  $P_e$ , применительно к различным кинопроекторам (расходы на смазочные материалы, лампы, электроэнергию для питания киноустановки, износ кинофильма);
- расходы по эксплуатации кинотеатра  $P_k$ .

В качестве критерия для такой оценки может служить стоимость одного киносеанса или одного часа работы кинопроектора по отношению к определенному световому потоку, падающему на экран.

Поэтому затраты  $P_d$  на демонстрирование кинофильма в течение одного сеанса продолжительностью 1,5 ч, отнесенные к полезному световому потоку кинопроектора  $\Phi'_n$ , можно определить по формуле

$$P_d = \frac{1,5}{\Phi'_n} (P_a + P_e + P_k). \quad (2)$$

Из формулы (2) следует, что для снижения затрат  $P_d$  на демонстрирование кинофильма необходимо:

тщательно обслуживать и контролировать техническое состояние всей аппаратуры киноустановки для уменьшения амортизационных расходов;

уменьшать эксплуатационные расходы  $P_e$  за счет снижения износа кинофильма, повышения эффективности оптико-осветительных

систем кинопроекторов и их рациональной эксплуатации, снижения расхода смазочных материалов;

устанавливать оптимальные расходы по эксплуатации кинотеатра с учетом современных требований к последним.

### Удельный вес отдельных показателей качества демонстрируемого кинофильма

Оценка влияния отдельных факторов на качество демонстрирования кинофильма оценивается удельным весом  $P_i$  каждого показателя в их комплексе.

В [4, 5, 19] приведены оценки влияния отдельных единичных факторов на качество экранного изображения, сумма их должна равняться единице, причем число факторов ограничивалось только четырьмя — четкость и резкость  $P_i = 0,3$ ; яркость и равномерность яркости — 0,3; цветопередача 0,3 и помехи в изображении — 0,1.

Аналогичных оценок факторов по  $P_i$ , влияющих на качество звуковоспроизведения, эксплуатационные и экономические параметры, не устанавливается.

Безусловно, целесообразно разработать единую систему определения удельного веса  $P_i$  всех показателей, рассмотренных выше, которые влияют на качество демонстрирования кинофильма.

Ниже приведены рекомендуемые автором статьи значения  $P_i$  для различных факторов демонстрирования кинофильма.

Рекомендуемые значения  $P_i$  для различных факторов, влияющих на качество демонстрируемого кинофильма

Комплексные показатели качества:

экранного изображения .....	0,4;
звукопередачи .....	0,3;
эксплуатации .....	0,2;
Комплексная оценка экономических показателей .....	0,1.
Итого: 1	

При разработке значений  $P_i$  автор исходил из того, что основной удельный вес  $P_i$  в комплексной оценке качества демонстрируемого кинофильма необходимо предоставить комплексному показателю качества экранного изображения. Сравнительно высокий показатель качества эксплуатационных показателей обусловлен значительно возросшим удельным весом  $P_i$  надежности работы кинопроекторов и электроакустической аппаратуры, а значит — возрастает их сложность и стоимость.

В заключение считаем весьма важным высказать мнение о развитии в СНГ различных видов кинотеатров. В перспективе нам представляется создание новых кинокомплексов с оригинальной формой кинозала (например, полусферической), в которых демонстрируются системы OMNIMAX, кинематограф высокого качества (типа «Шоускан») и другие панорамные и широкоформатные системы [20]. Получат дальнейшее развитие и кинотеатры, особенно высокого качества, в свете новых требований к современным кинотеатрам [21].

## Выводы

1. В связи с возросшим требованием к качеству экранного изображения и звуковоспроизведения с учетом быстрого развития электронных методов кинематографа необходимо большое внимание уделить повышению качества демонстрирования кинофильма.

2. Оценка качества демонстрирования кинофильма должна производиться комплексно с учетом качества экранного изображения и звуковоспроизведения, а также эксплуатационных и экономических показателей киноустановки.

3. Определение удельного веса  $P_i$  различных факторов, обуславливающих качество демонстрируемого кинофильма, требует дальнейших исследований, в частности, посредством проведения субъективной экспертизы с большим массивом зрителей.

## Литература

1. Антипин Н. И. Почему так заострена проблема качества кинопоказа? — Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 34—36.
2. Соколов А. В. И вновь о проблеме качества демонстрирования кинофильма. — Техника кино и телевидения, 1990, № 8, с. 26—29.
3. Коломенский Н. Н., Луговой Г. М., Проворнов С. М. О направлениях развития профессиональной кинопроекционной аппаратуры в СССР. — Техника кино и телевидения, 1991, № 1, с. 13—16.
4. Большаков В. И. Квадиметрическая оценка кинопроекционной аппаратуры по совокупности частных показателей. — В кн.: Отечественная кинотехника, современные методы и аппаратура фильнопроизводства, с. 27—31. — Л.: изд. ЛИКИ, 1983.
5. Большаков В. И., Левитин Г. В. Экспертная оценка основных параметров перспективных кинопроекционных аппаратов унифицированного ряда. — Техника кино и телевидения, 1983, № 12, с. 3—8.
6. Гребенников О. Ф. Основы записи и воспроизведения изображения. — М.: Искусство, 1982.
7. Гребенников О. Ф., Кулаков А. К. Информационная оценка четкости и резкости киноизображения. — В кн.: Запись звука и изображения, с. 88—105. Труды ЛИКИ, 1980.
8. Тихомирова Г. В., Троицкая М. Я., Тарасов Б. Н. Преобразование сигнала изображения в кинематографических системах. Учебное пособие. — Л.: изд. ЛИКИ, 1988.
9. Экспериментальное исследование кинематографа высокого качества/В. А. Володько, А. В. Соколов, М. Я. Троицкая, В. В. Халипин. — Техника кино и телевидения, 1989, № 10, с. 7—9.
10. Кутузов В. Ф. Оценка цветовых различий, вносимых в экранное изображение элементами светооптических систем кинопроекторов. — Техника кино и телевидения, 1978, № 11, с. 62—67.
11. Антипин М. В., Блюмберг М. И., Кузнецова А. Л. Визуальная оценка киноизображения по резкости и зернистости. — Техника кино и телевидения, 1979, № 3, с. 3—10.
12. Тарасов Б. Н. О взаимосвязи неустойчивости кадров на этапах сквозного кинематографического процесса. — Техника кино и телевидения, 1984, № 10, с. 16—18.
13. Ершов К. Г. О допустимых уровнях шумов при записи и воспроизведении фонограммы. — Труды ЛИКИ, 1972, вып. 18, с. 87—98.
14. Дворко Н. И. Методы оценки разборчивости речи. Деп. в ОНТИ НИКФИ, 1982, № 16кт-Д82.
15. Носкова Т. Н. О влиянии модуляционных характеристик на отдачу цветосеребряных фотографических фонограмм фильмокопий. — В кн.: Исследование преобразования изображения и звука в сквозном кинематографическом процессе, с. 153—157. Труды ЛИКИ, 1982.
16. Комар В. Г. О геометрических искажениях в кинематографе. — Техника кино и телевидения, 1965, № 12, с. 1—11.
17. Луговой Г. М., Якимович В. С. Оптимизация конструкций мультийского механизма на основе функционально-стоимостного анализа. — Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 6—8.
18. Мелик-Степанян А. М. Усилитель натяжения как средство оптимизации характеристик наматывания и перематывания кинолент. — Техника кино и телевидения, 1983, № 6, с. 24—28.
19. Раковский В. В. Квадиметрический метод оценки технического уровня киноаппаратуры. — В кн.: Труды 3-й Всесоюзн. научно-техн. конференции «Совершенствование техники и технологии киносети и кинопроката», с. 91—94. — М.: ОНТИ НИКФИ, 1977.
20. Виноградова Э. Л. 90-е годы — время перемен, время дерзаний (часть 1). — Техника кино и телевидения, 1990, № 8, с. 62—64.
21. Маковеев В., Нахабцев В. «Ну, техника!». — Искусство кино, 1989, № 5, с. 48—58.

## Цифровая реализация систем искусственной реверберации

Г. И. ВЛАСОВ (ВНИИРПА им. А. С. Попова),  
Б. Т. МОЗГИРЕВ (НПП «Дигитон»)

А. А. ИГНАТЬЕВ, Б. Д. МАТЮШКИН,

Современные методы формирования звуковых (музыкальных) записей, воспроизведения звукового сопровождения на телевидении, радио, в кинозалах, на концертных эстрадах требуют применения высококачественных систем обработки сигналов, реализующих разнообразные эффекты [1]. Одной из важнейших систем обработки является система искусственной реверберации, позволяющая в условиях студий моделировать характеристики разнообразных акустических пространств, т. е. добиваться

звукания, близкого к естественному в определенных (заданных) акустических условиях.

В настоящее время за рубежом выпускается значительное число типов ревербераторов с определенным набором характеристик. Наиболее перспективными с точки зрения качества обработки, разнообразия реализуемых алгоритмов, технологичности элементной базы и производства являются цифровые системы искусственной реверберации. Вместе с тем только появление и интенсивное развитие цифровых

сигнальных процессоров (в частности, широко известного семейства TMS 320), ориентированых на реализацию алгоритмов цифровой обработки сигналов, позволило осуществлять разнообразные, достаточно сложные алгоритмы обработки звуковых и музыкальных сигналов при приемлемом объеме оборудования. Несомненным достоинством применения сигнальных процессоров является и унификация оборудования, т. е. возможность большого набора разнообразных алгоритмов за счет простого изменения программ обработки.

Следует также отметить, что отечественная промышленность осваивает производство младших моделей процессоров (TMS 32010) семейства TMS 320, использование которых, по мнению авторов, позволит в ближайшие годы обеспечить компромисс между стоимостью и потребительскими характеристиками систем искусственной реверберации.

В данной работе рассматриваются набор базовых алгоритмов обработки сигналов в системе искусственной реверберации, структура и функциональная схема цифрового процессора искусственной реверберации (ЦПИР), построенного на базе сигнального процессора семейства TMS 320, приводятся основные характеристики ЦПИР, а также обсуждается возможность применения этой системы для реализации других преобразований временных и частотных характеристик сигналов при моделировании разнообразных музыкальных эффектов.

### Алгоритмы цифровой обработки сигналов

Алгоритмы цифровой обработки звуковых сигналов (ЦОЗС) при искусственной реверберации были разработаны в результате проведения ряда исследовательских работ и многочисленных акустических испытаний с целью выявления параметров, определяющих слуховое восприятие реверберационного процесса, а также конкретных значений данных параметров, характерных для определенных акустических пространств [2, 3].

В настоящее время известно значительное число алгоритмов, реализующих те или иные параметры моделируемого акустического пространства. Различные требования к характеристикам качества обработанного звукового сигнала и набору моделируемых характеристик обуславливают существенный разброс в сложности алгоритмов и соответственно устройств обработки [4, 5]. Ниже рассматриваются базовые алгоритмы цифровой обработки сигналов при искусственной реверберации.

Укрупненная структура алгоритма ЦОЗС при искусственной реверберации показана на рис. 1. Она основана на смешивании исходного сигнала (основного звука) с двумя задержанными версиями, полученными в результате обработки исходного сигнала по определенным алгоритмам. Входной сигнал  $x_n = x(nT)$ ,  $n=0, 1, 2, \dots$  представляет собой отсчеты исходного звуко-

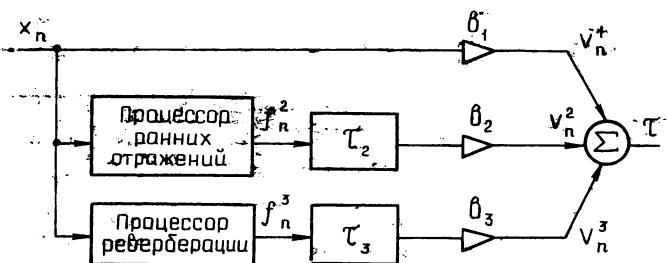


Рис. 1. Укрупненная структура алгоритма формирования искусственной реверберации

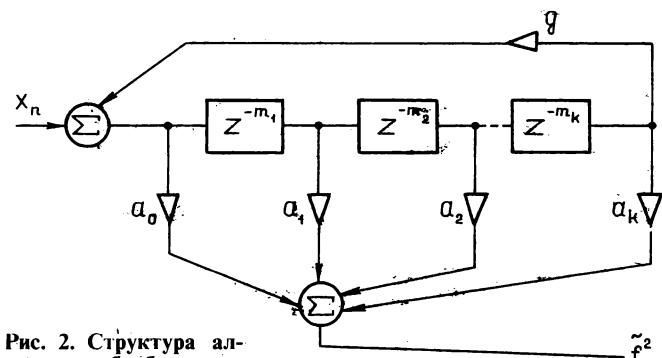


Рис. 2. Структура алгоритма обработки сигнала в процессоре ранних отражений

вого сигнала, поступающие с выхода аналого-цифрового преобразователя с частотой дискретизации  $f_0 = 1/T$ , где  $T$  — интервал дискретизации. Выходной сигнал  $y_n = y(nT)$  является суммой трех составляющих:  $V_n^1$ ,  $V_n^2$  и  $V_n^3$ ,  $n=0, 1, 2, \dots$ . Процессор ранних отражений моделирует первую фазу отражений звука (в интервале от 5 до 200 мс) в определенном акустическом пространстве. Процессор реверберации моделирует множественные вторичные отражения звука. Задержки  $\tau_2 = Q_2 T$  и  $\tau_3 = Q_3 T$  определяют моменты начала соответствующих процессов, а умножители на коэффициенты  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  — уровни соответствующих сигналов  $V_n^1$ ,  $V_n^2$  и  $V_n^3$ . Изменением параметров  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $\tau_2$  и  $\tau_3$  можно влиять на отдельные составляющие (характеристики) акустического пространства (основной звук, ранние отражения, реверберация). Более тонкие изменения акустических свойств моделируемого пространства выполняются в результате обработки входного сигнала в процессорах.

Базовая структура алгоритма обработки в процессоре ранних отражений приведена на рис. 2. Отсчеты входного сигнала  $x_n$ ,  $n=0, 1, 2, \dots$  обрабатываются цифровым фильтром с передаточной функцией

$$H_{\text{п.о.}}^6(z) = \frac{\sum_{i=0}^k a_i z^{-\sum_{t=0}^i m_t}}{1 - g z^{-m}}, \quad (1)$$

где  $m = m_1 + m_2 + \dots + m_k$ . Передаточной функции

(1) соответствует разностное уравнение, определяющее алгоритм обработки:

$$\tilde{f}_n^2 = \sum_{i=0}^k a_i x_{n-R_i} + g \tilde{f}_{n-m}, \quad (2)$$

где  $R_i = \sum_{l=0}^i m_l$ .

Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) фильтра с передаточной функцией (1) соответствует АЧХ гребенчатого фильтра и моделирует АЧХ реальных помещений. Значение  $m$  влияет на плотность пиков АЧХ, значение коэффициента  $g$  — на длительность переходного процесса (в совокупности со значениями коэффициентов  $a_i$ ,  $i=0, 1, \dots, k$ ), а значения  $m_i$ ,  $i=1, 2, \dots, k$  определяют конфигурацию акустического пространства (размер помещений).

К недостаткам базовой структуры следует отнести относительно малую плотность расположения собственных тонов. Было показано [1], что данный недостаток в определенной степени устраняется включением на выходе фильтра с передаточной функцией (1) всепропускающего фильтра с передаточной функцией

$$H_{\text{в.п.}}(z) = \frac{-a + z^{-L}}{1 - az^{-L}}. \quad (3)$$

Фильтру с передаточной функцией (3) соответствует следующее разностное уравнение, определяющее алгоритм обработки:

$$p_n = -aq_n + q_{n-L} + ap_{n-L}, \quad (4)$$

где  $p_n$  и  $q_n$ ,  $n=0, 1, 2, \dots$  — отсчеты соответственно выходного и входного сигналов всепропускающего фильтра. Традиционная структура фильтра, предложенная Шредером и используемая рядом известных фирм, представлена на рис. 3, а. Вместе с тем легко показать, что данная структура приводится к виду, более удобному для программной реализации. Эта структура всепропускающего фильтра изображена на рис. 3, б.

Таким образом, регулируемыми параметрами, определяющими свойства моделируемого акустического пространства, являются:  $m_i$ ,  $i=1, 2, \dots, k$  — значения задержек между отводами фильтра;  $a_i$ ,  $g$  — коэффициенты соответственно в нерекурсивной и в рекурсивной частях фильтра;  $L_j$ ,  $j=1, 2, \dots$  — значение задержки во всепропускающих фильтрах;  $\pm a_j$ ,  $j=1, 2, \dots$  — коэффициенты всепропускающих фильтров.

Базовая структура алгоритма обработки в процессоре реверберации приведена на рис. 4. Как показали многочисленные эксперименты [1, 2, 5], наилучшее приближение к процессу естественной реверберации, характеризующемуся высокой и нарастающей во времени плотностью эхо-сигнала, дает применение нескольких параллельно включенных гребенчатых фильтров, в которых используется различное («несоизмеримое») время задержек (значений  $N_i$ ) и различные

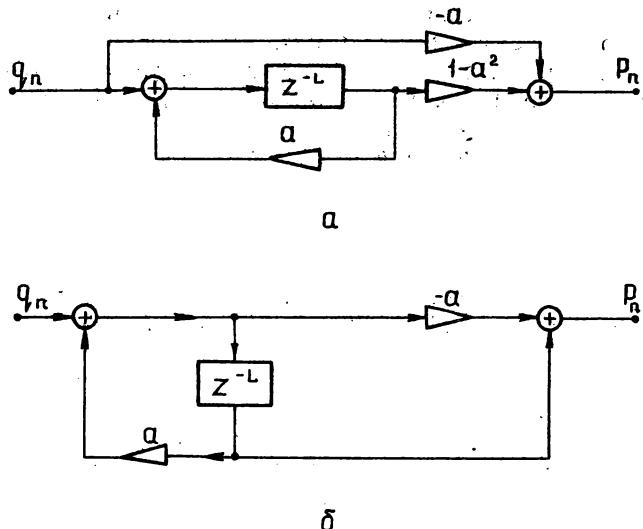


Рис. 3. Структура всепропускающего фильтра, предложенная Шредером, (а) и ее модернизированный вариант (б)

значения коэффициентов  $g_i$  в цепи обратной связи. В схеме, показанной на рис. 4, использованы четыре гребенчатых фильтра. Поскольку максимумы и минимумы АЧХ  $i$ -го гребенчатого фильтра находятся на частотах  $\omega_i = r(1/N_i)$ ,  $r=0, 1, 2, \dots$ , а значения  $N_i$  — «несоизмеримы», обработанный звуковой сигнал имеет спектральную окраску, близкую к естественной.

Передаточная функция структуры, представленной на рис. 4, имеет вид:

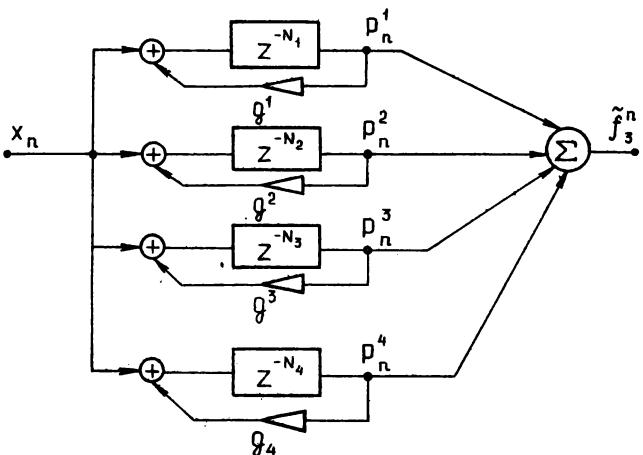
$$H_p^6(z) = \sum_{i=1}^M \frac{z^{-N_i}}{1 - g_i z^{-N_i}}, \quad (5)$$

где  $M=4$ , что соответствует разностному уравнению, определяющему алгоритм обработки:

$$p_n^i = x_{n-N_i} + g_i p_{n-N_i}^i, \quad (6)$$

$$f_n^3 = \sum_{i=1}^M p_n^i, \quad (7)$$

Рис. 4. Структура алгоритма обработки сигнала в процессоре реверберации



где  $x_n$  — входной сигнал;  $p_n^i$  — выходной сигнал  $i$ -го гребенчатого фильтра.

Отметим, что для увеличения плотности потока эхо-сигналов на выходе схемы рис. 4 может быть включен всепропускающий фильтр с передаточной функцией (3).

Таким образом, в рассмотренной структуре алгоритма обработки в процессоре реверберации регулируемыми параметрами являются:  $N_i$ ,  $i=1, 2, \dots$  — время задержки в гребенчатых фильтрах;  $g_i$  — коэффициенты умножителей в гребенчатых фильтрах;  $L_j$ ,  $j=1, 2, \dots$  — время задержки во всепропускающих фильтрах;  $a_j$ ,  $j=1, 2, \dots$  — коэффициенты умножителей во всепропускающих фильтрах.

Соответствующий выбор указанных параметров позволяет получить модель реверберационного процесса, близкого к естественному, в определенных условиях.

В заключение отметим, что для более точной имитации реверберационного процесса необходимо учитывать его частотную зависимость. Это можно сделать введением в цепи обратной связи гребенчатых фильтров, характеризуемых уравнениями (1) и (6), корректирующего звена с передаточной функцией

$$H_k(z) = \frac{c_0 + c_1 z^{-1}}{1 - dz^{-1}},$$

что соответствует разностному уравнению, определяющему алгоритм обработки:

$$p_n = \sum_{i=0}^1 c_i q_{n-1} + d p_{n-1}, \quad (8)$$

где  $p_n$  и  $q_n$  — соответственно выходной и входной сигналы корректирующего звена.

Следует подчеркнуть, что рассмотренные алгоритмы ЦОЗС в системе искусственной реверберации являются базовыми и не ориентированы на конкретную аппаратную реализацию.

Перейдем теперь к вопросам выбора структуры и реализации системы на конкретной элементной базе.

### Структура цифрового процессора искусственной реверберации

При проектировании систем цифровой обработки сигналов, в том числе и структуры ЦПИР, реализующих определенный набор алгоритмов и обеспечивающих требуемые характеристики качества процесса обработки, разработчик сталкивается с задачей поиска компромисса между объемом аппаратных затрат и множеством реализуемых алгоритмов. Как было показано выше, минимальному (базовому) набору алгоритмов соответствует структура, приведенная на рис. 1, при реализации в процессоре ранних отражений базового алгоритма (2), а в процессоре реверберации — базового алгоритма (6). Но даже в этом случае возникает вопрос выбора значений  $k$  и  $M$  в алгоритмах (2) и (6), которые могут быть реализованы на определенном оборудовании. Для улучшения характеристик ка-

чества ЦПИР необходимо добавить алгоритмы (4) и (8).

В общем случае основными характеристиками цифрового процессора обработки сигналов (ЦПОС), определяющего объем оборудования при построении ЦПИР, являются быстродействие и возможности системы команд [6, 7]. Сейчас на рынке электронных компонентов имеется достаточное число ЦПОС, удовлетворяющих требованиям цифровой обработки ЗС. Так, например, при проектировании систем цифрового радиовещания предпочтение отдают процессорам семейства DSP 56000 вследствие большой адекватности системы команд задачам полосного кодирования [8]. В то же время в связи с тем, что отечественная промышленность начинает осваивать производство ЦПОС семейства TMS 320, а также в связи с относительной дешевизной их младших моделей был сделан вывод о целесообразности построения ЦПИР на процессорах типа TMS 32010.

В таблице представлены оценки сложности программной реализации рассмотренных алгоритмов обработки для различных типов процессоров TMS 320 (в процентах от временного интервала между двумя отсчетами сигнала с частотой дискретизации 32 кГц).

Как видно из таблицы, для реализации базовых алгоритмов (2) и (6) требуется два процессора TMS 32010. Первый ЦПОС TMS 32010 может использоваться для реализации процессора ранних отражений, второй ЦПОС — для реализации процессора реверберации. Применение алгоритмов обработки с повышенным качеством возможно либо при увеличении числа ЦПОС TMS 32010, либо при использовании старших моделей семейства, например TMS 32025.

Следует отдельно отметить, что с помощью данной унифицированной структуры ЦПИР можно реализовывать и разнообразные специфические музыкальные эффекты (типа FLANGING, CHORUS, DYNAMIC DOUBLING, VIBRATO и др.), основанные на модуляции времени задержки сигнала, поступающего в цепь обратной связи фильтров с передаточными функциями (1) и (5).

Применение разнообразных законов модуляции и различных интервалов изменения времени задержки позволяет существенно расширить на-

Оценки сложности программной реализации рассмотренных алгоритмов обработки для различных типов процессоров TMS 320

Алгоритмы	TMS 32010	TMS 32020	TMS 32025
Базовый алгоритм (2) процессора ранних отражений	98	70	35
Базовый алгоритм (6) процессора реверберации	92	65	33
Алгоритм (4) одного звена всепропускающего фильтра	28	22	11
Алгоритм (8) частотного корректора	32	24	12

бор реализуемых звуковых эффектов только за счет расширения программного обеспечения ЦПИР.

#### Функциональная схема цифрового процессора искусственной реверберации

Рассмотрим теперь более подробно структуру ЦПИР и соответствующую ему функциональную схему.

Общая схема ЦПИР приведена на рис. 5. ЦПИР состоит из кодера, декодера, устройства управления (УУ) и процессора цифровой обработки сигнала (ЦОС). Сигнал от кодера поступает в порт ввода 1 ( $P_{вв.1}$ ) обоих модулей ЦОС. Порт вывода 2 ( $P_{выв.2}$ ) одного модуля соединен с портом ввода 2 ( $P_{вв.2}$ ) другого модуля. Декодер подключен к порту вывода 1 ( $P_{выв.1}$ ) первого модуля. ЦПИР может работать в одном из трех режимов: «Запись программы», «Работа», «Транзит». В режиме «Запись программы» записываются двоичные коды программы от устройства управления в ОЗУ программ. В режиме «Работа» непосредственно выполняется записанная ранее в ОЗУ программа для процессора TMS 32010. В режиме «Транзит» данные непосредственно, без обработки передаются с выхода кодера на вход декодера. Выбор режима осуществляется с передней панели через устройство управления.

Принцип кодирования, реализованный в кодере, — метод последовательных приближений. Увеличение числа разрядов до 14 реализовано стыковкой двух ЦАП (типа 11080А1А). Такое включение позволяет согласовать градации старшего и младшего ЦАП. Старший и младший ЦАП сопряжены с помощью их внутренних резисторов, что сводит к минимуму температурный и временной дрейфы, а также число регулировок. Декодер выполнен на двух парах аналогичных ЦАП, которые формируют прямой и инверсный дискретноаналоговые сигналы. В старшем ЦАП первой пары используются все 12 разрядов МС, а в младшем ЦАП — только младшие 4.

Устройство управления обеспечивает хранение необходимого набора программ для ЦПИР, выбор требуемых программ, а также осуществляет выбор одного из трех перечисленных ранее режимов работы ЦПИР. Для уменьшения требуемого объема памяти все ПЗУ устройства управления организовано разделены на две части: ПЗУ программ и ПЗУ коэффициентов. Названные ПЗУ имеют одинаковый объем памяти  $8K \times 16$  в случае использования одного модуля ЦОС и объем  $8K \times 32$  — в случае использования двух моделей ЦОС, но разную информационную организацию. Каждой прикладной программе ПЗУ программ отведено 512 шестнадцатиразрядных ячеек памяти. При необходимости емкость ПЗУ может наращиваться до 64 К. ПЗУ коэффициентов на 512 блоков по 16 слов в каждом. Выбор конкретных программ и набора коэффициентов осуществляется с пульта управления на передней панели.

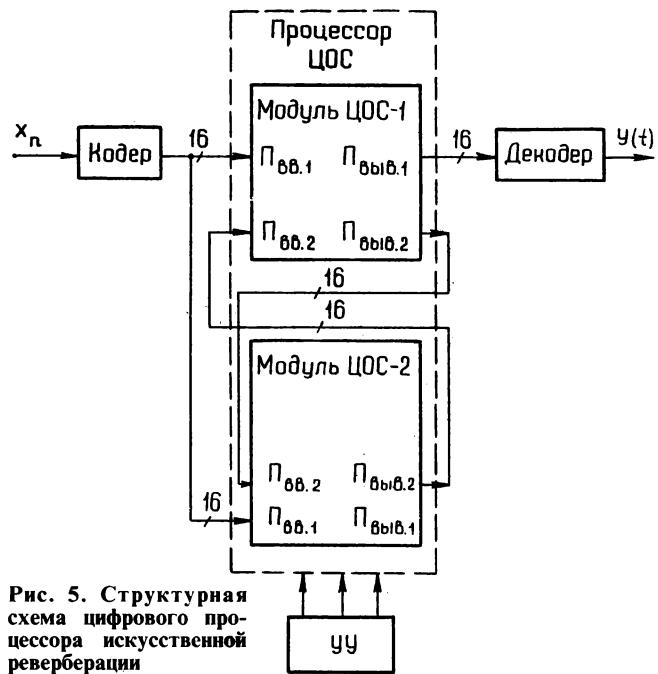


Рис. 5. Структурная схема цифрового процессора искусственной реверберации

ляется с пульта управления на передней панели.

Процессор ЦОС состоит из двух одинаковых модулей. Функциональная схема одного модуля показана на рис. 6.

В режиме «Запись программы» двоичные коды программы от устройства управления попадают на шестнадцатиразрядный буфер команд, выходы которого подключены к информационным входам ОЗУ программ. ОЗУ программ представляет из себя статическое ОЗУ объемом  $4K \times 16$  с быстродействием 80 нс. Одновременно от устройства управления через двенадцатиразрядный буфер адреса на адресные входы ОЗУ поступает текущий адрес ОЗУ программ. После установки кода команды и адреса от устройства управления идет короткий импульс записи, который обеспечивает запись в ОЗУ программ. Цикл записи продолжается до окончания записи всей программы. При этом сигнальный процессор TMS 32010 находится в состоянии «Сброс».

В режиме «Работа» процессор TMS 32010 выполняет программу, записанную в ОЗУ программ. Информационные входы и выходы ОЗУ программ соединены с шиной данных процессора. Адресация ОЗУ осуществляется процессором. Для создания временной задержки, регулируемой в пределах до 1 с, используется медленнодействующее ОЗУ задержки объемом  $32K \times 16$ . Поскольку ОЗУ задержки не может работать со скоростью процессора TMS 32010, дополнительно используются быстродействующие регистры. Для фиксации адреса ОЗУ задержки служит регистр RGA, для записи данных в ОЗУ задержки — регистр RGD2, а для чтения данных из ОЗУ задержки — регистр RGD1. Для записи данных в ОЗУ задержки необходимо сначала вывести (команда OUT) значение адреса

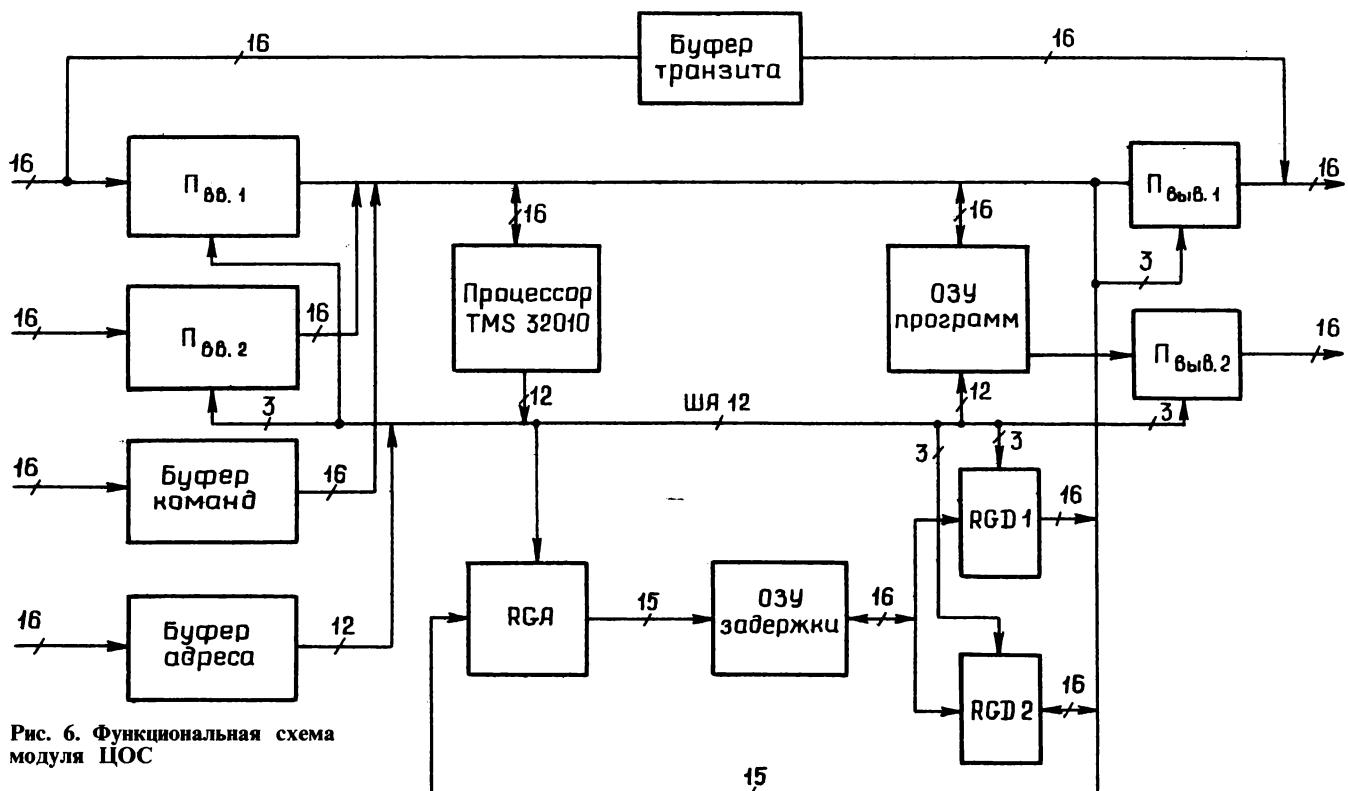


Рис. 6. Функциональная схема модуля ЦОС

в регистр *RGA* (впорт вывода 4), а затем вывести данные в регистр *RGD2* (впорт вывода 3). Для чтения данных из ОЗУ задержки требуется сначала вывести адрес впорт вывода 4, а затем прочитать данные (команда IN) из регистра *RGD1* (из порта вывода 3). С учетом того, что процессор цифровой обработки состоит из двух модулей, суммарная временная задержка может достигать 2 с.

В режиме «Транзит» регистры порта вывода 1 находятся в «третьем состоянии». Сигнал с выхода кодера через буфер «Транзита» поступает на вход декодера.

Как видно из описания, модули ЦОС могут работать как параллельно, так и последовательно, что обеспечивает реализацию различных алгоритмов работы ревербератора. При параллельной работе двух модулей (см. рис. 1) в каждом модуле вводится сигнал из порта ввода 1, обрабатывается сигнал по своему алгоритму (первый модуль реализует алгоритм процессора ранних отражений, а второй — алгоритм реверберации). Затем модуль 2 осуществляет вывод впорт вывода 2, а модуль 1 — ввод из порта 2, суммирование результатов обработки двух модулей и вывод конечного результата впорт вывода 1 на декодер.

При последовательной обработке сигнала двумя процессорами модуль 2 работает по программе, предусматривающей чтение из порта 1, обработку сигнала и вывод результата впорт 2. Программа модуля 1 при этом обеспечивает чтение результата обработки модулем 2 через

порт ввода 2, дальнейшую обработку по своему алгоритму и вывод впорт вывода 1 на декодер. При этом обеспечивается конвейерная обработка двумя модулями, что не ухудшает быстродействие ЦПИР в целом.

Наличие в каждом модуле ОЗУ задержки также увеличивает возможности ЦПИР, делает его более гибким и универсальным.

На переднюю панель цифрового процессора искусственной реверберации выведены управляющие клавиши и индикаторы, обеспечивающие следующие основные режимы работы устройства: выбор необходимого пользователю варианта программы, моделирующей определенный музыкальный эффект, запись этого варианта программы в ОЗУ модуля цифровой обработки и инициализацию выполнения выбранной программы. Внешний вид передней панели приведен на рис. 7, где позициями 1—16 обозначены следующие клавиши и индикаторы:

1 — тумблер включения питания;

2, 3 — соответственно регулятор и линейный светодиодный индикатор уровня входного сигнала;

4 — клавиша «Пуск I», с помощью которой записывается выбранный пользователем вариант программы искусственной реверберации в ОЗУ модуля цифровой обработки и запускается выбранная программа;

5, 6, 7 — группа клавиш, обеспечивающая выбор типа музыкального эффекта и требующегося набора коэффициентов;

8 — двухразрядный семисегментный индика-

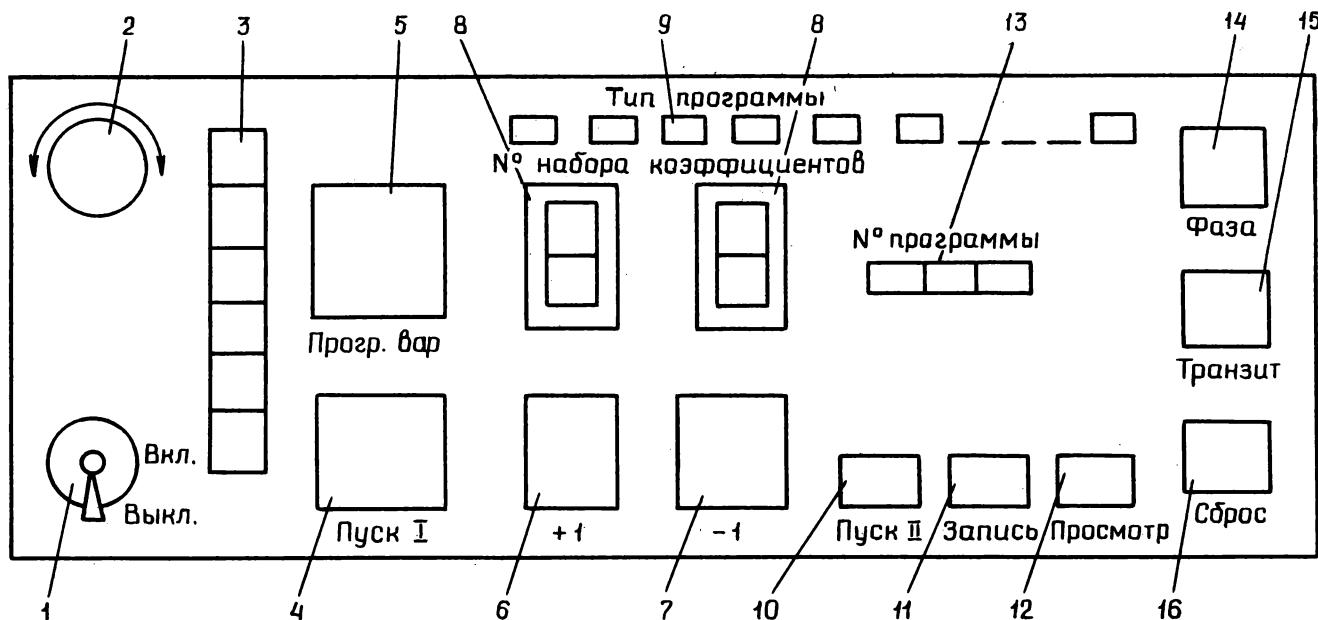


Рис. 7. Передняя панель цифрового процессора искусственной реверберации

тор—отображает порядковый номер набора коэффициентов (вариант) выбранной программы;

9—лнейный светодиодный индикатор—индицирует выбранный тип музыкального эффекта (тип программы);

10, 11, 12—группа клавиш, обеспечивающая дополнительную сервисную возможность—предварительный выбор пользователем последовательности включения программ музыкальных эффектов и быстрое переключение программ (например, во время концерта) в указанной последовательности;

13—вспомогательный индикатор, отображает число предварительно выбранных программ (от одной до восьми) и порядковый номер выполняемой программы при их последовательном запуске;

14—клавиша «Фаза». Назначение клавиши—изменение фазы сигнала в канале обратной связи ревербератора на  $180^\circ$ . При нажатии на клавишу вырабатывается управляющий сигнал, который затем используется цифровыми процессорами в ходе выполнения программы реверберации;

15—клавиша «Транзит». При нажатии на клавишу модули ЦОС отключаются от шины данных, а входной цифровой звуковой сигнал с выхода кодера передается непосредственно на декодер;

16—клавиша «Сброс». Вырабатывает управляющий сигнал, обеспечивающий установку всего устройства в начальное состояние.

#### Основные характеристики цифрового процессора искусственной реверберации

Частота дискретизации ЗС, кГц .....	32
Разрядность представления отсчетов цифрового сигнала, дв. разр.	14

Максимальное число программ обработки, хранящихся в ПЗУ .....	$16 \times 16$
Максимальное число наборов коэффициентов, находящихся в ПЗУ .....	16
Максимальное время задержки, с.....	2
Число модулей цифровой обработки .....	2
Производительность канального процессора, млн. оп/с .....	10
Габариты (вместе с блоком питания), мм ..	$450 \times 320 \times 70$
Потребляемая мощность, Вт .....	16

#### Выводы

1. Получены и рассмотрены базовые алгоритмы цифровой обработки звуковых сигналов в системе искусственной реверберации.

2. Рассмотрены структура и функциональная схема цифрового процессора искусственной реверберации (ЦПИР), построенного на базе двух цифровых процессоров обработки сигналов TMS 32010. Разработанный комплект аппаратных средств ЦПИР реализует базовые алгоритмы обработки при моделировании акустических пространств с заданными свойствами.

3. Построение более сложных структур с лучшими качественными характеристиками целесообразно осуществлять по модульному принципу. В этом случае необходимо выпускать два вида изделий:

базовый модуль ЦПИР с кодером и декодером и дополнительным цифровым входом и выходом;

цифровой модуль, реализованный по аналогичной структуре, но без кодера.

Потребитель может создать необходимую для него конфигурацию устройства на основе одного базового и требуемого числа дополнительных модулей.

4. Рассмотренную унифицированную структуру с помощью соответствующего программного

обеспечения можно использовать и для моделирования разнообразных специфических музыкальных эффектов, основанных на модуляции времени задержки, типа FLANGING, CHORUS VIBRATO и др.

### Литература

1. Croix S. S. Living with technology.—Reg. Eng./Prod., 1987, 18, N3, p. 20.
2. Blesser B., Baeder K., Zaorski R. A real-time digital computer for simulating audio systems.—J. Audio Eng. Soc., 1975, 23, N9, p. 698—707.

3. Применение цифровой обработки сигналов /Под ред. Э. Оппенгейма.—М.: Мир, 1980.

4. Lemery E. Mini studio. Les effets.—Sono, 1985, N81, p. 144—146.

5. Eargle J. Evolution of artificial reverberation.—Rec. Eng./Prod., 1987, 18, N2, p. 34, 38, 42.

6. Milt L. Focus on dense DSPICS that match super-mini speed.—Electron. Rec., 1987, 35, N24, p. 131—137.

7. Bechen P. Integrierte digitale Signalprozessoren.—Electronik, 1988, 37, N19, p. 145—154.

8. Dehery U. F. Real-time software processing approach for digital sound broadcasting.—In: Advanced digital techniques for UHE satellite sound broadcasting.—New York, Paris: 1989.

## Новые концепции и устройства передачи ТВ сигналов по кабелю

Н. З. СТРИЖЕВСКИЙ

Выполненные по новой концепции новые схемы подключения кабеля к соединяемой аппаратуре увеличивают ее усиление, корректируют искажения кабеля и защищают передачу от внешних помех и собственных шумов, а в итоге за счет этого увеличивают корректируемую ею полосу частот и дальность передачи телевизионных сигналов. По новой концепции подключаемый конец кабеля взвешенно рассогласуют и, кроме того, эффект взвешенного рассогласования усиливают трансформатором.

За счет энергии сигнала, теряемой сейчас на нагрев согласующих резисторов, в начале кабеля потенциально возможно увеличиваются мощность, ток и напряжение сигнала, подаваемого в кабель, а на конце кабеля вместо мощности — ток или напряжение снимаемого сигнала.

**Взвешенное рассогласование концов кабеля** обеспечивает затухание отраженных сигналов в кабеле, соответствующее требуемой точности передачи. Переход от согласования к полному рассогласованию выполняется взвешенно: затухания несогласованности в начале  $b_0$  и/или на конце  $b_1$  кабеля с ростом частоты уменьшаются до нуля таким образом, что в сумме с удвоенным приращением затухания кабеля  $2\alpha l$  затухание отраженных сигналов в кабеле

$$B = b_0 + b_1 + 2\alpha l \quad (1)$$

обеспечивает заданную точность передачи. При взвешенном рассогласовании

$$b_0 + b_1 \geq \begin{cases} B - 2\alpha l = B - 2\alpha_0 l \sqrt{f} & f < f_{B/2}, \\ 0 & f \geq f_{B/2}, \end{cases} \quad (2)$$

где  $f$  — частота;  $\alpha_0 = 2\sqrt{f}$  — обобщенное километрическое затухание кабеля (таблица) [1];  $f_{B/2} = B^2/4\alpha_0^2 l^2$  — частота затухания кабеля, равного  $B/2$  — половине затухания отраженных сигналов в кабеле;  $l$  — длина кабеля.

Марка кабеля	$\alpha_0 10^3$ , $\text{дБ} \cdot \text{Гц}^{-1/2} \cdot \text{км}$
КМ-2,64/9,5	2,40
КМ-2,58/9,4	2,45
ВКПАП-2,1/9,4	2,95
МКТ-1,2/4,6	5,34
Экр. 0,7/2,9	9,3
Не экр. 0,7/2,9	9,5

В местах соединения кабеля с низкоомным выходом усилителя типа генератора напряжения или входом усилителя тока при взвешенном рассогласовании для увеличения сигнала, коррекции и помехозащищенности вводится режим взвешенного по (2) короткого замыкания, а в местах соединения с высокоомным выходом усилителя типа генератора тока или входом усилителя напряжения — режим взвешенного по (2) холостого хода.

Телевизионные, как и все другие сигналы, передаются с конечной точностью. Когда искажения меньше порога заметности, передачу сигнала можно считать идеальной. Линейные искажения ТВ сигнала меньше порога заметности при точности передачи формы сигнала 0,01 [2, 3]. Это потенциально необходимая точность передачи — ее предельное оптимальное значение. Дальнейшее повышение точности бесполезно, поскольку искажения ниже порога заметности все равно не обнаруживаются и поэтому не улучшают качество передачи.

При передаче сигналов по кабелю корректируют только системные линейные искажения, обусловленные свойствами кабеля как системы передачи. Произвольные линейные искажения, вызванные отражениями сигналов от начала, внутренних и стыковых неоднородностей и конца кабеля, не корректируют, а подавляют в местах их возникновения. Чтобы отраженные сигналы не влияли на точность коррекции системных линейных искажений кабеля, т. е. не влияли на качество передачи, они должны быть

на порядок меньше потенциально необходимой точности передачи, т. е. не более 0,001. Этот порог 60 дБ. Большее подавление бесполезно, ибо необнаружимо и поэтому не улучшает качество передачи. Указанное пороговое значение совпадает с 56—60 и 65 дБ, рекомендуемыми МККТТ [4] для систем электросвязи с предельными частотами 12 и 60 МГц.

Внутренние (конструктивные и технологические) неоднородности кабелей вызывают отраженные сигналы относительного уровня 0,0015, но не более 0,002 [5], стыковые неоднородности — не более 0,003 (разность концевых значений волновых сопротивлений — не более 0,45 Ом [5]). Кроме основного сигнала к концу кабеля приходят сигналы, четное число раз отраженные в кабеле, т. е. отраженные от пар неоднородностей. Их относительные уровни  $(0,0015 - 0,003)^2 < 10^{-5}$ , т. е. минимум на 100 дБ меньше основного сигнала и на  $100 - 60 = 40$  дБ меньше потенциально необходимой точности передачи. Поэтому каждый исправный кабель можно считать однородным. Это тем более верно, поскольку все отраженные сигналы дополнительно дважды проходят по кабелю между вызвавшими их неоднородностями и сверх 100 дБ ослабляются на удвоенное затухание участка кабеля между ними.

Отражение сигналов от концов кабеля определяется затуханием несогласованности входов и выходов подключаемого оборудования, их схемой. При рекомендуемом МККР [6] и требуемом ГОСТ [7] затухание несогласованности 30 дБ относительный уровень сигнала, отраженного в начале и на конце кабеля, не превышает значение 0,0312. Сигнал, отраженный от согласованных конца и начала кабеля, на  $100 - 2 \times 30 = 40$  дБ больше, чем от любой пары неоднородностей исправного кабеля.

Следовательно, при существующих неоднородностях кабелей [5] именно стыки кабеля с корректирующими усилителями определяют [1, 2, 8] затухание отраженных сигналов в кабелях и именно (1), регламентируемое МККТТ [4], определяет величину этого затухания.

На рис. 1, а показано затухание (1) отраженных сигналов  $B$  в кабеле, согласованное по рекомендации МККР [6] и требованиям ГОСТ [7] с затуханием несогласованности 30 дБ в начале и на конце кабеля. В связи с ростом частоты затухания кабеля на всех частотах выше нулевой затухание отраженных сигналов (1) в заштрихованной области излишне: больше 60 дБ — выше порога, обеспечивающего идеальную передачу ТВ-сигналов с потенциально необходимой точностью. Поэтому согласование концов кабеля сверх достаточного для подавления отраженных сигналов, обеспечивающего потенциально необходимую точность передачи, бесполезно и, как показано ниже, невыгодно и даже вредно. Из (1) видно, что для идеальной передачи с потенциально необходимой точностью достаточна сумма затуханий несогласованности (2).

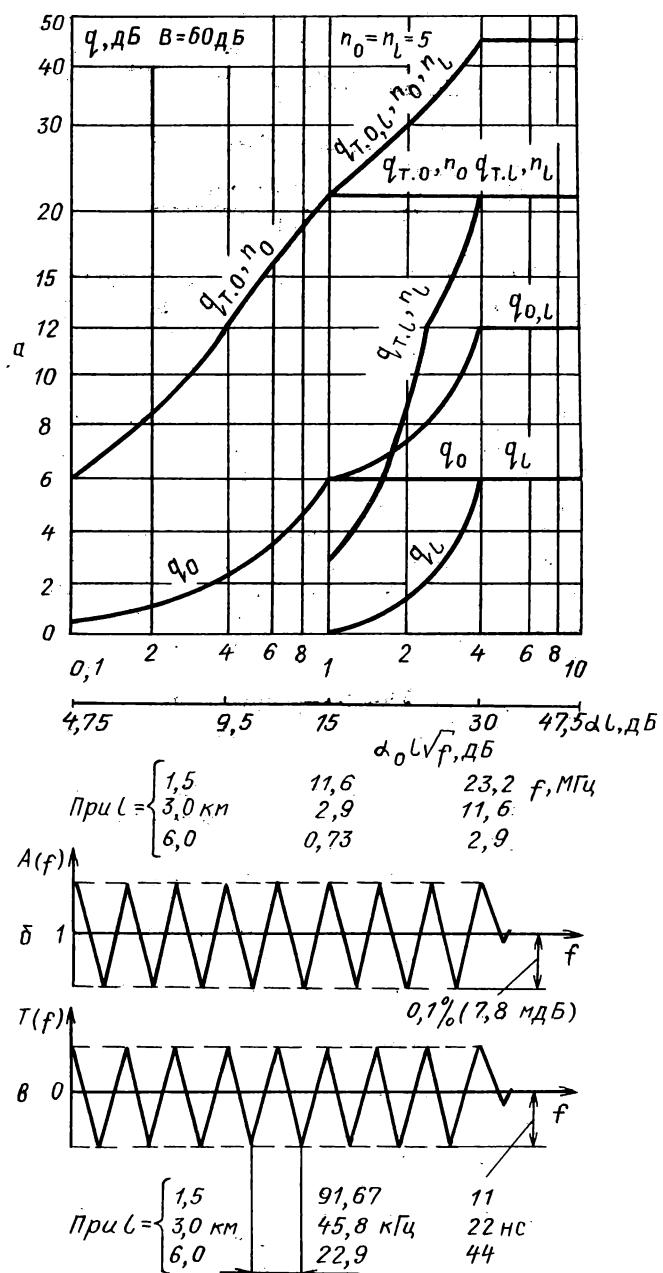


Рис. 1. Затухание отраженных сигналов  $B$  в кабеле, согласованное с затуханием несогласованности 30 дБ в начале и на конце кабеля

Уменьшение с частотой до нуля затухания несогласованности концов кабеля по (2), увеличивающее подаваемый в кабель и снимаемый с кабеля сигнал при потенциально необходимой точности передачи, названо *взвешенным рассогласованием*.

При взвешенном рассогласовании концов кабеля по (2) сумма затуханий несогласованности концов кабеля, при частоте  $f=0$  равная требуемому затуханию отраженных сигналов  $b_0 + b_1 = B$ , с ростом частоты уменьшается на удвоенное приращение затухания кабеля  $2\alpha_0 l \sqrt{f}$  и, после уменьшения до нуля при затухании

кабеля  $\alpha_0 l \sqrt{f} = B/2$  сохраняется нулевой на частотах выше  $f_{B/2} = B^2/4\alpha_0 \delta l^2$ . При этом с ростом частоты все более и, наконец, полностью рассогласуются концы кабеля. На каждом конце кабеля, взвешенно рассогласующее сопротивление которого с ростом частоты стремится к сопротивлению подключенного к кабелю устройства — к нулю при генераторе напряжения и усилителе тока и к бесконечности при генераторе тока и усилителе напряжения, — сигнал возрастает и при достижении полного рассогласования удваивается, а на конце линии увеличивается в четыре раза.

Переход от согласования к полному рассогласованию концов кабеля происходит на частотах  $0 < f < f_{B/2}$ . Необходимое при этом затухание  $B$  отраженных сигналов обеспечивают: на частоте  $f=0$  — согласование начала и конца кабеля  $b_0 + b_1 \geq B$ , на частотах  $0 < f < f_{B/2}$  — остающееся согласование концов кабеля и затухание самого кабеля  $b_0 + b_1 + 2\alpha_0 l \sqrt{f} \geq B$ , а на частотах  $f > f_{B/2}$  — только затухание кабеля  $2\alpha_0 l \sqrt{f} > B$ . Поскольку согласован кабель только на частоте  $f=0$ , а на всех передаваемых частотах частично или полностью рассогласован, устройства, обеспечивающие этот режим, названы взвешенно-рассогласующими.

На рис. 1, б показан пример взвешенного по (2) рассогласования начала и конца кабеля с затуханием отраженных сигналов  $B=60$  дБ, достаточным для идеальной передачи с потенциальной необходимой точностью. До частоты затухания кабеля  $B/4$  конец кабеля согласован:  $b_1 = B/2$ . В начале кабеля затухание несогласованности уменьшается на удвоенное приращение с частотой затухания кабеля  $b_0 = B/2 - 2\alpha_0 l \sqrt{f}$  и достигает нуля на частоте  $f_{B/4} = B^2/16\alpha_0 \delta l^2$ . Этим при затухании  $B$  отраженных сигналов, заданном требуемой точностью передачи, с минимально возможных частот потенциально возможно максимизируются напряжение, ток и мощность сигнала, поступающего в кабель, и защищенность передачи от внешних помех. Выше частоты  $f_{B/4}$  при полном рассогласовании начала кабеля  $b_0 = 0$  на удвоенное приращение затухания кабеля уменьшается затухание несогласованности на конце кабеля  $b_1 = B - 2\alpha_0 l \sqrt{f}$  и достигает нуля на частоте  $f_{B/2} = Q^2/4\alpha_0 \delta l^2$ . Этим при заданном  $B$  совместно с указанным рассогласованием начала кабеля с минимально возможных частот потенциально возможно увеличивается ток или напряжение сигнала, снимаемого с кабеля, вводится коррекция части линейных искажений кабеля и уменьшается затухание кабеля. По сравнению с согласованием при указанном взвешенном рассогласовании концов кабеля потенциально возможный выигрыш в токе  $J_k$  или напряжении  $U_k$  сигнала

$$q = (1 + 10^{-b_0/20}) (1 + 10^{-b_1/20}) =$$

$$= \begin{cases} 4 & \text{при } b_0 = b_1 = 0, f \geq f_{B/2} \\ 1 & \text{при } b_0 = b_1 \geq B/2 > \\ & > 20 \text{ дБ, } f \rightarrow 0. \end{cases} \quad (3)$$

На рис. 2, а показан получаемый выигрыш (3) в сигнале, снимаемом с кабеля, при взвешенном рассогласовании только начала  $q_0$  или конца  $q_1$  кабеля и их совместно  $q_{0,1}$ . Нулевой уровень соответствует затуханию сигнала, снимаемого с кабеля, согласованного и в начале, и на конце.

Затухание  $B$  отраженных сигналов до частоты  $f_{B/4}$  обеспечивает согласование обоих концов кабеля, между частотами  $f_{B/4} < f < f_{B/2}$  — согласование одного из них, а выше  $f_{B/2}$  — полное рассогласование обоих. Поэтому, исходя из  $B=60$  дБ, до частоты  $f_{B/4}$  при затухании до 15 дБ кабель можно считать *электрически коротким*, между частотами  $f_{B/4}$  и  $f_{B/2}$  при затухании 15—30 дБ — *электрически длинным*, а на частотах выше  $f_{B/2}$  при затухании более 30 дБ — *электрически бесконечным*.

Входное сопротивление взвешенно рассогласованного кабеля равно волновому. На частотах малого затухания кабеля это обеспечивает необходимое по (2) согласование конца кабеля, а на частотах выше — увеличение с частотой затухания кабеля, достаточное для взвешенного рассогласования по (2), устраниющее в начале кабеля влияние рассогласования на конце. На частотах взвешенного рассогласования входное сопротивление кабеля, как и волновое, резистивно. При этом напряжение и ток сигнала в начале кабеля удваиваются и в кабель поступает сигнал в четыре раза большей мощности, чем в согласованном режиме.

При взвешенном рассогласовании конца кабеля вся энергия сигнала отражается от него и выделяется в кабеле, но, поскольку конец кабеля рассогласован, сигнал с кабеля по сравнению с согласованием удваивается и затухание кабеля становится на 6 дБ меньше паспортного.

В отличие от взвешенного рассогласования МККТТ рекомендует «возможно лучшее согласование или методологическое рассогласование на концах усилительного участка», удовлетворяющее сумме (1), т. е. рассогласование допускается, но не рекомендуется и в зависимости от сопротивления устройств, подключенных к кабелю, может увеличить или уменьшить сигнал, корректируя кабель или увеличивать его искажения.

Из изложенного видно, что существующее согласование начала кабеля не позволяет подать в кабель все напряжение или весь ток источника сигнала, а только половину и вследствие этого уменьшает сигнал на конце кабеля и защищенность передачи по кабелю от внешних помех. Существующее согласование конца кабеля не позволяет сделать затухание кабеля меньше паспортного и за счет этого увеличить снимаемый сигнал. По сравнению с согласованием концов кабеля по мере возрастания взвешенного рассогласования с ростом частоты сигнал на конце кабеля увеличивается. При достижении полного рассогласования сигнал увеличивается в четыре раза и остается таким на более высоких частотах, что корректирует часть линей-

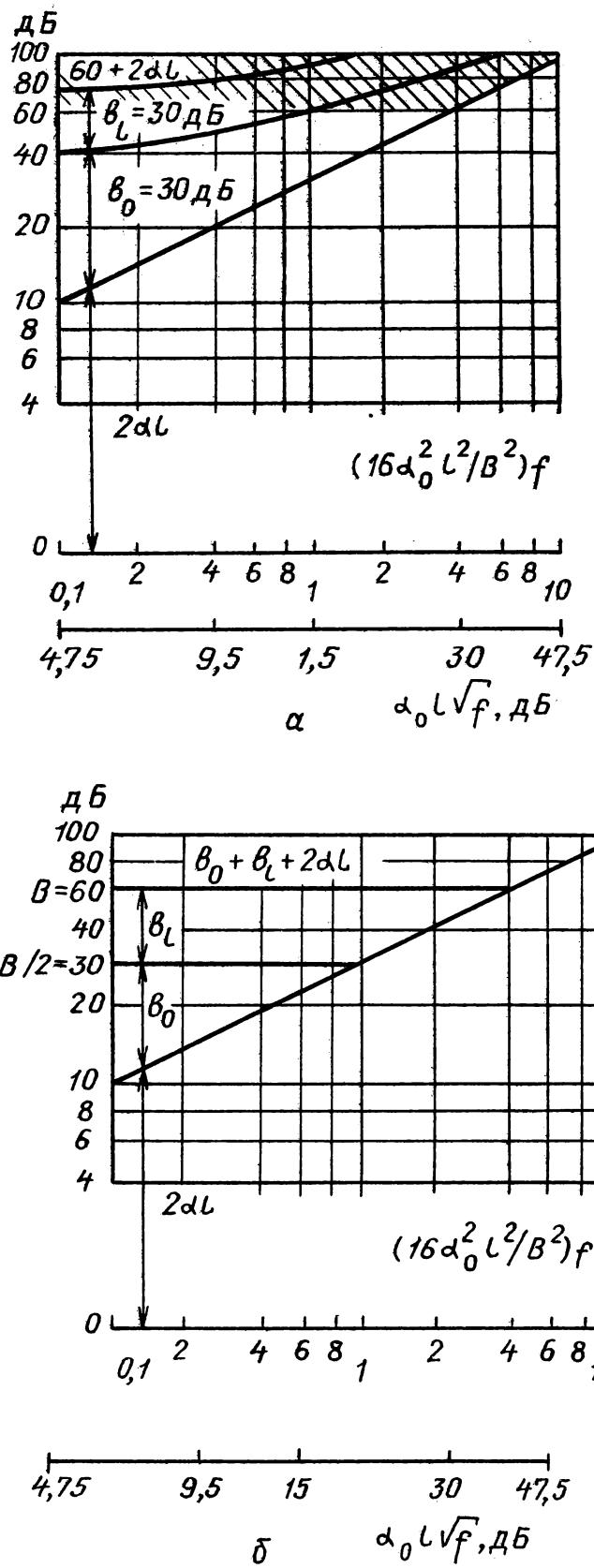


Рис. 2. Выигрыши в сигнале, снимаемом с кабеля, при взвешенном рассогласовании только начала  $q_0$  или конца  $q_1$  кабеля и их совместно

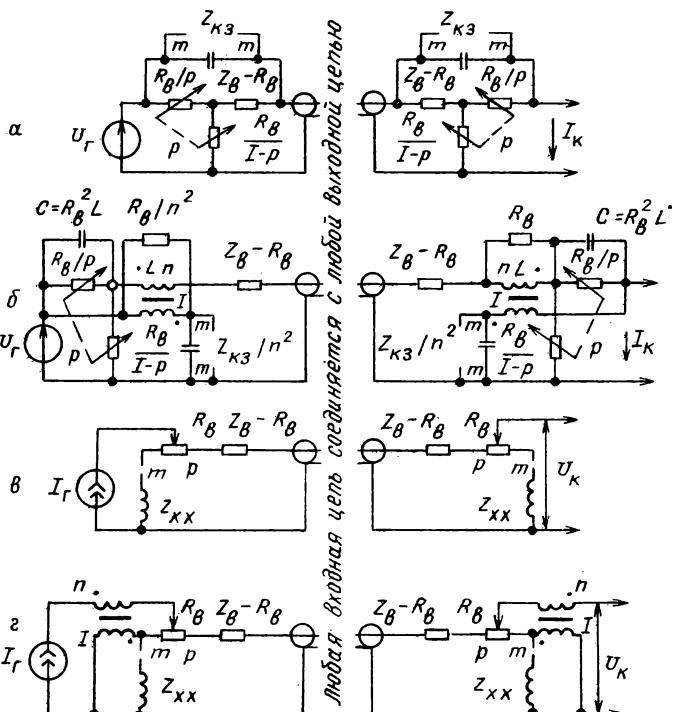
ных искажений и позволяет уменьшить усиление, а следовательно, шумы корректирующих усилителей и, таким образом, сетей телевидения.

Взвешенно рассогласующие устройства и их включение на концах кабелей показаны на рис. 3.

Режим взвешенного короткого замыкания в начале и/или на конце кабеля вводится [1, 2, 8—11, 22] (рис. 3, а) шунтированием согласующего двухполюсника  $Z_B$  взвешенно рассогласующим корректирующим двухполюсником короткого замыкания  $Z_{k3}$  (рис. 4, а, б), бесконечное сопротивление которого с ростом частоты уменьшается до нуля таким образом, что затухание отраженных сигналов в кабеле в передаваемой полосе частот остается не менее заданного. Режим короткого замыкания, нарастающий в интервале декады частот, вводится конденсатором  $C_0$  [52, 8, 10, 22]. Параллельно ему  $R_m C_m$ -цепи вводят режим частичного короткого замыкания в смежных более низких декадах частот [2, 8, 11, 22] с весом, устанавливаемым резистором  $R_m$ . Частоты вводимого рассогласования устанавливают конденсаторами  $C_0$ ,  $C_m$ .

Режим взвешенного холостого хода в начале и/или на конце кабеля вводится [1, 2, 8, 12—14] (рис. 3, в) увеличением сопротивления цепи согласующего двухполюсника  $Z_B$  последовательным ему взвешенно рассогласующим корректирующим двухполюсником холостого хода  $Z_{kx}$  (рис. 4, в, г), нулевое сопротивление которого с ростом частоты увеличивается до бесконечного таким образом, что затухание

Рис. 3. Взвешенно рассогласующие устройства и их включение на концах кабелей



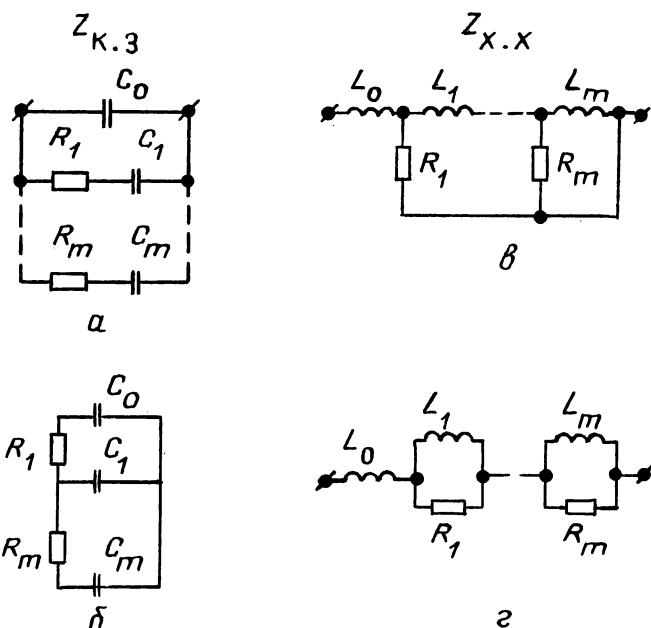


Рис. 4. Взвешенно рассогласующий корректирующий двухполюсник

отраженных сигналов в кабеле в передаваемой полосе частот остается не менее заданного. Режим холостого хода, нарастающий в интервале декады частот, вводится дросселем  $L_0$  [2, 8, 12—14]. Последовательные ему  $R_m, L_m$ -цепи вводят режим частичного холостого хода в смежных более низких декадах частот [2, 8, 12—14] с весом, устанавливаемым резистором  $R_m$ . Частоты взвешенного рассогласования устанавливают дросселями  $L_0, L_m$ .

Взвешенно рассогласующие устройства короткого замыкания и холостого хода включают соответственно виду генератора сигнала в начале кабеля и усилителя на конце. Любое их сочетание потенциально возможно (3) увеличивает сигнал с кабеля. При этом затухание несогласованности взвешенно рассогласуемого начала (рис. 3, а, в, слева) или конца (рис. 3, а, в справа) кабеля

$$b = 20 \lg |(Z + R_b) / (Z - R_b)|, \quad (4)$$

где  $R_b$  — номинальное волновое сопротивление кабеля. В режиме введения взвешенного короткого замыкания (рис. 3, а)

$$Z = R_b Z_{k.3} / (R_b + Z_{k.3}), \quad (5)$$

где  $Z_{k.3}$  — сопротивление взвешенно рассогласующего корректирующего двухполюсника короткого замыкания (рис. 4, а, б) [1, 21]. В режиме введения взвешенного холостого хода (рис. 3, в) [1, 11]

$$Z = R_b + Z_{x.x.},$$

где  $Z_{x.x.}$  — сопротивление взвешенно рассогласующего корректирующего двухполюсника холостого хода (рис. 4, в, г) [1, 11].

Еще больший выигрыш дают трансформатор-

ные взвешенно рассогласующие устройства [1, 2, 8, 9] короткого замыкания [15, 16, 22] (рис. 3, б) и холостого хода [11—12, 17, 18] (рис. 3, г), в которых эффект взвешенного рассогласования усилен трансформатором. При взвешенном рассогласовании обоих концов кабеля выигрыш

$$q_t = p_0 \left[ 1 + \left( 2 \frac{n_0 + 1}{p_0} - 1 \right) \cdot 10^{-b_0/20} \right] \times \\ \times p_l \left[ 1 + \left( 2 \frac{n_l + 1}{p_l} - 1 \right) \cdot 10^{-b_l/20} \right] = \\ = \begin{cases} 4(n_0 + 1)(n_l + 1) \\ 1 \end{cases} \quad (6)$$

при  $p_0 = p_l = 1, b_0 = b_l = 0, f > f_{B/2}$ ,

при  $p_0 = p_l = 1, b_0 = b_l > B/2 > 20 \text{ дБ}, f \rightarrow 0$ ,

где  $n$  — коэффициент трансформации трансформатора;  $p$  — вес деления сигнала согласующим потенциометром  $R_b$  — вес приращения коррекции за счет запаса уровня сигнала и усиления аппаратуры, соединяемой линией;  $b$  — затухание несогласованности, а индексами 0 и  $l$  обозначена их принадлежность устройствам, включенным в начале и на конце кабеля. Во взвешенно рассогласующих устройствах (рис. 3, а, в) нет трансформаторов. Им соответствует выигрыш (6) при  $n_0 = n_l = 0$ . С учетом этого выигрыш (6) описывает все сочетания в линии взвешенно рассогласующих корректирующих двухполюсников короткого замыкания  $Z_{k.3}$  и холостого хода  $Z_{x.x.}$  и трансформаторов, когда в начале линии любое взвешенно рассогласующее устройство, соответствующее виду генератора сигнала (рис. 3 слева), соединено с любым устройством на конце линии, соответствующим виду усилителя (рис. 3 справа). На рис. 2, а показан выигрыш при  $p_0 = p_l = 1$  и  $n_0 = n_l = 5$ , равный 43,2 дБ.

В начале кабеля видеолиний для хорошего согласования независимо от нестабильности видеовысоковольтного генератора используют видеовысоковольтный генератор с низкоомным выходом — менее 0,5 Ом — генератор напряжения сигнала последовательно с согласующим резистором. Сигнал на выходе видеовысоковольтного генератора вдвое больше поступающего в кабель, а сам видеовысоковольтный генератор для получения удвоенного напряжения на таком малом сопротивлении существенно мощнее мощности сигнала, отдаваемой в кабель. Поэтому увеличение сигнала и коррекции на 6 дБ при взвешенном рассогласовании путем закорачивания согласующего резистора (рис. 3, а слева) и даже некоторое добавление трансформатором напряжения сигнала (рис. 3, б слева) обеспечиваются без увеличения мощности и раствора амплитудной характеристики существующих видеовысоковольтных генераторов.

На рис. 3 показана регулировка уровня с весом  $p$ . Она ослабляет только низкие частоты сигнала, но не влияет на высокие и благодаря этому позволяет кроме взвешенного рассогласования использовать для увеличения коррекции кабеля запас уровня сигнала и усиления оборудования, соединяемого кабелем.

**Частотные характеристики затухания** (рис. 2, б) и группового времени прохождения (рис. 2, а) скорректированного взвешенно рассогласованного кабеля определяются (см. выше) только затуханием  $B$  отраженных от концов кабеля сигналов. При  $B=60$  дБ ими обеспечивается потенциально необходимая точность передачи. Согласно [1, 2] характеристики кабеля носят колебательный характер. Амплитуда колебания затухания равна  $20\lg(1 \pm 10^{-B/20}) = -0,0078$  дБ, амплитуда колебания группового времени прохождения  $10^{-B/20}2l/v$  и при скорости  $v=275000$  км/с и длине участка 6 км составляет 44 нс, при 3 км — 22 нс, при 1,5 км — 11 нс. Колебания эти — на порядок меньше разрешающей способности известных измерительных приборов, не обнаруживаются ими и при коррекции затухания  $\alpha$  более 30 дБ лишь теоретически остаются в нижней  $\sqrt{30/\alpha}$  части передаваемой полосы частоты до частоты  $f_{B/2}$ , а выше нее резко уменьшаются на удвоенное приращение затухания кабеля, становятся пре-небрежимо малыми и тем более не влияют на точность передачи.

**Шумы.** При существующем согласовании конца кабеля видеолиний резистором без трансформатора отношение сигнал/шум на выходе подключенного видеоусилителя существенно меньше возможного [19] при включении трансформатора с  $n_t = \sqrt{R_{bx}/|Z_b|}$ , где  $R_{bx}$  — входное сопротивление первого каскада подключенного усилителя, поэтому использование трансформатора при взвешенном рассогласовании конца кабеля (рис. 3, б, г справа) не только увеличивает ток или напряжение сигнала с кабеля на видеоусилитель, но и улучшает соотношение сигнал/шум.

При взвешенном рассогласовании восстановление уровня сигнала на конце кабеля достигается при меньшем усилении усилителей; меньшем на величину подъема высоких частот взвешенно рассогласующими устройствами.

Поскольку шумы кабельных линий определяются в основном усилителем на конце линии, а шумы, вносимые усилителем в начале линии и коаксиального кабеля, пре-небрежимо меньше, взвешенно рассогласующие устройства вместе с коррекцией части линейных искажений кабеля выполняют равную противовшумовую коррекцию, существенно ослабляющую шумы кабельных линий. Кроме того, вместе с противовшумовой коррекцией увеличение сигнала в начале кабеля повышает защищенность кабельных линий от внешних помех.

**Реализация взвешенного рассогласования** на выходе видеокорректоров коаксиальных соединительных линий (ВКСЛ) (рис. 3, а слева) [20] корректирует 6 дБ затухания кабеля и на столько же повышает сигнал в начале кабеля и защищенность скорректированных линий от внешних помех. Выход видеокорректора выполнен в виде генератора напряжения. Поэтому на частотах полного рассогласования начала

кабеля выше частоты  $f_{B/4}$  отсутствуют колебания затухания кабелей, имеющиеся при существующем согласовании начала кабелей вследствие изменений входного сопротивления внутренними неоднородностями кабелей и оцениваемые входным коэффициентом отражения [5].

В новом поколении оборудования видеочастотных соединительных линий (ОВСЛ) [21] на входе видеокорректора вводится взвешенное рассогласование конца кабеля (рис. 3, г справа). Вместе с взвешенным рассогласованием начала кабеля (рис. 3, а слева) это позволило без увеличения энергетики, коррекции и усиления усилителей увеличить корректируемое затухание на 20—30 дБ и, кроме того, за счет регулировки корректировать еще 10—20 дБ затухания кабеля, используя запас уровня и усиления соединяющей аппаратуры.

## Литература

- Стрижевский Н. З. Коаксиальные видеолинии. — М.: Радио и связь, 1988.
- Стрижевский Н. З. Взвешенное рассогласование кабеля — новая концепция прецизионной передачи сигналов. — Электросвязь, 1991, № 9, с. 24—28.
- Стрижевский Н. З. Коррекция линейных искажений каналов изображения телевидения (ч. 1. Линейные искажения). — Радио и телевидение ОИРТ, 1982, ЗП, № 3, с. 18—32.
- МККТТ. Рекомендации С 332, е, С 333, е. — М.: Радио и связь, 1981.
- Гроднев И. И. Кабели связи. — М.: Энергия, 1976.
- МККР. Рекомендация 567-2. XVI Пленарная Ассамблея, 12, Женева, 1986.
- ГОСТ 7845-79. Системы вещательного телевидения.
- Стрижевский Н. З. Увеличение полосы частот и дальности передачи сигналов по кабелям видеолиний. — Труды НИИР, 1988, № 2, с. 94—103.
- Стрижевский Н. З. Новая концепция прецизионной передачи телевизионных сигналов по кабелю. Тезисы доклада на Всесоюзной научно-технической конференции «Проблемы и перспективы развития телевидения». — М.: Радио и связь, 1991.
- Стрижевский Н. З. Выходное устройство видеочастотного кабельного корректирующего усилителя. — А. с. № 1107298. — БИ, 1984, № 29.
- Стрижевский Н. З. Устройство для коррекции кабельных линий. — А. с. № 1439753. — БИ, 1989, № 43.
- Стрижевский Н. З. Взвешенно рассогласующие корректирующие устройства холостого хода. — Электросвязь, 1991, № 3, с. 26—29.
- Стрижевский Н. З. Выходное устройство нагрузки кабельной видеолинии. — А. с. № 1109919. — БИ, 1984, № 31.
- Стрижевский Н. З. Рассогласующее устройство холостого хода для коррекции кабельной видеолинии. — А. с. № 1325712, 1987, № 27.
- Стрижевский Н. З. Корректор кабельной видеолинии. — А. с. № 1190528, 1985, № 41.
- Стрижевский Н. З. Корректор кабельной видеолинии. — А. с. № 1406800. — БИ, 1988, № 24.
- Стрижевский Н. З. Выходное устройство нагрузки кабельной видеолинии. — А. с. № 1184100. — БИ, 1987, № 27.
- Лурье Б. Я. Проектирование транзисторных усилителей с глубокой обратной связью. — М.: 1965, с. 151.
- Стрижевский Н. З. Видеокорректоры коаксиальных соединительных линий типа ВКСЛ. — Вестник связи, 1983, № 12, обл. с. 2—4.
- Стрижевский Н. З. Оборудование видеочастотных соединительных линий типа ОВСЛ. — Электросвязь, 1990, № 3, обл. с. 2.
- Стрижевский Н. З. Взвешенно рассогласующие корректирующие устройства короткого замыкания. — Электросвязь, 1992, № 3.



## Внешнеэкономическая деятельность предприятий

Продолжаем начатый в № 2 обзор материалов экономических семинаров, проводимых фирмой «Марка лимитед» (125190, Москва, а/я 175, тел. 181-93-94, факс 903-30-23). Семинар, проходивший 25—26 января, был посвящен внешнеэкономической деятельности в условиях проходящих в России реформ, что, учитывая прогрессирующую демонополизацию данной сферы, непосредственно касается практически всех предприятий кинематографии, телевидения, связи.

### Привлечение иностранных инвестиций путем организации торгов

(Коротков Александр Александрович, зам. ген. директора торгового дома Внешпосылторга, тел. 272-74-60, секр. 271-05-05).

Это сообщение особенно интересно для тех, кто хотел бы развернуть производство какого-либо оборудования, но не имеет для этого достаточно средств. В этом случае начальное условие таково: оборудование (либо другая продукция или услуги) должны представлять интерес для иностранного покупателя, а следовательно, быть привлекательным для инвестора валюты\*. Для понимания предмета разговора необходимо вспомнить малоупотребляемое у нас значение английского слова *tender* — «заявка на подрядную работу».

Прежде всего рекомендуется отказаться от стереотипа: увязывать понятие «внешнеэкономическая деятельность» обязательно лишь с понятием «совместное предприятие». Тому две основные причины:

1) Совместные предприятия с сопутствующими им льготами появились на первой стадии экономической реформы как некий переходной механизм (причем нередко с криминальным оттенком). На нынешней стадии экономической реформы совместные предприятия работают практически в одинаковых условиях с обычными предприятиями, и во избежание путаницы их, как и во всем мире, следует называть «предприятие с иностранными инвестициями». Деятельность их регулируется внутренним законодательством об иностранных инвестициях.

\* См. методику составления общего плана производства видеознакогенераторов, публиковавшуюся в рубрике «Записная книжка инженера».

2) Совместное предприятие, по сути, предполагает достаточно кабальные условия. То есть иностранный партнер получает с вас дважды: за реализацию товара плюс процент с прибыли, который он имеет еще долго после того, как ваше предприятие окупилось. Вот почему следует выходить на форму товарищества с ограниченной ответственностью.

Определившись с организационной формой, начинают поиск иностранного партнера-инвестора. Делается это путем подачи объявления\* в деловой прессе или специализированном журнале о продаже комплекта тендерной документации (обычно комплект примерно из 100 страниц предлагается долларов за 200). Расчет строится на том, что в представительствах инофирм внимательно изучают подобные объявления — в частности, на объявление Минобороны о продаже тендерной документации на строительство жилья для войск, выводимых из ФРГ, откликнулось 126 фирм. Поэтому вполне реально продать несколько десятков комплектов по 150—300 долларов. Что представляет из себя комплект тендерной документации?

Это две папки (текст желательно на двух языках), первая из которых содержит собственно документацию, а вторая — контракт (существует типовой тендерный контракт фирмы «Фидик»).

Первая папка: документация описательного характера, непосредственно касающаяся будущего производства, начиная от зданий и сооружений, кончая коммуникациями, подъездными дорогами, грунтом, требованиями по связи и сигнализации. Причем в целях предстоящих торгов каждый объект производства расписывается отдельно (это называется «разбивка контрактной цены»). Цены против объектов не проставляются — это должен сделать покупатель тендерной документации. На этом и будут построены торги.

Вторая папка: контракт — условия финансирования, платежей, страхования (кто за что отвечает). Вопросы законодательства, необходимые ссылки — в частности, записывается, что подрядчик изучил законодательство Российской Федерации и обязуется неукоснительно его выполнять (это для Вас страховка на все случаи

\* В принципе, возможно, надежней будет отправить предложения прямо по известным адресам представительств (прим. авт.).

жизни). Кто платит налоги и пошлины. Что является предметом контракта и что входит в состав работ (включая субподряд). Подробно обязательства подрядчика и услуги заказчика (рекомендуется предложить как можно больше собственных услуг, например местную рабочую силу, чтобы избежать валютного перерасхода). Контрактный срок, гарантии, изменения (как могут повлиять изменения, например более экономичная технология, на контрактную цену). Гарантии промышленной собственности (то есть чистота используемых патентов и ноу-хау). Условия приемки объекта. И так далее.

Контрактную цену вписывает инофирма. В качестве приложения — график выполнения работ, перечень поставок заказчика (комплектующие) и т. п.

Объявление в прессе дается примерно такого содержания: «Организация приглашает принять участие в производстве такой-то продукции. Срок приобретения тендерной документации — 1 месяц». То есть за месяц со дня публикации объявления они должны выкупить документы. В момент продажи документации обговаривается срок — конечная дата представления предложений фирм (обычно 2—3 месяца). Возможна приписка в документации о вероятных изменениях в проекте по предложению заказчика (поскольку предприятие организуется на компенсационной основе). Будьте готовы к тому, что к моменту истечения срока подачи предложений инофирм Вы не получите ни одного отклика, а буквально за 10—15 минут до окончания срока перед Вашими дверьми выстроится очередь курьеров с конвертами. Это нормальное явление за рубежом — они опасаются, что их предложения будут вскрыты раньше времени и их конкурентоспособность ослабнет. Конверт обычно двойной, на наружном написан Ваш адрес.

Механика торгов состоит в том, что Вы внимательно изучаете предложения инофирм (в виде тех сумм и условий, что они вписали в тендерную документацию, — вот почему разбивка должна быть как можно более подробной) и отбираете наиболее для Вас интересные. Предположим, Вы отобрали трех — назовем их условно: «турок», «японец», «китаец». Вы берете предложения «турка» и показываете их «китаец» (не называя имен, естественно) со словами: «Ваше предложение всем хорошо, но вот в этом пункте, видите, Ваши конкуренты предлагают условия, более выгодные для нас. Можете ли Вы предложить такие же? Если «китаец» соглашается, его тендер предъявляется «японцу» с той же сопроводительной фразой, но по какому-то другому пункту. И так гоняете их по кругу недели 2—3, обговаривая пункт за пунктом более выгодные для себя условия, до тех пор, пока останется кто-то один. С ним и создается товарищество с ограниченной ответственностью.

А вот теперь уже очередь иностранца пить из Вас кровь — коль скоро дело дошло до вложения капитала. А именно: с Вас начинают требовать гарантии Вашей надежности как де-

лового партнера. В мировой практике таковой обычно является банковская гарантия, однако в наших условиях на банковскую гарантию могут рассчитывать лишь и без того достаточно мощные предприятия (впрочем, возможен вариант, что Вы получите банковскую гарантию, если включите банк как юридическое лицо в состав соучредителей за 5—10% уставного капитала). В качестве гарантии наиболее устойчивой «валютой» у нас является земля, и Вам придется заручиться нотариально заверенным свидетельством на право землепользования (например, аренда на длительный срок, лет на 99). Поскольку земля принадлежит местной власти, то в товарищество придется приглашать и местное руководство, которое, к тому же, кроме земли может предоставить рабочую силу, фонды, транспорт и т. д. В принципе, для создания товарищества этого было бы достаточно, однако было бы очень желательно из «политэкономических» соображений пригласить достаточно богатое производственное предприятие, чтобы «нарастить» уставной капитал. Дело в том, что хотя по положению для регистрации товарищества и достаточно 10 тысяч, но Вашим партнерам может показаться странным: как это предприятие с миллиардовыми капиталовложениями начинается с таким крохотным уставным фондом-капиталом? К тому же необходимо платить зарплату нанимаемым работникам, для чего все равно придется брать кредит. Поэтому целесообразно сразу постараться выйти на уставной фонд порядка полумиллиона.

#### Техника банковских операций в условиях неконвертируемости рубля

(Потемкин Александр Иванович, начальник валютного управления Центрального банка России, тел. 237-98-42).

Одна из основных трудностей при выходе вновь создаваемых предприятий на внешний рынок заключается в недостаточно четком понимании техники валютных операций при отсутствии хождения валюты как таковой. Поскольку такая ситуация сохранится еще достаточно долгое время, полезно рассмотреть практический пример: одно предприятие на территории России хочет купить у другого российского предприятия миллион долларов.

Для обоих этих предприятий миллион долларов — это безналичная валюта, являющаяся всего лишь записью на счету, не способной в любой момент превратиться в наличность. Доллары, поскольку они печатаются в Америке, могут лежать только на корреспондентских счетах в американских банках в США (либо на Ваших собственных счетах в этих банках в случае, если бы Вы их там открыли). И когда к Вам через Ваш уполномоченный банк поступает миллион долларов, то в действительности поступает он в Нью-Йорк, на корреспондентский счет того банка, с которым у Вашего

уполномоченного банка есть соглашение. И Нью-Йоркский банк под эти доллары открывает Вам как бы внутренний бухгалтерский счет, который позволяет ему учитывать, что доллары, лежащие в этом банке, на самом деле являются долларами клиента.

Предположим, что счет одного из предприятий — во Внешторгбанке России, а счет другого — в Конверсбанке, а у каждого из названных банков есть соглашения с какими-то Нью-Йоркскими банками. В этом случае перепродажа миллиона долларов означает, что Внешторгбанк просит свой банк в Нью-Йорке с внутреннего бухгалтерского счета своего клиента перевести миллион на внутренний бухгалтерский счет другого Нью-Йоркского банка, имеющего соглашение с Конверсбанком. То есть фактически происходит обмен не реальной валютой, а обязательствами банков перед контрагентами (в данном случае обязательством заплатить тому, кому скажет клиент).

Сейчас, когда мы пытаемся достичь конвертируемости, российские банки стремятся сами быть держателями валюты. Но часто это достигается нецивилизованными средствами. Например, когда банк объявляет валютный аукцион, то это фактически означает недобросовестную конкуренцию, то есть переманивание клиентов у других банков.

**Порядок международных расчетов**  
(Хлыстова Татьяна Львовна, начальник валютно-финансового отдела ВО «Россвнешторг»).

Знание этого предмета поможет избежать значительных валютных потерь и одновременно завоевать уважение и доверие партнера. Ведь порой наши начинающие предприниматели оперируют, казалось бы, хорошо знакомыми им понятиями, не подозревая, что это лишь верхушка айсберга. Взять хотя бы такое расхожее понятие, как «свободно конвертируемая валюта», от понимания которого многое зависит при заключении контракта в разделе «**Валюта, цены и валюта платежа**».

Прежде всего вспомним, что СКВ свободно покупается, продается и обменивается одна на другую в любой стране мира, в отличие от просто «конвертируемой», которая обменивается на СКВ только внутри соответствующей страны (к чему сейчас и стремится наш рубль). Но и СКВ бывает разная:

Сильная СКВ — колебания курса которой не значительны в течение определенного промежутка времени. Сюда относятся марки ФРГ, швейцарские франки, доллар США (хотя его курс как раз и скачет достаточно сильно), в прошлом году была японская йена.

Слабая СКВ — колебания курса значительны. Это, например, итальянская лира и французский франк.

Из сказанного следует, что экспортёр старается заключить контракт в сильной СКВ, а импортёр — в слабой. Понятно, что поскольку внешнеэкономическое положение нашей страны

удручающее, нашим предприятиям будет сложно отстоять в контракте желаемую для себя расчетную валюту. Выход подсказывает опыт объединенной Европы, которая введением единой расчетной единицы — экю — как бы скомпенсировала взаимные скачки курсов национальных валют. В нашем случае подобным механизмом может стать система оговорок, защищающих от колебаний слабых СКВ:

а) Валютная оговорка. Курс валюты платежа по контракту привязывается к курсу стабильной валюты. Например, так: «В случае, если французский франк по отношению к доллару США изменится на 2 или на 3 пункта, то сумма к платежу будет пересмотрена таким-то образом». То есть курс фиксируется в момент заключения контракта.

б) Мультивалютная оговорка. Если валюта платежа по контракту сильно упадет по отношению еще к ряду валют, ее курс привязывается к курсам этих валют. В контракте фиксируется, что если к моменту платежа курс валюты платежа отклонится от курсов таких-то и таких-то валют в таких-то пределах, сумма платежа пересчитывается. (Существуют формулы пересчета, которые можно получить в «Марке Лтд.».)

в) Товарообменная оговорка. Представляет из себя товарообменный контракт, в котором цены на экспортную продукцию фиксируются одновременно с ценами на импортируемую продукцию, при этом валюта платежа одна и та же. В этом случае колебания курса не имеют значения, а риск поделен между партнерами.

Кроме того, существуют золотовалютная и другие оговорки.

Следующее условие контракта — **виды расчетов**, то есть способы получения платежа по контракту. Выбор вида расчета зависит от характера товара. Например, из международной практики и традиций цены на нефть устанавливаются в долларах США, а платежи производятся наличными в течение месяца, следующего за месяцем поставки товара. Дорогостоящие машины и оборудование — коммерческий кредит или комбинированные расчеты (часть наличными, часть — коммерческий кредит). Пример: срок коммерческого кредита для холодильников, поставляемых в Бельгию и Францию, — до 180 дней, по истечении которых производится платеж (то есть такова реализация холодильников на рынках этих стран).

Выбор вида расчетов непосредственно связан с правовой основой экономики: как внешним, так и внутренним валютным законодательством. Например, одно дело, когда внутренним законодательством запрещено держать свои средства на счетах инофирм, и совсем другое — когда разрешено: тогда инофирма может вложить Ваши средства под высокий процент и свои деньги Вы получите обратно уже с учетом этого процента (что необходимо, кстати, предусмотреть в контракте). К внешней законодательной основе относятся, например, подписанные к настоящему моменту межгосударственные соглашения — платежные,

торговые и т. п. В них могут быть предусмотрены: режим наибольшего благоприятствования, налоговые льготы, правительственные кредиты, госзаказ, гарантии, клиринговые расчеты. Желательно, чтобы к моменту начала своей внешнеэкономической деятельности Вы имели об этом точное представление. Итак, виды расчетов:

а) Наличный платеж — оплата за товар производится в момент перехода к покупателю товарных документов.

б) Расчеты в кредит — товар переходит в собственность покупателя раньше, чем производится расчет (кредитором выступает экспортёр), или позже, чем производится расчет (кредитором выступает импортёр).

в) Расчет в кредит с опционом (выбором наличного платежа) — импортёр (то есть покупатель) по контракту оставляет за собой право либо воспользоваться кредитом, либо в любой момент по своему выбору оплатить товар наличными (и, естественно, уже не платить проценты за пользование кредитом).

г) Рассрочка платежа — оплата за товар производится частями в согласованные между экспортёром и импортёром сроки.

д) Комбинированный расчет — сочетает различные виды расчетов и наиболее часто используется на практике.

Следующее условие контракта — **форма расчета**, то есть каким образом производится получение платежа:

а) Документарный аккредитив — обязательство банка импортёра по поручению и за счет импортёра произвести оплату стоимости поставленного экспортёром товара против предъявленных товаросопроводительных документов. Это наиболее популярная форма расчетов в торговле с нашей страной, поскольку она наиболее гарантирующая от риска неуплаты. Состоит из этапов:

□ Экспортёр, произведя товар, сообщает импортёру о его готовности к отгрузке.

□ Импортёр, получив это извещение, дает поручение своему банку зарезервировать на имя экспортёра определенную сумму денег и открыть в пользу экспортёра аккредитив.

□ Банк импортёра берет на себя обязательство и направляет это обязательство банку экспортёра.

□ Экспортёр получает через свой банк это обязательство (аккредитив) от иностранного банка и имеет возможность еще до отгрузки товара убедиться в том, что на его имя зарезервирована такая-то сумма, проверить все условия аккредитива на предмет их соответствия условиям контракта.

□ Убедившись в том, что деньги под его товар имеются, экспортёр отгружает товар и сдает документы на отгрузку в свой банк.

□ Банк экспортёра предъявляет документы на отгрузку банку импортёра, который их оплачивает (в случае, естественно, соблюдения экспортёром сроков).

Правда, при этой форме расчетов возможны казусы, когда экспортёр, выполнив условие аккредитива и отгрузив товар, получал платеж, а на поверку оказывалось, что товар был поставлен другой (например, чтобы выиграть время и получить средства для доведения товара до кондиции). Дело в том, что банк не проверяет, какой именно товар отгружается, для него главное — правильность оформления документов на отгрузку как таковую.

Очевидно, что форма расчетов через документарный аккредитив невыгодна тем, что на продолжительный период времени Вы отчуждаете свои деньги — они уходят с Вашего счета в момент подачи банку поручения на открытие аккредитива на счет самого банка и в течение упомянутых ранее 180 дней не находятся в Вашем обороте, не говоря уже об отсутствии банковского процента. Кроме того, это довольно дорого обходится, поскольку банковская комиссия за проведение операций достаточно велика. Но нашим предприятиям в нынешних условиях на это приходится идти, поскольку инофирмы в торговле с нами не хотят рисковать (а авансовая форма была запрещена).

б) Инкассо — поручение банку получить платеж с импортёра за поставленный экспортёром товар. Состоит из этапов:

□ Экспортёр отгружает товар, готовит товаросопроводительные документы и сдает их в свой банк с просьбой выставить эти документы на инкассо и получить по ним платежи.

□ Банк экспортёра принимает эти документы, ставит их у себя на учет, открывая на них инкассовую карточку и отправляет ее с товаросопроводительными документами в банк импортёра. В инкассовой карточке банк экспортёра указывает банку импортёра, как именно должен быть получен платеж с импортёра (т. е. платежные инструкции).

□ Банк импортёра, получив эти документы, берет их у себя на учет и предъявляет их импортёру.

□ Импортёр (т. е. покупатель), получив документы, акцептует их и оплачивает.

□ Банк импортёра снимает деньги со счета импортёра и направляет их в банк экспортёра для зачисления на счет экспортёра.

К недостаткам этой формы относятся возможные затяжки с оплатой. Правда, банк следит за поступлениями платежей и запрашивает клиента с требованием оплаты, но, кроме запросов, других мер давления у банков нет. Поэтому рекомендуется вариант страховки: импортёр должен открыть в Вашу пользу банковскую гарантию, которая будет предусматривать, что в случае неоплаты импортером инкассовых документов Вы снимете деньги под банковскую гарантию. Но банковская гарантия стоит дорого и импортёр откроет ее лишь в случае, если очень уж заинтересован в сотрудничестве.

За рубежом инкассо — наиболее распространенная форма расчетов, поскольку там хорошо

развита практика страхования экспортных контрактов, причем даже еще на стадии производства экспортного товара от риска его нереализации и от других рисков, в том числе от риска неплатежа. У нас в этой области практикуется пока лишь Ингосстрах, беря комиссию в валюте. Но Ингосстрах страхует контракты далеко не со всеми странами и на небольшие суммы.

в) Открытый счет — товаросопроводительные документы отправляются импортеру минуя банки, и импортер производит платеж за товар определенными частями на открытый счет экспортёра в сроки, согласованные между сторонами.

У нас это практикуется редко, например, при реализации экспортных образцов. То есть Вы направляете различным фирмам предложения и прикладываете к этим предложениям образцы товара, а к этим образцам — Ваш открытый счет. При этом просите иностранного партнера оплатить стоимость образца в случае, если он решит оставить образец у себя (либо, естественно, просите образец возвратить). Также у нас это практикуется при агентских соглашениях. За рубежом форма открытого счета применяется в отношениях между материнской и дочерней компаниями или регулярных небольших поставках. В конце года производится выверка поставок и платежей. Достоинства открытого счета — быстрота оплаты и экономия средств.

г) Банковский перевод — поручение перевододателя своему банку произвести перевод в пользу переводополучателя, указанного в этом поручении. При этом к поручению не прикладываются товаросопроводительные документы. Используется не как основная форма расчетов по экспорту-импорту, а как вторичные пересчеты, поправки, исправление ошибок, урегулирование претензий.

д) Оплата чеком, векселем и т. п. У нас развито слабо настолько, что в банках нет даже специалистов, умеющих распознавать фальшивые чеки. Причина — в неразвитости межбанковских корреспондентских соглашений. Между тем для нас эта проблема уже обострилась, поскольку инофирмы, особенно на переговорах, буквально навязывают чеки. Как здесь поступать, учитывая, что человек, без видимых причин отказывающийся взять чек, выглядит глупо?

Во-первых, чек, по крайней мере, должен выглядеть, как ценная бумага, с водяными знаками и без подчисток. Желательно, чтобы он был выдан первоклассным банком, таким как *Bank of America*.

Во-вторых, лучше, если он будет не на крупную сумму, например, в качестве аванса. Тогда его можно смело брать и сдавать в банк на инкассацию. Банк направит его в тот иностранный банк, с которым у него есть

соглашение о работе с чеками. Инобанк получает чек, и в случае, если у клиента есть средства, банк производит платежи по этому чеку. Таким образом, еще до отгрузки товара можно проверить подлинность чека и даже получить по нему деньги. Можно добавить к этому, что в развитых странах есть отдельное чековое право и нам придется его изучать.

Что до векселя, то это документ, подтверждающий долговые обязательства сторон. Если фирма дает Вам кредит, Вы свои долговые обязательства оформляете векселем, по предъявлении которого производите платеж.

Несколько слов о порядке пересылки платежных документов. Может возникнуть ситуация, когда по телексу или факсу Вы получите от инофирмы то или иное подтверждение платежа. Это ни в коем случае не документ. Документом является только аккредитив, выданный российским банком. И даже если получаете банковское письмо на роскошном бланке и со всеми подписями — все равно его надо направить в уполномоченный банк на предмет проверки подлинности подписей и их правомочности (дело в том, что должностные лица могут иметь право подписи только до определенной суммы). Банки обмениваются между собой альбомами всех необходимых подписей, а для передачи платежных документов во избежание подлогов пользуются межбанковской системой кодов.

### Организация внешнеторговых транспортных перевозок

Суть этого сообщения сводилась к тому, что для предприятия экономически нецелесообразно создавать собственный транспортно-фрахтовой отдел, а проще обратиться к услугам специализированных организаций. В качестве примера была названа та, что создана на базе «Союзвнештранса». Телефоны:

203-11-79 — секретариат;

203-77-26 — управление планирования и организации перевозок;

202-30-31 — отдел таможенного декларирования;

203-62-98 — автотранспортный отдел;

201-22-09 — отдел маркетинга;

202-18-68 — «Инсервис» (курьерская фирма доставки корреспонденции и бандеролей за 48 часов в любую точку земного шара).

**Регистрация участников внешнеэкономической деятельности**

Телефоны:

206-39-76 — справочная МВЭС;

244-26-08, 244-39-63 — консультации по регистрации.

А.П.

## В записную книжку инженера

**I. Способы снижения акустических помех (источник—«Рекомендации по улучшению акустических условий при синхронных съемках».—Высоцкий М. З., Зингер С. А., М., к/с «Мосфильм», 1966).**

а) Рекомендуемая конструкция щита помоста: должны быть предусмотрены щели между отдельными досками;

обвязка щита не должна иметь шиповых соединений во исключение возможности возникновения скрипов;

щиты должны изготавляться без металлических углов во избежании металлического скрежета;

при монтаже конструкции помоста между соседними щитами сохранить зазор.

б) Рекомендации по изготовлению полов, имитирующих паркет, пластик и т. п.:

полы, имитирующие какую-либо фактуру, изготавляются из щитов фанеры, имеющих слоистую конструкцию (между двумя слоями фанеры на kleю слой ткани—типа брезент, бризоль, башмачка);

между соседними элементами щитового пола должны быть промежутки, щиты соприкасаются лишь элементами ткани, выпущенными из-под слоев фанеры.

в) Рекомендации по изготовлению полов из досок:

доски слоистой эластичной конструкции в отличие от натуральных не подвержены деформации; они изготавляются из двух слоев строительного картона толщиной 5 мм, склеивающихся между собой (МФ-17 или ПВА) и приклеивающихся к 5-см доске.

г) Рекомендации по постройке лестниц:

стандартные лестничные марши подшиваются фанерой толщиной 6—8 мм, заложив между ней и ступенями пористый поглотитель—минераловатные плиты; при этом устраняется скрип, так как при прогибе одной ступени относительно другой она входит в пористый материал, также исчезает эффект «бубнения», поскольку воздушный объем под лестницей полностью изолирован;

при сборке лестниц из стандартных ступеней каждую ступень следует: заполнить поглотителем и подшить фанерой, места соединения ступеней проклеить полосками резины, также ею проклеить нижние стороны угольников и места стыковок отдельных лестничных маршей.

д) Акустическое проектирование декораций:

основная проблема в натурных декорациях, построенных в павильоне, заключается в достижении исчезающе малой реверберации (время реверберации в различных павильонах киностудий для синхронных съемок составляет порядка  $T=0,6-0,7$  с на частоте 1000 Гц);

в вогнутых декорациях из твердых материалов имеют место резкие отражения, амплитуда которых особенно велика в центре помещения—

ликидируют этот дефект, установив посередине стол, декоративно отделанный звукопоглотителем;

параллельно расположенные твердые стены, вследствие перекрестных отражений между ними, создают акустические искажения, которые устраняются достижением непараллельности стен;

при слишком легкой конструкции декорации стенные панели выбирают—вibrации устраняются применением большего количества подпорок, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга под углом 45—60° по отношению к полу и поддерживающих конструкцию извне.

е) Улучшение акустических условий при синхронных съемках:

шум установки искусственного дождя можно свести к минимуму, если повернуть трубку отверстиями, из которых струится вода, вверх, а плоскость, куда падают капли, сделать покатой;

ножки стульев, кресел и т. п., должны иметь резиновые набойки,

потолки изготавливаются мягкой конструкции и окрашиваются водяными красками с минимальным введением клея;

под скатерти столов, за которыми идет диалог, подкладывается толстая мягкая материя.

**II. Исходные критерии для «матрицы риска и перспективы» открываемого бизнеса (источник—пособие М. Стоддарда «Семь шагов к успеху предпринимателя»).**

Каждый критерий Вы можете оценить самостоятельно по 10-балльной шкале и свести оценки для каждого из имеющихся на примете видов производств в матрицы, сопоставление которых позволяет «вычислить» тот вид продукции, который имеет наилучшую перспективу и наименьший риск на рынке.

1. Идеальный бизнес не нуждается или почти не нуждается в капитале. Высокорискованный бизнес требует больших начальных капиталовложений.

2. Конкуренция—благоприятный фактор (в определенной степени):

а) конкуренты уже создали рынок сбыта, испытав риск первоходцев;

б) если конкуренции нет, это может означать отсутствие интереса к товару, а вовсе не большой потенциальный спрос.

3. Степень вмешательства правительства—в идеале правительство не вмешивается в вопросы производства, ценообразования и распределения.

4. Идеальное предприятие имеет одного сотрудника—его владельца (чем больше штат, тем больше проблем). Остальное выполняется субподрядчиками.

5. Ценообразование—как правило, цена продукции превышает ее себестоимость в 10 раз,

услуги оцениваются в 3 раза выше стоимости вложенного труда.

6. Идеальный бизнес имеет всего нескольких постоянных покупателей — если приходится искать новых клиентов, степень риска сильно увеличивается.

7. Возможность своевременно периодически увеличивать степень новизны товара и знакомство со специалистами, умеющими подчеркнуть степень новизны товара для потребителя.

8. Постоянная и надежная поставка сырья и комплектующих.

9. Возможность получения предоплаты (скорость оборачиваемости капитала).

10. Степень надежности и нравственности партнеров и сотрудников.

III. *Поэтапный метод обеспечения защиты коммерческой информации «Opsec» — «Operation Security» (источник — статья А. Паттакоса в журнале «Security Management», США).*

1. Определение объекта защиты:

а) какая информация нуждается в защите;  
б) наиболее важные (критические) элементы защищаемой информации;  
в) срок жизни критической информации (время, необходимое конкуренту для реализации добытой информации);

г) ключевые элементы информации (индикаторы), отражающие характер охраняемой информации;

д) классификация индикаторов по функциональным зонам предприятия (производственно-технологические процессы, системы материально-технического обеспечения, персонал, финансы, управление и т. п.).

2. Выявление угрозы:

а) кого может заинтересовать защищаемая информация;

б) методы, используемые конкурентами для получения этой информации, а также вероятные направления использования слабых мест в существующей на предприятии системе обеспечения безопасности в конкретном случае;

в) разработка системы мероприятий по прекращению действий конкурента.

3. Анализ эффективности принятых и постоянно действующих подсистем обеспечения безопасности (физическая безопасность, безопасность документации, надежность персонала, безопасность линий телекоммуникаций и т. п.).

Моделирование планируемой операции и составление хронологического описания событий (или их функциональных связей), безопасность которых необходимо обеспечить. Для каждого события планируемой операции определяются индикаторы, которые могут служить отправными данными для выявления критической информации.

Определение возможных специфических источников информации, анализ которых может привести к выявлению таких индикаторов (статьи в прессе, пресс-релизы, телефонные разговоры по незащищенным каналам, небрежное отношение к черновикам, передача излишней информации в ходе ведения переговоров, устанавлившиеся стереотипы и шаблоны в повседневной работе и процедурах и т. п.).

4. На основе проведенных на первых трех этапах аналитических исследований определяются необходимые дополнительные меры по обеспечению безопасности. При этом перечень дополнительных защитных мер, позволяющих «закрыть» выявленные уязвимые направления, сопровождается оценкой затрат, связанных с применением каждой меры. Сопоставление ожидаемого снижения уязвимости и предстоящих затрат позволяет оценить экономическую целесообразность предлагаемых мер.

5. Руководящие лица фирмы рассматривают представленные предложения по всем необходимым мерам безопасности и расчет из стоимости и эффективности.

6. Реализация принятых мер с учетом установленных приоритетов.

7. Проверка эффективности и усовершенствование реализуемых мер безопасности.

А. Б.

## Новые книги

Сыромятникова И. С. *Технология грима*. — М.: Высшая школа, 1991. — 175 с. — 3 р. 50 к. 150 000 экз.

Приведены сведения из истории грима и косметики, представлены анатомические основы грима, технология грима и макияжа. Даны рекомендации по уходу за кожей лица.

### ФОТОГРАФИЯ, ФОТОХИМИЯ

Фотолюбитель-конструктор; Вып. 2/Сост. В. Г. Анцев, А. С. Доброславский. — М.: Искусство, 1992. — 159 с. — (Массовая фотогр. биб-ка). — 100 000 экз.

Даны советы по модернизации фотовеличинителей и другого оборудования

для фотолабораторий, выпускаемого промышленностью. Описаны конструкции и приведены электрические схемы диапроекторов и оборудования для фотолабораторий, которые могут быть изготовлены в домашних условиях.

### АКУСТИКА

Методы измерения акустических полей промышленных предприятий / С. С. Омаров и др. — Алма-Ата: КазНИИНКИ, 1991. — 47 с. — Библиогр: 33 назв. — 4 р. 42 к. 340 экз.

Описаны принципы калибровки аппаратуры для измерения шума, даны сведения об отечественных и зарубеж-

ных приборах для звуковых измерений и установках для измерения акустических характеристик и звуковых полей. Проанализированы методы измерения звуковых полей.

### ЗВУКОТЕХНИКА

Игнатович В. Г. *Вы хотите купить Audio*. — Минск: Вышэйшая школа, 1991. — 24 с. — Библиогр.: 3 назв. — 90 коп. 4800 экз.

Даны основные практические рекомендации по выбору радиоэлектронной звуковоспроизводящей аппаратуры. Приведены пиктограммы, используемые в зарубежной аппаратуре.

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

*Наш журнал выпускает серию приложений, пользующихся  
популярностью.*

*Напоминаем, что это:*

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

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

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

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

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

# «Кто есть кто—Who is who»

## Кино. Телевидение. Видео. Информатика. Телекоммуникации.

А. БАРСУКОВ

В начале этого выпуска—сведения о научно-технических возможностях и предложениях. Напоминаем, что заявки, поданные до конца 1992 года, включаются в справочник бесплатно. Заяв-

ки на включение, составленные в произвольной форме (но официально заверенные), принимаются редакцией в любое время.

*Продолжение табл.*

Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов	Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов
г. Винница Винницкий политехнический институт, кафедра прикладной математики и вычислительных систем 286021, Хмельницкое шоссе, 95, тел. 2-57-18	Разработка высокоеффективных методов и средств формирования графических изображений. Разработаны: новый принцип формирования алфавитно-цифровой информации; алгоритмы пофрагментного формирования траекторий, отличающиеся от классических получением в каждом интерполяционном такте не одной, а сразу нескольких точек; высокоточные алгоритмы линейной и круговой интерполяции; новые принципы реализации афинных преобразований изображений, отличающиеся от классических отсутствием выполнения «длинных» операций; принципы и алгоритмы контроля графических устройств. Разработан и изготовлен ряд интерполирующих устройств для графических дисплеев и систем с ЧПУ, графические контроллеры с расширенными функциональными возможностями, малогабаритный дисплей, стенды отладки графических устройств. Ряд устройств разработан в виде БИС на основе БМК. Технические характеристики соответствуют мировому уровню. Имеются задельные работы по разработке высокопроизводительного графического контроллера, в	Лаборатория средств отображения информации (ауд. 0105). Научный руководитель — к. т. н. Романюк Александр Никифорович, тел. 4-73-54, 2-24-11. Результаты научных исследований лаборатории нашли отражение в 64 научных трудах, из них 31 авторских свидетельства на изобретение и использованы при выполнении пяти хоздоговорных тем. Работа лаборатории отмечена бронзовой медалью ВДНХ СССР. Основные авторские свидетельства на изобретения: 1357956, 1423984, 1434406, 1596346, 14339532, 1462247, 1413603, 1287204, 1539826, 1423984		котором реализован ряд принципиально новых подходов к формированию и преобразованию символно-графической информации	
				Разработка новой элементной базы, предназначенной для выполнения типовых операций обработки сигналов в цифровых спектроанализаторах и фильтрах. Базовые элементы таких устройств — конвейерный сумматор-вычислитель и умножитель — основаны на новой дефекто- и отказоустойчивой троичной знакоразрядной арифметике Фибоначчи. Использование «фибоначчевой» системы счисления с основанием $\alpha^2 = 2,618$ позволяет: реализовать сигнальный Фурье-процессор в виде однородной структуры; осуществлять вычисления в конвейерном режиме, что позволяет обеспечить предельную скорость выполнения арифметических операций, определяемую временем задержки и равную двум циклам считывания данных из ПЗУ; реализовать процессор в виде отказоустойчивой структуры, обеспечивающей высокий % обнаружения и исправления ошибок в системе (вероятность пропуска ошибки в одноразрядном сумматоре — $2 \times 10^{-3}$ ).	Совместная научно-исследовательская лаборатория компьютеров Фибоначчи МВ и ССО УССР и АН УССР. Научный руководитель — д. т. н., профессор Стаков Алексей Петрович, тел. 4-73-54. Все технические решения по разрабатываемому научному направлению являются патентно-чистыми, что может привести к созданию нового поколения конкурентоспособных сигналных процессоров повышенной точности и надежности. Основные авторские свидетельства на изобретения: 1541582, 1548778

## Продолжение табл.

## Продолжение табл.

Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов	Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов
	Также ведутся работы, направленные на повышение быстродействия и расширение функциональных возможностей цифровых спектроанализаторов за счет использования новых дискретных базисов: Фибоначчи, золотой пропорции, Хартли-Мебиуса			канала малой мощности (до 5 Вт), блоки RGB НЧ; разработка программных средств для студий КТВ (графический текстовой редактор); усовершенствование компьютеров любой модели для врезки текста в видеонформацию	
г. Вологда «Алекс Прок Электроникс»/ «Alex Prok Elektronics» 160000, ул. Менжинского, 45, к. 109	Разработка, производство и ремонт радиоэлектронной аппаратуры различного назначения, консультационные услуги радиолюбителям. Предлагаются оригинальные идеи и готовые разработки товаров бытовой электроники, не выпускающихся промышленностью. Разработка устройств по заданию заказчика	Частное предприятие, владелец — Прокшин Алексей Александрович, тел. (817-22) 256-89	г. Москва Управление «Моспроект-2» (Электроотдел, группа систем связи)	Проектные работы по системам: кабельного ТВ, спутникового приема ТВ, видео-, звукоусиления, перевода речи, радиоинформации, оповещения о пожаре, телефонии. Проектно-сметная документация выполняется в полном объеме для любых населенных пунктов, зданий и сооружений на всей территории СНГ. Имеется возможность привлечения подрядчика для монтажно-наладочных работ по выполненным проектам	Куликов Э. А., Прокошин С. Н., тел. 251-80-26
г. Воронеж «Процессор» ( завод)	32-разрядная ЭВМ МС 0107: частота 40 МГц, оперативная память 5—8 Мбайт, винчестер 80 Мбайт; бытовые ПК «Гамма»	Отдел маркетинга: тел. (073-2) 23-39-35, 22-93-89	г. Москва «Фонон Интернейшнл Лтд» (при Институте точных технологий наук)	Прецизионные стеклянные пластины из натрий-калиевого стекла для изготовления жидкокристаллических экранов, прецизионные стеклянные подложки для магнитных и магнитно-оптических дисков, прецизионные стеклянные подложки (в т. ч. из кварцевого стекла) для фотшаблонов	Тел. 964-11-28/07-37, факс 968-51-37, телекс 412243 FONON SU
г. Минск «Контакт» (ГНПМП) 201121, ул. Ленинского, 8	Многослойные панели управления для аппаратуры различного назначения. Выпускаются типы клавиатур: монолитные, с тактильным ощущением; с формовой лицевой поверхностью; с монтажными зонами на обратной стороне для установки элементов	Телеграф: Минск Парк, телетайп: 252231 Парк, факс: (8-0172) 58-74-04, тел. 58-90-53, 58-73-32	г. Новгород ОКБ ПО «Планета»	Разработка и производство высококачественных конвертеров с низким уровнем шума для приема спутникового ТВ различных частотных диапазонов на элементной базе собственного изготовления	Главный инженер — Смолкин В. Б., тел. 3-36-65, 9-82-38
г. Москва «Сикате» (МП) 117259, ул. Новочеремушкинская, д. 29, кв. 47	Разработка и сдача «под ключ» студий кабельного ТВ; разработка системных блоков защиты от несанкционированного подключения к сети кабельного ТВ; синхронизаторы, транскодеры PAL — SECAM, антенны спутникового ТВ с любой поляризацией, магистральные широкополосные усилители и ТВ ВЧ передатчики любого	Генеральный директор — Маслов П. Г., образование высшее, дипломант ВДНХ СССР в 1984 г., четыре авторских свидетельства на защиту от несанкционированного подключения к кабельной сети. Тел. 129-12-81	г. Санкт-Петербург «Интоп»	Анализаторы макро- и микроизображения	Тел. 583-25-71
			г. Санкт-Петербург	Основная деятельность — монтаж, эксп	Зарегистрировано 10.10.91, учредители —

## Продолжение табл.

Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов	Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов
«Информком-сеть» (АО) 193148, а/я 738	плуатация и обслуживание информационной коммерческой сети ICS-91. В 1992 г.—организатор учредительной конференции Ассоциации фирм информационного бизнеса. Цели Ассоциации: совместное финансирование НИОКР; решение вопросов сбыта продукции; согласование с республиканскими и Минсвязи вопросов сертификации и лицензирования телекоммуникационного оборудования; законодательная инициатива; изучение потребностей в информационном продукте и требований к нему	МП «Информационно-рекламное агентство» (г. Ленинск) и фирма «Оренбургстройматериалы». Председатель совета директоров — Бобров Николай Викторович. Исполнительный директор — Онищенко Сергей Юрьевич. Главный менеджер — Мазур Виктор Иванович. Тел. 943-61-86 (Москва), 275-56-34, 273-61-35, (С-Пб), 2-35-00 (Ленинск-Байконур)		работах СКПТ и СКТВ. Нужен кабель РК-75-4	
г. Таллинн «SYSTEST» EE0026, а/я 610	Система интеллектуальных измерительных модулей с охватом расстояния до 1 км и скоростью передачи от 1 Кбайт/с до 2,4 Мбайт/с	Тел. (0142) 52-64-03, телетайп 02173413 Микро, факс 527555	г. Черкассы	Высокоскоростные киносъемочные камеры ПУСК 16М, КС-16-3, КС 35 2000 с диапазоном частот съемки 10, 3 и 2 тысячи кадров в секунду, соответственно на 15- и 35-мм пленки. Специальные варианты данных камер: с удвоенной частотой; с режимом фотохронографа; с дополнительными объективами с фокусным расстоянием от 12 до 2000 мм; камеры с заданными номиналами частот съемки в указанном выше диапазоне. Техническое обслуживание и модернизация кинокамеры ПУСК 16: повышение частоты съемки; удвоение частоты съемки; обеспечение режима фотохронографа; увеличение набора сменных объективов. Лазерные однодиапазонные и двухкоординатные оптические системы с коррекцией биения граней призмы и объективы для сканеров с линейкой ПЗС для аппаратуры обработки информации. Объективы для проекционной ТВ аппаратуры	Руководитель лаборатории — Бердинских Александр Васильевич, к.т.н., 1950 г.р., диплом МВТУ им. Баумана по специальности оптико-электронные приборы и диплом к.т.н. МИГАиК по специальности: оптические приборы. Домашний адрес: 257023, Черкассы, ул. Пушкина, 153, кв. 83. Тел. 45-82-85 (р), 45-76-22 (д). По материалам лаборатории опубликовано 10 научных работ, получено 20 авторских свидетельств
г. Таллинн «VICOS PLUS» (АО) 200108, Сютисте Tee, 21, блок 71	Система управления базами видеоизображений: на видеокассете представлены видеофрагменты, а на диске ПК — соответствующие этим фрагментам структурированные текстовые записи	Тел. 44-22-96, факс 44-21-53			
г. Харьков «Березка» (Харьковский областной технический центр) 310058, ул. Данилевского, 14. Цех антенн	Предложение: консультации, техническая помощь по организации эфирного ТВ приема в МВ и ДМВ диапазоне в сложных условиях. Предлагаем усилители канальные, предварительные, конверторы, ответвители, разветвители, регулируемые аттенюаторы, антенные коробки с герметичным соглашающим элементом, фильтры канальные. Готовы к обмену информацией о новых элементах в СКПТ, КТВ, интересуемся теоретическими разработками. Готовы принять участие в монтажных	Начальник цеха — Поклад Валерий Владленович. Тел. 43-90-68, 43-16-90	г. Ангарск «Юнона» (кооператив) 665837, Иркутская обл., а/я 2766	Организация сетей кабельного ТВ. Необходимы консультации организационно-юридического характера по организации эфирного вещания на природную зону посредством 100-ваттного ТВ-передатчика. Разработки бытовых и культурно-зрелищных электронных устройств, руководство для радиолюбителей по «домашнему» кабельному ТВ. Приглашаются	Председатель фирмы — Ворончихин В. Г., тел. (395-18) 468-33, 475-91
					Разработчики электронных устройств и учредители ТВ компании Ворончихин Владимир Геннадьевич и Сюсин Максим Викторович. ТВ компания учреждается

## Творческие и организационно-производственные возможности и предложения

## Продолжение табл.

Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов
	зарубежные и отечественные фирмы для участия их в качестве спонсоров учреждаемой членами кооператива частной телекомпании	как товарищество с ограниченной ответственностью
г. Волгоград «Телемир» (Ассоциация народного телевидения) 400009, ул. Тарашаниев, 62	Имеется опыт по организации международного благотворительного телемарафона «Дети второй мировой войны — детям Волгограда»	Президент Ассоциации — Анфимов В., Генеральный директор Ассоциации — Санкин И., Тел. (3442) 75-14-01, 71-13-44, факс 71-08-77
г. Москва «ВКТ» (телекомпания) 129272, Трифоновская, 61—20	Оснащение деятельности Вашей фирмы в телепрограмме «Время деловых людей», в рубрике «Деловая хроника», передачах «Телемикст», «Субботнее утро делового человека». Производство рекламных видеороликов, музыкальных клипов, видеофильмов. Содействие в наиболее популярных телевидениях и радиопрограммах, проведение комплексных рекламных кампаний. Производство совместных ТВ программ. Содействие в организации и проведении видеосъемок на территории России и других государств СНГ	Независимая телекомпания «ВКТ», приоритетной деятельности которой является выпуск информационных бизнес-программ. Адрес: 129515, Москва, ул. Королева, 13. Тел. 217-31-90, 215-00-11, факс 215-11-00
г. Новосибирск Международная электротехническая товарно-фондовая биржа	Кабельная продукция, телевизионно-теле- и видеотехника, телекоммуникационная техника, контрольно-измерительная аппаратура	Тел. (3832) 20-45-12, факс 21-50-54
г. Одесса «РИФ» (Видеообъединение рекламно-информационных фильмов)	В дополнение к информации, опубликованной в № 12, 1991 г. — новый почтовый адрес: 270012, ул. Томаса 11	Директор ВО «РИФ» — Черный А. Г., тел. 26-60-90
г. Санкт-Петербург «Перспектива» (учебно-научный центр Санкт-Петербургского отделения Российской	Создание учебных, учебно-методических, рекламно-информационных видеофильмов. Любая съемка и перезапись в форматах VHS, S-VHS. Есть разрешение на съемки объектов с	Заместитель председателя совета директоров — Козловский Владимир Леонидович, тел. 278-82-72, 278-03-06

## Продолжение табл.

Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления с ним контактов
код инженерной Академии 191185, ул. Захарьевская, 22	ограниченным допуском. Запись фонограмм к видеоматериалу, звуковых рекламно-информационных объявлений, музыкальных коллективов и отдельных исполнителей. Возможные формы сотрудничества: организация и проведение семинаров и конференций, поиск заказчиков, совместная работа с центрами КТВ по подготовке рекламно-информационных и тематических программ, совместная работа с учебными заведениями по созданию и распространению учебных программ. Потребность в видеокассетах S-VHS	
г. Таллинн «Фильмсервис» 200001, Каунмехе, 6	Прокат, ремонт и обслуживание профессиональной киносъемочной и операторской техники. Коммерческая деятельность	Правление: Васильев Дмитрий, Старостенко Юрий (коммерческий директор), тел. 42-13-18, факс 44-37-61
г. Пермь «Творческое объединение РАПИД-Р» (Т. о. о.) 614000, ул. Советская, д. 8, а/я 4236	Производство по низким расценкам игровых, документальных, рекламных, представительских кино- и видеофильмов; предоставление в прокат киносъемочной, осветительной и другой техники для проведения киносъемок	Директор Т. О. О. — Соколов В. Б., тел. (3422) 31-59-49, 31-59-40
г. Санкт-Петербург Киновидеоцентр (ЦНИИ «Румб») 198188, ул. Зайцева, 41	Предлагаются услуги на производство по заказу любой фирмы киновидеопрограмм, возможен их выпуск совместными силами практически в любом регионе России. Может представлять зарубежные телекомпании в качестве собственного корреспондента на постоянной или договорной основе	Руководитель — Новосельцев Иван Борисович, тел. 183-46-39, факс 185-08-69, телетайп 321814 ПОИСК. В течение 25 лет занимается выпуском научно-технических, рекламных, представительских, учебных и т. п. кино- и видеофильмов (в т. ч. на английском, немецком, французском и испанском языках). Неоднократно участвовал в различных международных и отечественных фестивалях, получал призы и дипломы

# ГИРОСКОПИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ОПТИЧЕСКИХ СТАБИЛИЗАТОРАХ (ОС)

А. А. ЧУБАРОВ, А. В. ГРЕБЕНЩИКОВ  
(ИКП «ИннКо», Москва)



Получение качественного изображения в сложных динамических условиях съемки, создающих своеобразный зрелищный эффект, всегда являлось сложной проблемой. В ее решении найдены и опробованы многочисленные принципы и технические решения [1]. Однако в основе наиболее эффективных решений лежат гироскопические принципы.

К настоящему времени в кинематографической практике устойчиво используются две принципиальные системы: гироскопической стабилизации положения всего киносъемочного аппарата и компенсации колебаний изображения киносъемочного аппарата.

Не останавливаясь на особенностях первого и второго направлений, фирма «ИннКо» основное внимание в своих разработках сосредоточила на зеркальных системах компенсации влияния колебаний КСА на качество изображения системы ОС. Принцип работы таких систем известен. Однако в кинематографической практике они используются редко, хотя и обладают рядом очевидных достоинств, а именно:

система ОС устанавливается перед объективом любого киносъемочного аппарата и не требует каких-либо изменений в самом КСА;

в системе ОС отсутствуют ограничения по величине фокусного расстояния применяемого объектива (необходимо лишь использовать модель с необходимыми размерами зеркал);

в системах ОС фирмы «ИннКо» отсутствует наклон изображения при панорамировании;

панорамирование может осуществляться по двум осям;

стабилизация изображения может осуществляться по двум осям;

динамические характеристики управления зеркалом в зависимости от условий эксплуатации могут варьироваться.

Перечисленные особенности систем оптической стабилизации типа «ОС» основаны на различных принципах управления зеркалом по сигналам от гиросистемы контроля положения КСА в пространстве.

На примере системы ОС-3 [2] рассмотрим принцип управления зеркалом (см. рис. 1).

Зеркальная приставка к объективу киносъемочного аппарата типа ОС-3 представляет собой оптическое устройство из 2-х взаимопараллельных зеркал, расположенных под углом 45° к оси объектива. Одно из зеркал подвижно. Отражающие поверхности зеркал расположены таким образом, что образуют перископическую систему.

Компенсация перемещения изображения в плоскости пленки при колебаниях киносъемочного аппарата достигается за счет компенсационного поворота подвижного зеркала на половину угла по-

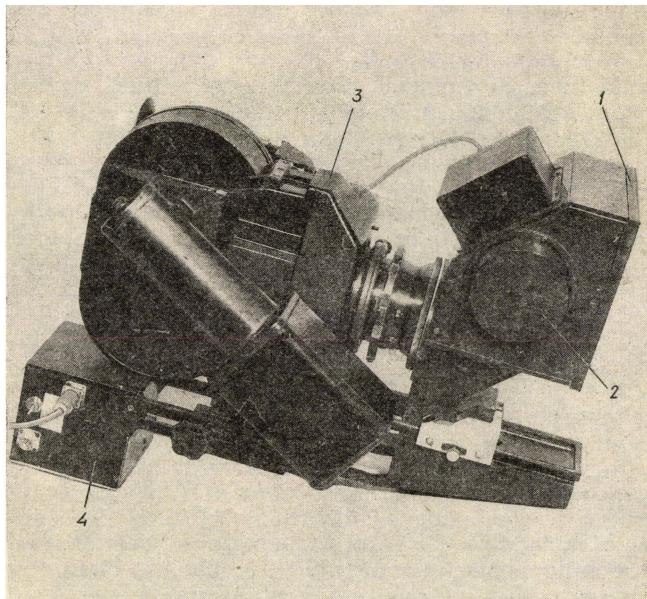


Рис. 1. 1—зеркальная приставка; 2—двигатель и редуктор управления зеркалом; 3—киноаппарат; 4—гироскопический блок

ворота киносъемочного аппарата в данный момент времени.

Угол поворота (наклона) киносъемочного аппарата измеряется гироскопическим устройством и в виде электрического сигнала через усилитель подается на электродвигатель, который кинематически связан с подвижным зеркалом через редуктор в масштабе 1:2. Таким образом, разворачивая подвижное зеркало, обеспечивается соответствующая компенсация смещения изображения на кинопленке, вызванного наклоном киносъемочного аппарата.

Принципиальная задача—реализация подобной компенсации относительно текущего среднего положения КСА и собственно конструктивное решение, обеспечивающее разворот подвижного зеркала на половину величины угла наклона КСА. Для измерения наклона КСА использована отдельная гироскопическая система с двумя видами коррекции: угла внутренней рамки—по «перпендикулярности» плоскостей рамок, наружной—по положению относительно корпуса КСА. В результате действия этих коррекций, ось вращения ротора гироскопа (вектор кинетического момента) сохраняет в установленвшемся режиме свое положение неизменным. Относительно этого же среднего положения происходит измерение мгновенных углов поворота КСА. Угол поворота КСА вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной оптической оси объектива, определяют компенсационный поворот подвижного зеркала приставки. Эти углы поворота КСА измеряются датчиком угла внутренней рамки, а затем посредством следящей системы обеспечивается раз-

ворот подвижного зеркала на соответствующий угол вокруг только одной оси, что является существенно важным, если имеет место еще дополнительный разворот подвижного зеркала на соответствующий угол вокруг горизонтальной оси. При этом разворот зеркала происходит строго вокруг только одной оси, что является существенно важным, ибо, если имеет место еще дополнительный разворот подвижного зеркала относительно неподвижного зеркала вокруг вертикальной оси, то изображение снимаемого объекта наклоняется, т. е. как-бы поворачивается вокруг оптической оси объектива. Это явление имеет место в гиронасадке фирмы «Арнольд и Рихтер», вследствие чего с этой гиронасадкой принципиально исключена киносъемка с панорамированием.

Дистанционная связь гироскопической системы с подвижным зеркалом позволяет конструктивно располагать гироблок таким образом, что его масса уравновешивает массу зеркальной приставки. Раздельное размещение на штативе блока зеркал в ОС-3 создает принципиально важную особенность при эксплуатации: обращаемость функции стабилизации изображения. Если происходят колебания КСА и, следовательно, компонента системы ОС-3, то за счет разворота зеркала осуществляется стабилизация изображения. Но если КСА остается неподвижным, а гироисистему приводят в колебательное движение, то за счет разворота того же зеркала изображение неподвижного объекта съемки совершает колебания. Эти колебания могут имитировать любой природный колебательный процесс. Создавая элементарные кулачковые механизмы и связывая их с гироисистемой, представляется возможным обеспечивать перемещения изображения, полностью соответствующие реальности.

В оптическом стабилизаторе ОС-4 подвижное зеркало перископической системы также управляется гирокомпьютером и оно связано непосредственно с ним.

Основные блоки прибора показаны на рис. 2, а.

Оптико-механический блок (ОМБ) является исполнительным элементом прибора и непосредственно осуществляет стабилизацию изображения в фокальной плоскости объектива камеры, при ее угловых колебаниях в вертикальной плоскости.

Рассмотрим элементы, входящие в ОМБ, и их назначение.

### Зеркальная система (ЗС)

ЗС состоит из подвижного и неподвижного зеркал. Посредством ЗС изображение снимаемых объектов попадает в поле зрения объектива камеры. Кроме того, подвижное зеркало, являясь исполнительным элементом прибора по оптическому каналу, непосредственно осуществляет стабилизацию изображения в фокальной плоскости объектива камеры.

### Гиростабилизатор (ГС)

ГС представляет собой одноосный стабилизатор индикаторного типа, построенный на базе гироскопа с тремя степенями свободы, установленного на одноосной гиростабилизированной платформе (ГСП). На оси подвеса ГСП установлены двигатель стабилизации (ДС), являющийся исполнительным элементом контура стабилизации ГС, и датчик угла (ДУ), сигнал которого используется в контуре электроарретирования ГС по оси Z (рис. 2, б)

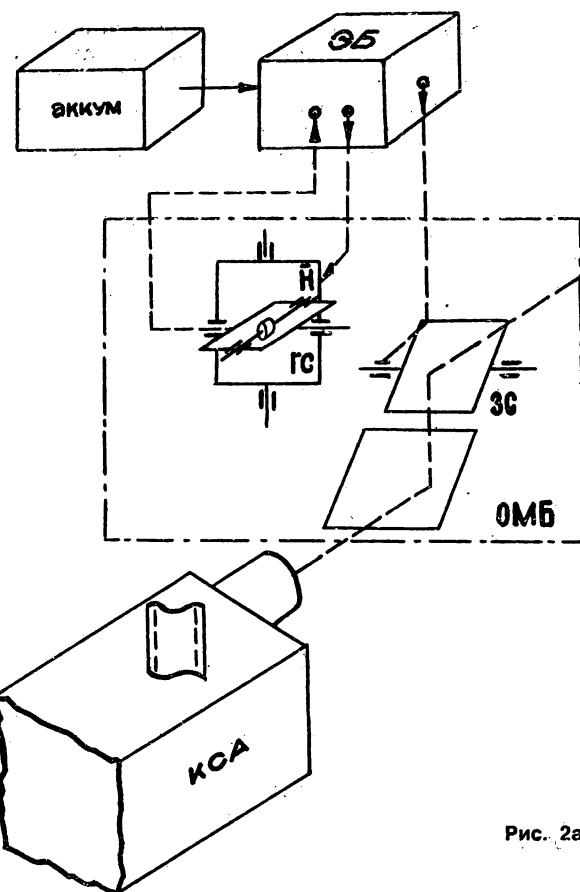


Рис. 2а

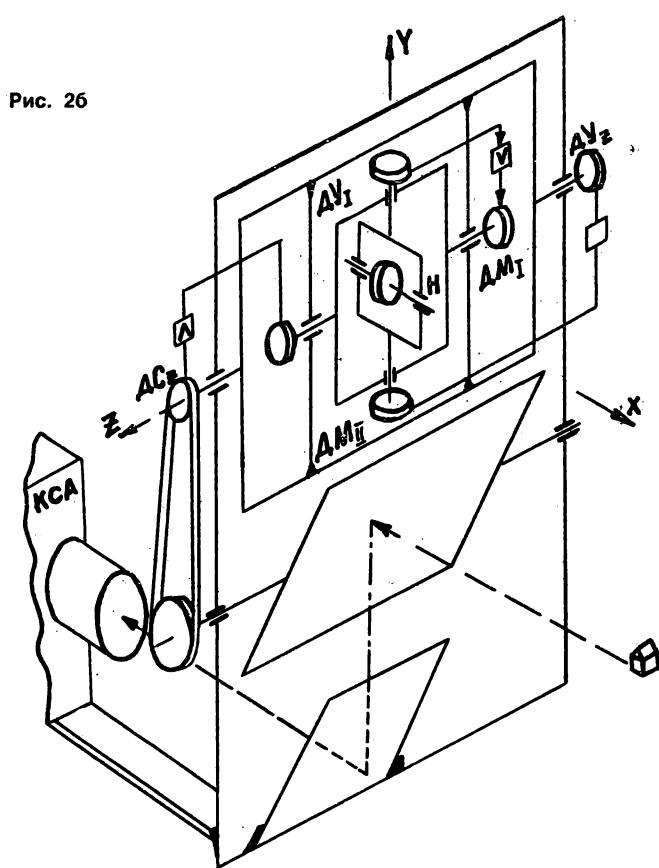


Рис. 2б

На наружной и внутренней осях карданова подвеса гироскопа установлено по одному датчику угла (ДУ) и датчику момента (ДМ). ДУ и ДМ установлены на внутренней оси, ДУП и ДМП установлены на наружной оси подвеса. Следует отметить, что индексы в обозначении ДУ соответствуют осям, на которых они установлены. Сигнал с ДУ используется в контуре электроарретирования гироскопа по оси У. ДМП используется в качестве исполнительного элемента контура электроарретирования по оси Z.

### Ленточная передача (ЛП)

ЛП служит для кинематической связи ГСП с подвижным зеркалом ЗС. ЛП состоит из поводка, установленного на оси подвеса ГСП, и вилки, установленной между поводком и вилкой. Посредством данной конструкции обеспечивается связь ГСП с подвижным зеркалом ЗС с передаточным отношением 2:1.

### Механический арретир

Механический арретир служит для фиксации подвижных частей ОМБ в нерабочем состоянии прибора.

Электронный блок (ЭБ) предназначен для формирования вторичных напряжений питания из напряжения 12 В, необходимых для работы прибора, а также для преобразования и усиления сигналов контуров стабилизации и электроарретирования гироскопа.

В приборе имеется три контура управления, которые необходимы для обеспечения требуемых характеристик прибора:

- контур стабилизации;
- контур электроарретирования ГС по оси Z;
- контур электроарретирования гироскопа по оси У.

Рассмотрим принцип действия прибора и работу его контуров по функционально-кинематической схеме (см. рис. 2, б).

Контур стабилизации является основным контуром прибора и непосредственным образом принимает участие в процессе стабилизации изображения в фокальной плоскости объектива камеры.

Контур электроарретирования гироскопа по оси У является контуром, при помощи которого реализуется возможность панорамирования в горизонтальной плоскости при работе прибора.

Контур электроарретирования ГС по оси Z является контуром, предназначенный для компенсации собственного свободного ухода ГС по оси Z, обусловленного свободным дрейфом гироскопа по соответствующей оси чувствительности. При дрейфе гироскопа ГСП, за счет наличия в приборе контура стабилизации, отслеживает положение вектора собственного кинетического момента дрейфующего гироскопа и поворачивается вслед за ним вокруг своей оси подвеса (ось стабилизации) со скоростью дрейфа гироскопа.

### Основные характеристики прибора.

Углы прокачки ГСП по оси стабилизации .....	+12
Максимальная амплитуда угловых колебаний камеры при работе прибора .....	+12
Верхняя граничная частота пропускания следящей системы ГС	

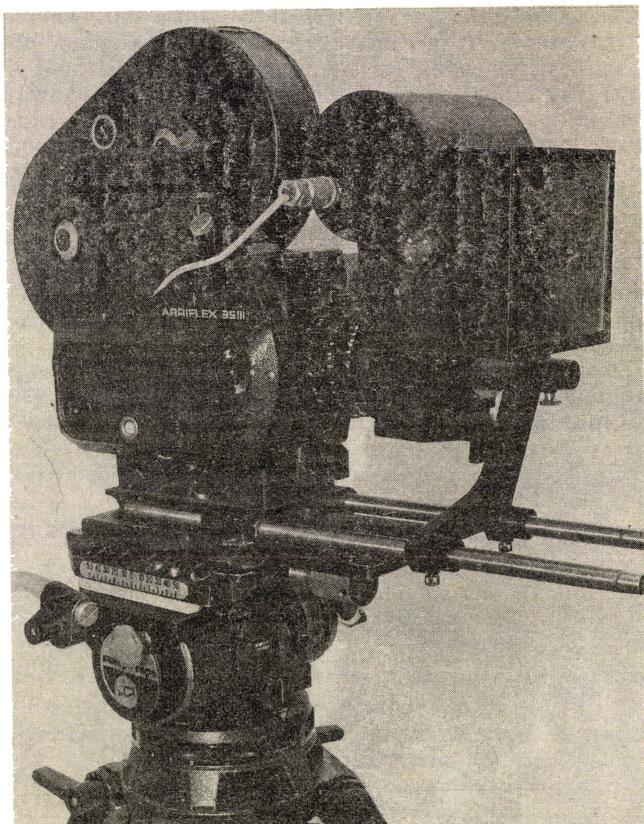


Рис. 3

в режиме стабилизации изображения .....	не менее 3 Гц
Максимальная скорость панорамирования в горизонтальной плоскости .....	20'/сек
Максимальная скорость панорамирования в вертикальной плоскости в режиме жесткого электроарретирования .....	20'/сек
Ток, потребляемый прибором по цепи питания «12» В, в пусковом режиме .....	не более 1,5 А
Ток, потребляемый прибором по цепи питания «12» В, в установленвшемся режиме .....	не более 1,2 А
Мощность, потребляемая прибором по цепи питания «12» В .....	не более 20 ВА
Время готовности прибора к работе с момента подачи питания на гиromотор .....	не более 1,5 мин
Максимальное время непрерывной работы прибора .....	не более 45 мин

Фото ОС-4 представлено на рис. 3.

Исследования в области оптики и гироскопии привели к дальнейшему развитию систем управления изображением в киносъемочном процессе, например, двухканальный оптический стабилизатор ОС-6 [3], система дистанционного оптического панорамирования и др.

Изучение динамики пространственного положения киносъемочного аппарата привело к целесообразности использования гироскопических устройств не только для систем стабилизации изображения. Например, для контроля предельной угловой скорости панорамирования, контроля плавности хода панорамирующих головок, системы программного прецезионного панорамирования.

Следует отметить, что приведенные в статье сведения о стабилизации оптического изображения применительно к киносъемочному процессу равнозначно применимы и для телесъемок.

Рассмотренные системы ОС-3 и ОС-4 были представлены на международной выставке в Москве «Оптика-92», а система ОС-4 получила высокую

оценку при съемке фильма «Пинелопа» на киностудии Ленфильм.

#### Литература

1. Торочков В. Ю. Компенсация колебания киносъемочного аппарата. Труды НИКФИ.—М.: 1982, с. 62.
2. Торочков В. Ю., Захаров В. Н. Торочков А. В. Устройство для стабилизации киноаппарата. Авторское свидетельство 1519406.
3. Торочков В. Ю., Захаров В. Н., Торочков А. В., Бабенко В. А. Устройство для стабилизации оптического изображения киноаппарата. Авторское свидетельство № 1628043.

• Редакция получила письмо оператора-постановщика кинофильма «Пинелопа» С. М. Ланда (к/ст. «Троицкий мост», «Ленфильм»), в котором содержится положительный отзыв о работе оптического стабилизатора ОС-4 во время съемок.



**СОЮЗКИНОФОНД,**  
имеющий давние и надежные связи  
с многочисленными партнерами,  
предлагает советским  
и иностранным предприятиям  
СВОИ УСЛУГИ!

#### СОЮЗКИНОФОНД ПРОВЕДЕТ

техническую экспертизу и изготовление  
фильмовых материалов для тиражиро-  
вания;  
тиражирование фильмов;  
реставрацию фильмокопий;  
озвучивание, субтитрирование иностранных  
кинофильмов на русский язык;  
бухгалтерские операции, относящиеся  
к прокату и иному использованию фи-  
льмов;  
прогноз коммерческого успеха новых  
фильмов на базе многолетней статистиче-  
ской информации;  
экспертные оценки киносценариев с це-  
лью определения их возможного зритель-  
ского потенциала.

#### ОРГАНИЗУЕТ

кинопремьеры и кинофестивали;  
прокат фильмов;  
подбор партнеров для заключения до-  
говоров на реализацию фильмов;  
рекламу на ТВ, радио;  
изготовление полиграфической продук-  
ции на кинофильмы.

#### ОБЕСПЕЧИТ

хранение и транспортировку фильмов  
и фильмовых материалов.

#### ПРЕДОСТАВИТ

Залы для проведения просмотров фи-  
льмов, пресс-конференций и брифингов.

**НАШИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЕ  
СОТРУДНИКИ  
ВСЕГДА К ВАШИМ УСЛУГАМ!**

**Контактные телефоны: 925-18-10, 925-13-89  
Наш адрес:  
109028, Москва, Хохловский пер., 13**

# В ПОМОЩЬ ВИДЕОЛЮБИТЕЛЮ

Журнал «Техника кино и телевидения» в 5, 1988 г. начал публикацию серии материалов авторов А. С. Шапиро и Ф. Р. Бушанского с подробным описанием бытовых видеомагнитофонов. Эта серия закончилась выпуском 36 в 4, 1992 г.

Были рассмотрены вопросы, относящиеся к форматам видеозаписи и устройству видеомагнитофонов различных моделей, как относительно простых и более дешевых, так и более сложных и дорогих. Рассматривались магнитные носители, применяемые в бытовой видеозаписи, в частности различные модели видеокассет. Значительное внимание было уделено практической работе с ВМ, в том числе монтажу видеофильмов.

В дальнейшем журнал в разделе «В помощь видеолюбителю» начинает публикацию материалов по бытовым видеокамерам и съемке видеофильмов. Предполагается осветить вопросы устройства видеокамер, их основные функциональные возможности, описать органы управления и контроля некоторых моделей современных видеокамер, а также процесс видеосъемки и основные практические приемы работы с видеокамерой.

Видеокамера — это ТВ камера, конструктивно объединенная с портативным ВМ. Обычно видеокамеры компактны по конструкции, легки и рассчитаны на ручную переноску и съемку с рук или с плеча. Объединение в одном устройстве телекамеры и ВМ повышает мобильность и значительно расширяет возможности съемки в автономном режиме, что весьма существенно, например, для видеожурналистики или любительских съемок. ВМ, входящие в состав любительских видеокамер, способны работать как в режиме записи, так и воспроизведения, обеспечивая просмотр и прослушивание снятого материала на обычном телевизоре или на специальных аудиовизуальных устройствах.

## Основные особенности бытовых видеокамер

Бытовые видеокамеры относительно просты по конструкции и несложны в эксплуатации, отличаются повышенной надежностью и стабильностью параметров. Встроенная портативная аккумуляторная батарея обеспечивает непрерывную запись на одной кассете продолжительностью до 4 ч. Стоимость бытовых видеокамер невелика и обычно доступна широкому кругу покупателей в развитых странах. Но качество изображения, как правило, уступает качеству, требуемому для ТВ вещания. Однако в последнее время все большее распространение получают бытовые видеокамеры более высокого класса (и соответственно более дорогие), качество изображения которых уже вполне сопоставимо с профессиональным. Их поэтому иногда называют по-

# Выпуск I. УСТРОЙСТВО БЫТОВЫХ ВИДЕОКАМЕР.

## Часть 1. ПРИНЦИП РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОКАМЕРЫ.

лупрофессиональными и используют, например, для оперативных телерепортажей.

### Преобразователи свет-сигнал

Важнейшим элементом конструкции видеокамеры является преобразователь «свет-сигнал», обеспечивающий кодирование снимаемого изображения в форме электрических сигналов. Преобразователи свет-сигнал представляют собой либо передающие ТВ трубы, либо твердотельные матрицы т.н. «приборов с зарядовой связью» (ПЗС). В бытовых видеокамерах, как правило, применяются матрицы ПЗС, обеспечивающие большую на-

дежность работы при достаточно высоких параметрах. Число строк матрицы равно числу строк в соответствующем ТВ стандарте. Только некоторые модели оснащены передающими ТВ трубками.

Отдельный элемент матрицы ПЗС представляет собой конденсатор структуры «металл-окисел-полупроводник» (МОП структуру). Одной из пластин этого конденсатора служит металлический электрод, второй — полупроводниковая подложка *p*- или *n*-проводимости. Дизэлектриком является окисел химически чистого полупроводника, нанесенный тонким слоем на подложку. Если в качестве полупроводника использовать кремний с проводимостью дырочного типа (*p*), а в качестве дизэлектрика — тонкий слой двуокиси кремния, то приложении к металлическому электроду положительного потенциала основные носители (дырки) в слое кремния, прилегающем к границе с окислом, будут отталкиваться от электрода и отойдут в толщу полупроводника. Под электродом образуется область, бедная основными носителями — т.н. потенциальная яма. Время существования ее ограничено, так как даже при обычной температуре постоянно генерируются пары «электрон-дырка», которые разделяются под действием электрического поля. В результате этого основные носители отходят в толщу кремния, а неосновные заполняют потенциальную яму, где постепенно накапливаются.

Большое количество неосновных носителей возникает при фотоэлектрических процессах, происходящих в кремнии под действием света. Таким образом, величина заряда,

**КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ**

# КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

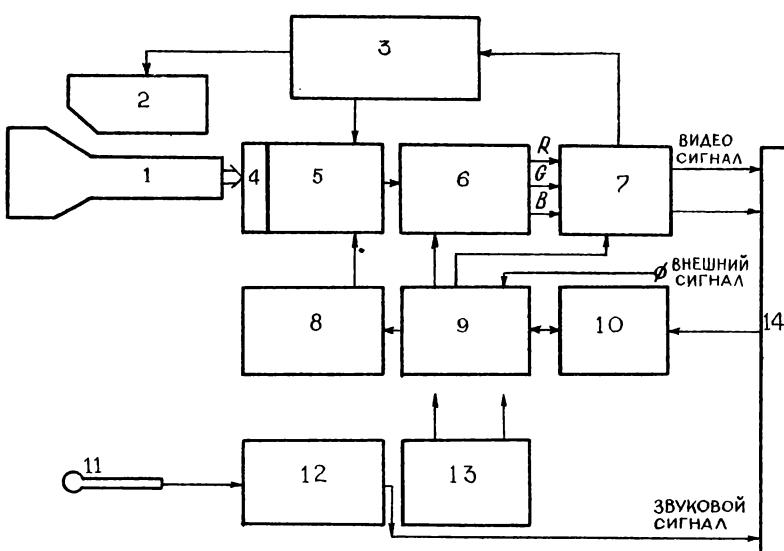


Рис. Основные функциональные блоки видеокамеры:

1—объектив; 2—автоматическая фокусировка и установка диафрагмы; 3—система управления; 4—светофильтр; 5—преобразователь свет—сигнал; 6—декодер; 7—блок коррекции; 8—генераторы отклонения и питания электродов преобразователя; 9—система синхронизации; 10—система контроля и индикации; 11—микрофон; 12—система звукового сопровождения; 13—система питания; 14—видеомагнитофон

накопленного в потенциальной яме, зависит от величины освещенности и времени накопления. Эти заряды могут переноситься путем управляемого перемещения потенциальных ям в нужном направлении.

Направленная передача зарядов в ПЗС обеспечивается при расположении элементов матрицы (МОП конденсаторов) на таком близком расстоянии друг от друга, что их потенциальные ямы соединяются. При этом накопленный заряд перетекает в самую «глубокую» яму. Следовательно, изменяя определенным образом потенциал на электродах близко расположенных конденсаторов, можно направленно переносить зарядовую информацию. Принцип действия ПЗС основан на последовательном переносе зарядовой информации от отдельных элементов к единственному выходному устройству, преобразующему последовательность зарядовых пакетов в сигнал изображения.

## Основные системы видеокамеры

Основные функциональные блоки видеокамеры показаны на рисунке.

Световой поток, отраженный от объекта съемки, фо-

кусируется с помощью объектива на светочувствительной поверхности преобразователя свет-сигнал, перед которым установлен растровый кодирующий светофильтр. Электрический сигнал с выхода преобразователя, соответствующий оптически закодированному изображению, подается на декодер, где происходит декодирование видеосигнала и разделение его компонентов, в результате чего на блок последующей обработки поступают три видеосигнала *R*, *G* и *B*, соответствующие изображению трех первичных цветов: красного, зеленого и синего. Затем в блоке коррекции производится исправление искажений, вносимых оптической системой и преобразователем свет-сигнал, после чего видеосигналы преобразуются в формат, удобный для видеозаписи, либо в полный цветной ТВ сигнал, кодированный в соответствии с определенным стандартом (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ и др.).

В конструкции видеокамеры можно выделить следующие основные функциональные системы.

Система синхронизации—обеспечивает временное согласование работы всех систем и блоков камеры в различных режимах работы.

Система управления—осу-

ществляет формирование (в автоматическом режиме) или преобразование (в ручном режиме) команд и управляющих сигналов для регулировки параметров камеры и ее отдельных систем. Регулировка производится по инициативе оператора либо при изменении условий съемки, например уровня освещенности.

Система контроля и индикации предназначена для обеспечения визуального контроля состояния камеры и параметров формируемых видеосигналов, а также настройки камеры и диагностики неисправностей. Она состоит из видоискателя и ряда световых индикаторов. По экрану видоискателя контролируется содержание снимаемого изображения. На нем также может быть просмотрено изображение, записанное на встроенный ВМ.

Система звукового сопровождения формирует звуковой сигнал с помощью встроенного или внешнего микрофона, обрабатывает его и записывает на ленту видеокассеты.

Система питания обеспечивает формирование различных номиналов напряжения, необходимых для работы всех систем камеры. Первичным источником питания может быть как встроенная аккумуляторная батарея, так и электрическая сеть переменного тока.

## Объектив видеокамеры

Объективы бытовых видеокамер обычно имеют переменное фокусное расстояние (такой объектив называется «вариообъективом»). Оно позволяет осуществить плавное изменение масштаба изображения (совершать «наезд»). Масштаб изменяется вручную. Фокусировка при этом сохраняется.

Часто в видеокамерах используют два объектива—вариообъектив и объектив с фиксированным фокусным расстоянием. Последний может быть как широкоугольным, позволяющим уместить в одном кадре большую сцену, так и узкоугольным, дающим возможность снимать отдельные предметы, в том числе и удаленные, крупным планом. Как правило, качество изображения, полученного с помощью

объективов с фиксированным фокусным расстоянием, выше, чем качество изображения, снятого вариообъективом, но вариообъективы значительно удобней в работе.

### Видоискатель

Видоискатели могут быть как оптическими, так и электронными. Оптические обеспечивают изображение снимаемого объекта в естественных цветах, которое точно соответствует тому, что попадает в поле зрения объектива. Это обстоятельство позволяет точно сфокусировать объектив на объекте съемки. Примером видоискателя такого типа является система TTL (through the lens—сквозь объектив). В ней свет попадает на видоискатель непосредственно через объектив. Кроме всего прочего, оптические видоискатели позволяют наблюдать снимаемую сцену даже тогда, когда камера выключена.

Основной недостаток оптических видоискателей—невозможность наблюдать реальное изображение, формируемое камерой, так как исключена возможность просмотра уже отснятого материала.

Большинство современных видеокамер снабжены электронным видоискателем. Его экран представляет собой обычно черно-белый дисплей на электронно-лучевой трубке (ЭЛТ). Наиболее распространенный размер ее—38 мм по диагонали. С помощью такого видоискателя можно не только оценить фокусировку и общую композицию снимаемых сцен, но и правильно выбрать экспозицию, определить и установить баланс цветов и их насыщенность в формируемом изображении.

На экран электронного видоискателя может быть выведена также вся необходимая индикация, в т.ч. и информация о состоянии и работе камеры. Эта информация выводится с помощью микропроцессора по определенной программе или при нажатии соответствующих кнопок управления режимами. Кроме того, во многих видеокамерах может вырабатываться дополнительная информация, которую можно ввести в записываемое изображение. Типичный при-

мер—дата и время съемки. Они формируются с помощью встроенных электронных часов. В некоторых моделях имеются генераторы символов, позволяющие формировать и записывать титры. Число цветов раскраски титров—до восьми. Вся эта информация отображается на экране электронного видоискателя. Конструкция видоискателя позволяет легко поворачивать его вверх/вниз и сдвигать в сторону для обеспечения большей гибкости при съемке.

Многие видоискатели снабжены устройствами подчеркивания контуров, что позволяет более точно выставить фокусировку. На работу самой камеры эти схемы не влияют.

Нужно отметить одну существенную возможность, предоставляемую оператору благодаря электронному видоискателю. При использовании для создания специальных видеоэффектов двух синхронно работающих камер на экранах видоискателей удобно контролировать эту совместную работу. Например, одна камера снимает географическую карту, а вторая формирует названия отдельных стран или городов. Благодаря такой возможности можно безошибочно монтировать эти два изображения, масштабировать их относительно друг друга и перемещать в пределах ТВ экрана. При этом не требуется специальных ТВ мониторов и отпадает необходимость операторам работать в интерактивном режиме, что значительно усложнило бы весь процесс съемки.

К недостаткам электронного видоискателя можно отнести то, что он потребляет энергию от батарей питания в течение всего времени работы камеры, т. е. находится постоянно во включенном состоянии. Из-за этого, в частности, может выйти из строя ЭЛТ. Так как изображение на экране видоискателя черно-белое, то у оператора нет уверенности в том, что цвета снимаемого изображения не подверглись искажению. Кроме того, из-за малых размеров экрана можно не заметить некоторых ненужных деталей в снимаемой сцене, которые затем могут явственно обнаружиться при просмотре на большом экране монитора или телевизора.

### Звуковое сопровождение

Большинство видеокамер имеют встроенный микрофон или гнездо для подключения внешнего микрофона. Встроенный микрофон обычно либо устанавливается в рукоятку камеры, либо размещается на конце телескопического стержня, который может выдвигаться вперед, перемещая микрофон на некоторое расстояние перед камерой. Пористый защитный чехол, надеваемый на микрофон, не только предохраняет его от пыли и механических повреждений, но и предотвращает запись нежелательных внешних шумов, например шума ветра.

Подключив к гнезду «контроль звука» головной телефон, можно прослушивать качество записываемого звука во время съемки. Так же может быть прослушан и звук, записанный на встроенный ВМ.

### Электропитание

Для нормальной работы видеокамеры требуется источник питания постоянного тока напряжения 12 В. Обычно в качестве него используется батарея гальванических элементов или встроенный аккумулятор. Если съемка производится неподалеку от сети переменного тока, то можно использовать специальный адаптер, преобразующий переменное напряжение сети 100—240 В в постоянное напряжение 12 В.

При пользовании батареи питания следует иметь в виду, что все схемы и устройства камеры являются потребителями энергии. Поэтому необходимо либо выключать камеру в то время, когда не происходит съемки, либо переводить ее в дежурный режим. Иначе в самый неподходящий момент батарея может оказаться полностью разряженной.

А. В. АНТОНОВ  
А. Я. ХЕСИН,

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

# КОММЕРЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ

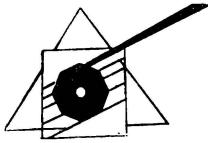


BUYERS' GUIDE  
SECTION  
• 1986-87-88 •



## "ANNIK"

Soviet - Swiss Joint Venture



Совместное советско-швейцарское  
предприятие «Анник»

Представитель фирмы  
«Angenieux International S. A.»  
в России

Сборка, продажа, прокат и сервисное обслуживание теле-,  
кино- и фотообъективов Ангенеух.

Сборка объективов из комплектующих узлов и деталей,  
поставляемых с завода Ангенеух. Цена объективов на  
30—40% ниже аналогичных зарубежных объективов.

В прокате широкий выбор объективов, светофильтров  
и другого оборудования для теле- и киносъемки.

Оплата в СКВ и рублях.

Наш адрес: 125167, Москва, Ленинградский пр., 47

Телефоны: 158-66-41, 158-61-54

Телефакс: 157-66-41 Телекс: 411058 film su



**ARVEKC**

International Video  
Corporation

Совместное предприятие «АРВЕКС» это:

- гарантийное и послегарантийное сервисное обслу-  
живание профессионального видео и аудио оборудо-  
вания марок «Panasonic», «Technics», «Ramsa»,  
«FOR.A», «OKI»;
- предоставление в аренду видео, аудио, освети-  
тельного оборудования и времени для работы в  
студиях профессионального монтажа программ в  
форматах S-VHS, MII, Betacam SP;
- услуги по проектированию, монтажу, наладке и  
обучению персонала видеоцентров и видеосту-  
дий;
- съемка и монтаж видеопрограмм по заказам со-  
ветских и зарубежных организаций;
- тиражирование видеопрограмм, дублирование  
звукового сопровождения, преобразование теле-  
визионных стандартов (PAL SECAM NTSC).

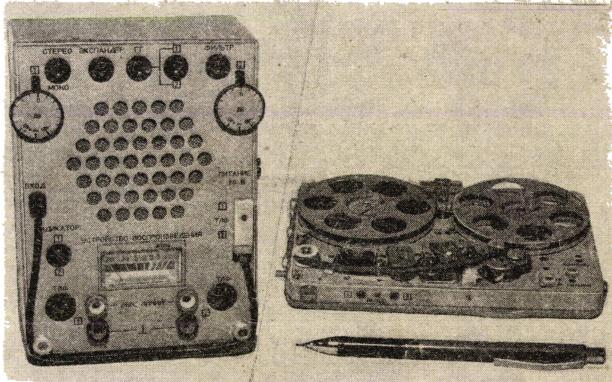
СП «АРВЕКС» является официальным  
представителем фирмы «Tektronix».

Телефоны : 946-83-28, 192-69-88,  
192-81-83

Телекс : 412295 MIKSA  
Факс : 9430006



## КОМПЛЕКС АППАРАТУРЫ МАГНИТНОЙ ЗАПИСИ «МАРС-ЗА»



Комплекс предназначен для профес-  
сиональной работы журналистов телерадиоком-  
паний.

Малые габариты, длительное время записи  
(до 3,5 ч), наличие системы шумопонижения  
(аналогичной DBX), сквозной канал, сте-  
реорежим записи и воспроизведения, авто-  
номное питание, простота эксплуатации —  
основные достоинства комплекса.

Комплекс состоит из устройства записи  
и устройства воспроизведения. Запись осу-  
ществляется на магнитную ленту шириной  
3,81 мм, намотанную на катушки.

По электроакустическим параметрам ком-  
плекс «Марс-ЗА» аналогичен зарубежному  
Nagra SNST, а по таким электромеханиче-  
ским параметрам, как детонация, энергопот-  
ребление,виброустойчивость, превосходит  
его благодаря использованию электродвига-  
теля прямого привода оригинальной кон-  
струкции.

Условия эксплуатации устройства записи  
от -40 до +50° С.

Комплекс «Марс-ЗА» выпускается небо-  
льшими партиями опытным производством  
НИИ.

Цена комплекса — договорная.

Наш адрес: 252005, Киев, ул. Владимирская,  
101, НИИ «Марс».

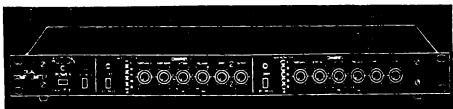
Телефон для справок: (044) 220-45-97.

Факс: (044) 227-51-05.

# AUDION

Продукция фирмы AUDION отвечает самым взыскательным требованиям к профессиональной звуковой технике. Вы в этом легко убедитесь, если в комплексе вашей аппаратуры используете:

## 2-КАНАЛЬНЫЙ КОМПРЕССОР/ЛИМИТЕР



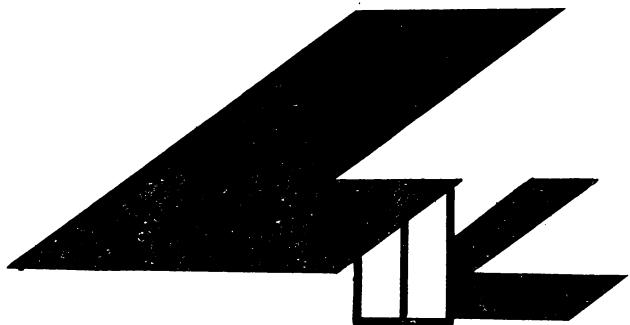
## AUDION PS-3010

PS-3010 в составе студийных, концертных и радиовещательных комплексов – это гарантия качества записи, трансляции и живого исполнения любого вида музыкальных и речевых программ.

- два независимых канала (Dual Mono)
- возможность работы в стереорежиме
- симметричные бестрансформаторные входы
- светодиодная индикация компрессии
- 1/4-дюйм. стандартные jack-гнезда
- гарантийный срок 12 месяцев

Оплата в рублях или СКВ

197227, Санкт-Петербург, а/я 204, тел. (812) 310-63-34



### УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА!

Студия «ЛиК» занимается производством видеопродукции с 1989 г.

Мы создаем рекламные, документальные, научно-популярные, учебные фильмы, а также осуществляем транскодирование и перевод видеопродукции. Все работы выполняются на профессиональном оборудовании стандарта S-VHS. Кроме того, наша студия принимает заказы на поставку профессионального видео- и аудиооборудования организациям и частным лицам. Мы можем также представлять интересы других студий на телевидении Германии, Дании и Канады.

### Студия «Лошков и К°»

Наш адрес:  
630122, Новосибирск, а/я 498.  
Тел. (3832) 29-83-37.  
Факс (3832) 28-59-26.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО КИНЕМАТОГРАФИИ (РОСКИНО СССР)  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «НАДР»



### Предприятие „КИНОТЕХНИКА“

127427, Москва, Н-427, ул. Акад. Королева, 21  
Телефон: Москва, 417228, Конвас  
С 218-82-07  
Телефон (095) 219-92-79

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

Малое предприятие  
«КИНОТЕХНИКА»  
Всегда к вашим услугам!

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

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

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу: 127427, Москва, ул. Акад. Королева, 21. Предприятие «Кинотехника». Телефон: 218-82-07; факс: 2199279; телекс: 417-228 Конвас; 411058 film su

## FILMLAB EXCELS THE WORLD OVER



**FilmLab** превосходит всех в мире

**FilmLab** имеет самую современную технологию и оборудование для обработки фильмовых материалов.

**FilmLab** полностью обеспечивает поставку широкого спектра оборудования для обработки киноматериалов киностудий, телецентров и кинокопировальных фабрик, а также его сервисное обслуживание.

### Цветоанализаторы серии Colormaster 2000

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

### Система управления процессами обработки фильмовых материалов типа Labnet

**FilmLab** поставляет самые совершенные компьютерные

системы для обеспечения многих технических и управлений нужд в современной отрасли фильмоизготовства.

### Системы считывания кода *Excalibur*

**Excalibur** — новая система монтажа негативных фильмовых материалов, дающая огромные преимущества благодаря возможности считывания кода с краев кинопленки.

**Excalibur** может работать как с кинопленкой, так и с видеолентой.

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

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

### Устройства химико-фотографической обработки кинопленки с системой управления *Submag*

Устройства химико-фотографической обработки кинопленки

*FilmLab* с уникальной системой управления типа **Submag** завоевали заслуженный авторитет во всем мире за высокие качественные показатели и надежность в работе. Автоматическое управление высокоскоростными аппаратами, работающими с перфорированным киноматериалом, позволяет использовать такие системы *FilmLab* на любых предприятиях современной киноиндустрии.

*FilmLab* всегда к вашим услугам.

*FilmLab Systems International Limited*  
PO Box 297, Stokenchurch, High Wycombe, England

Tel (0494) 485271 Fax (0494) 483079 Tlx 83657

*FilmLab Engineering Pty Limited*

201 Port Hacking Road, Miranda, Sydney,  
NSW, Australia

Tel (02) 522 4144

Fax (02) 522 4533

**FilmLab Systems**



**Tektronix®**

COMMITTED TO EXCELLENCE

**Tektronix** выпускает оборудование для телевидения уже в течение 40 лет. Сегодня он предлагает контрольно-измерительное оборудование для всех возможных форматов видеосигналов и стандартов, включая телевидение высокой четкости. Среди предлагаемого фирмой оборудования большой выбор: мониторов, вектороскопов и генераторов испытательных сигналов.

Многие из недавно появившихся форматов видеосигналов вызвали необходимость поиска новых способов отображения сигнальных компонентов. Среди инновационных идей

**Tektronix**, которые впоследствии стали промышленными стандартами, особое место занимают «молния» и «бабочка» для аналоговых компонентных видеосигналов. Сейчас основное внимание сосредоточено на испытаниях и методах контроля для быстро расширяющейся серии цифровых стандартов, некоторые идеи для которой уже включены в новейшую продукцию, связанную с генерацией и мониторингом.

В случае Вашей заинтересованности в получении информации о выпускаемом фирмой оборудовании, методах проведения измерений и о новых направлениях развития телевизионной техники просим Вас обращаться в технический центр фирмы.

Наш адрес: Для почтовых отправлений:

125047, Москва, а/я 119. Офис: Москва, 1-я Брестская ул., д. 29/22, строение 1.

Контактный телефон: и телеком: 250 92 01.



Sound performance at its best

SONDOR AG  
CH-8702 ZOLLIKON / ZURICH, SWITZERLAND  
PHONE (1) 391 31 22, TELEX 816 990 gzz/ch  
FAX (1) 391 84 52

Компания Sondor основана в 1952 г. в Цюрихе (Швейцария). Все последующие годы до настоящего времени фирма занимается исключительно производством аппаратуры самого высокого качества для озвучивания кино- и видеофильмов. Прекрасные эксплуатационные показатели, высокая надежность, традиционное лидерство в технике и технологии - все эти аргументы привели к тому, что более 300 кино- и телевизионных компаний 54-х стран мира, включая самую крупную киностудию Европы - "Мосфильм", используют звукотехническое оборудование фирмы Sondor для озвучивания 35- и 16-мм фильмов.

Вся выпускаемая фирмой аппаратура разрабатывается и производится в Швейцарии.

Самым известным и популярным является оборудование:

устройство озвучивания 35- и 16-мм фильмов с управлением типа omega, модели отa S;

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

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

Кроме этого, Sondor обеспечивает полное сервисное обслуживание:

полный комплекс планировки студий - предложения и планирование, монтаж и наладка;

поставка комплектов студийного оборудования согласно общепринятым в мире расценкам;

поставка оборудования по индивидуальным заказам;

техническое планирование и разработка с установкой оборудования "под ключ".

И самое главное:

ПОЛНАЯ ГАРАНТИЯ НА ВСЕ СИСТЕМЫ!

По всем вопросам обращайтесь:

Представительство в странах СНГ, Прибалтике, Грузии.  
121099, Москва Г-99, а/я 260 Тел/Факс: 255-48-55



PYRAL S.A. DIRECTION GENERALE - SERVICES COMMERCIAUX  
IMMEUBLE LE SARI, AVENUE DU LEVANT  
93167 NOISY-LE-GRAND CEDEX FRANCE  
TEL. FRANCE (1) 43.05.13.01 - EXPORT (1) 45.92.54.63  
FAX: (1) 43.05.22.97 - TELEX: 233 071 F (PYRAL)

Фирма Pyral была основана в Париже в 1926 году. Основой ее производственной программы в то время стал выпуск грампластинок, но с 1946 года Pyral переключился на производство магнитных лент профессионального назначения - для кинематографа, телевидения и радиовещания.

Сейчас в этой сфере деятельности Pyral - одно из ведущих в мире предприятий, по сути самый крупный поставщик магнитных материалов на профессиональном рынке - это 20% магнитных материалов.

Отделения фирмы вы найдете не только во Франции, но и в США, Великобритании, Швейцарии, Италии, Гонконге, Южной Корее и других странах.

Что же сегодня предлагает Pyral?

Для профессионалов ТВ - это:

перфорированные магнитные ленты на основе полизестера, шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм;  
голубой, белый и прозрачный ракорды, также шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Для кинематографии - это:

перфорированная магнитная лента на основе полизестера, шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полизестера, также шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

перфорированная магнитная лента на основе полизестера, шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полизестера, также шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Все ленты изготавливаются по технологии нанесения магнитного слоя на полизестерную основу.

ПОМНИТЕ: НАШИ МАГНИТНЫЕ ЛЕНТЫ - ЛУЧШИЕ ИЗ ЛУЧШИХ!

### ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОПЕРАТОРСКОЕ И СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ MUNICH-HOLLYWOOD



PANTHER GmbH

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



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

### Фирма предлагает:

Монтажные столы для 16- и 35-мм фильмов с системами звуковоспроизведения магнитных и фотофонограмм.

Аппараты записи и воспроизведения для озвучивания и перезаписи 16-, 17,5- и 35-мм магнитных фонограмм.

Студийные кинопроекционные системы с выходом на телевизионный тракт.

Устройства монтажа, озвучивания и дублирования (ADR) кино- и видеофильмов.

# КОММЕРЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ

BUYERS' GUIDE SECTION



Ассоциация «БАНГА» совместно с английской фирмой **NEVE ELECTRONICS INTERNATIONAL** (отделение фирмы «СИМЕНС») с 1993 года начинает выпуск профессиональных звукорежиссерских микшерских пультов серии 44 фирмы **NEVE**.

Микшерские пульты данной серии в основном являются стереофоническими вещательными пультами, имеющими стерео и моно входные кассеты, два стереовыхода, три дополнительных (два моно и один стерео) выхода, фейдерстарт функцию, выход студийной световой сигнализации, два выходных ограничителя/компрессора и ряд других функций. Применение пульта возможно и при монтаже, и при озвучивании. Пульт обеспечивает традиционно высокие электрические параметры

и высокую надежность, характерные для оборудования фирмы **NEVE**. Конструктивно пульт имеет два варианта исполнения:

- Для монтажа в стандартную 19-ти дюймовую стойку с 14-ю кассетами (например, 12 входных и 2 стерео выходных)
- Настольный вариант с 26-ю кассетами (например, 20 входных, 4 групповых и 2 стерео выходных).

«БАНГА» планирует, что цены на пульты будут значительно ниже мировых!

*Для получения дополнительной информации и по вопросам приобретения изделий просим обращаться по адресу:  
Каунасский Государственный Завод Телевизионной Аппаратуры.,  
ул. Жемайчу, 34, 3701 Каунас, Литва.  
Телефон для справок: (0127) 334114;  
Телефакс: (0127) 207368; Телекс: 269373 YAG*

Вам требуется профессиональное видеооборудование форматов **S-VHS, Betacam**, но у вас нет СКВ?  
Вы не можете долго ждать поставки из-за рубежа?

Все ваши проблемы разрешит  
Малое Коллективное Предприятие  
"КАСМ"

Мы предлагаем поставку и установку профессионального видеооборудования ведущих фирм мира: JVC, Panasonic, Sony, Ampex...

- съемочное оборудование форматов **S-VHS, Betacam**;
- монтажные магнитофоны, пульты для спец-эффектов и электронного монтажа;
- комплектующие, видеокассеты **S-VHS, Betacam...**

а также:

- ксероксы, телефаксы и другую оргтехнику.

Кроме того:

Транскодирование видеозаписей, запись фонограмм с компакт-дисков для звукового сопровождения видеопрограмм...

И самое главное!

Оплата в рублях по безналичному расчету.

Поставка - немедленно со складов в Москве.

**Не раздумывайте - обращайтесь к нам: Москва, ул. Фадеева, д. 6 - 143.**  
**Телефон: 251-22-62**

**i.S.p.a.**

**УВАЖАЕМЫЕ  
ГОСПОДА!**

**i.S.p.a.**

Если Вам необходимо оснастить предприятие новейшей телевизионной и радиотехникой, если Вы хотите создать видеостудию или студию звукозаписи, отвечающую последнему слову техники,—фирма «I. S. P. A.» готова предоставить свой опыт и ноу-хау для решения Ваших производственных задач.

Главным принципом работы нашей фирмы является сочетание практического опыта, инженерного мастерства и умелого использования ЭВМ при проектировании, что позволяет учитывать все специфические требования заказчиков и обеспечивает выполнение даже самых трудных задач.

Мы предложим Вам системы любого уровня сложности: от цифровых систем на основе техники фирмы «GRASS VALLEY GROUP» (цифровой видеомикшер «KADENZA \*», устройство 3-мерных цифровых эффектов «KALEIDOSCOPE» или «DPM-700», станции компьютерной графики «DUBNER GF») или «SONY» (цифровой видеомикшер DVS-8000C, цифровые эффекты DME-5000 и DME-9000, цифровой аудиопроцессор VSP-8000) до самых простых компонентных систем на основе нового поколения видеомагнитофонов формата «BETACAM SP \*\*»—серии 2000PRO, аппаратура которого в 2—2,5 раза дешевле серии BVW, получившей широкое распространение в СССР, а также любое другое аудио- и видеоборудование по Вашему выбору.

Области нашей деятельности следующие:

Проектирование и монтаж профессиональных видеостудий, телекомпаний, студий звукозаписи, радиостудий, концертных залов, передвижных телевизионных станций на основе оптимального подбора и сочетания телевизионного, осветительного и звукового оборудования ведущих мировых фирм-производителей;

Независимая экспертиза технических и коммерческих предложений иностранных фирм;

Консультации и составление структурных схем и технических спецификаций на закупку оборудования у других фирм;

Поставка оборудования и монтаж систем «Под ключ»;

Шеф-монтаж или предоставление персонала для монтажа Вашего оборудования;

*По всем интересующим Вас вопросам обращайтесь по телефону: 243-16-27 и факсу: 243-16-27*

\*— Торговая марка GRASS VALLEY GROUP INC.

\*\*— Торговая марка SONY Corporation.

\*\*\*— Торговая марка NEW ENGLAND DIGITAL Corporation.

Дополнительно сообщаем, что с 1992 года фирма «I. S. P. A.» поставляет оборудование по ценам производителей за рубли и СКВ.

Фирма «I. S. P. A.» также поставляет на рынок оборудование для радиовещательных студий, студий подготовки программ и небольшие студии звукозаписи на компьютерной (цифровой) или пленочной основе.

Фирма «I. S. P. A.» является официальным представителем компании New England Digital, производящей системы «Synclavier», «PostPro»—цифровые беспленочные студии для озвучивания и музыки.

Фирма «I. S. P. A.» также является официальным поставщиком запасных частей фирмы «SONY» и предлагает на советский рынок как профессиональное, так и оборудование бытового назначения, производимое фирмой «SONY».

В апреле 1992 года фирмой «I. S. P. A.» в Москве открыт Сервис Центр и по обслуживанию бытового оборудования фирмы «SONY».

International Service Production Advertising S. A. Centro Commerciale  
Via Giulia 6855 Stabio Switzerland Tel. 41.91.47-31-41 Fax 41.91.47-31-81

Представительство в Москве: 121248 Кутузовский проспект, д. 7/4,  
корп. 6, кв. 12 Тел. 243-16-27



## Хроника

### Ассоциация Акустиков: новый этап

В конце апреля 1992 г. в Санкт-Петербурге прошел второй, внеочередной съезд Всесоюзной Ассоциации Акустиков. Его созыв был связан с тем же, что и у многих других ассоциаций, союзов, обществ — распадом СССР, необходимостью менять не только название, но и структуру организации.

Всесоюзная Ассоциация Акустиков (ВАА) была создана в октябре 1990 г. и за короткий срок не только окончательно оформилась организационно, но, как следовало из доклада вице-президента ВАА, д. т. н. А. С. Никифорова, развернула свою деятельность по многим направлениям. Созданы секции ВАА по основным направлениям акустической науки и техники и отделения ВАА — Санкт-Петербургское (здесь находится и Центральное управление ВАА), Московское, Украинское (г. Киев), Южное (г. Николаев) и Казахстанское (г. Алма-Ата). Организованы хорасчетные информационные и инновационные центры «Акустика» и «Пьезоинфорт», проведены первые конференции и научные совещания, наложен выпуск информационного бюллетеня, в конце года выйдет первый номер журнала «Прикладная акустика». В числе особенно активно

работающих А. С. Никифоров называл секции «Звукотехника», «Борьба с шумом и вибрацией», «Ультразвуковая техника».

Главный вопрос решили быстро и единогласно — постановлением съезда Всесоюзная Ассоциация Акустиков преобразована в международную Восточно-Европейскую Ассоциацию Акустиков, сохранив при этом старую аббревиатуру ВАА. Также единодушно в состав Ассоциации было принято Литовское Акустическое Общество. Одобрен проект нового устава, по которому в состав Ассоциации входят общественные акустические организации и отдельные ученые и инженеры-акустики России, Украины, Казахстана и Литвы. На съезде было объявлено, что к ВАА готовы присоединиться организации Болгарии, Латвии и Эстонии.

Первый вице-президент Санкт-Петербургского союза научных и инженерных обществ, вице-президент ВАА, д. т. н. И. И. Боголепов подчеркнул в своем выступлении необходимость по-новому относиться к членству в Ассоциации — не гнаться, как было раньше, за массовостью во что бы то ни стало, а делать ставку на высокий профессионализм и ответственность каждого члена Ассоциации.

Делегаты съезда почтили память недавно скончавшегося первого президента Ассоциации, д. т. н. В. Т. Ляпунова. Выбрано новое руководство ВАА. Президентом стал д. т. н. А. С. Никифоров, первым вице-президентом — к. т. н. А. А. Ахматов.

Единогласно было принято и постановление о вступлении ВАА в Федерацию Европейских Акустических обществ, центр которой находится в Цюрихе.

С интересом восприняли собравшиеся сообщение о проведении в мае 1993 г. в Санкт-Петербурге представительной международной конференции по проблемам борьбы с шумом — «Шум'93 (Noise'93)».

Восточно-Европейская Ассоциация Акустиков пользуется возможностью сообщить читателям журнала «Техника кино и телевидения» — акустикам, электроакустикам, звукотехникам, что они могут стать членами ВАА в индивидуальном порядке или в составе своих коллективов. За справками следует обращаться по адресу: 196158 Санкт-Петербург, Московское шоссе, 44. Центральное управление ВАА. Телефон (812) 291-99-81.

Н. Я. БУТОВСКАЯ

### Научно-технический семинар «Новые технологии в видеотехнике»

Научно-технический семинар «Новые технологии в видеотехнике» был проведен ТОО «Видеолаб» кафедрой видеотехники института киноинженеров 28—29 апреля 1992 года в Санкт-Петербурге. Целью семинара было укрепление научных, технических и коммерческих связей между промышленными предприятиями, творческими организациями и учебными заведениями. В работе семинара участвовали представители зарубежных и отечественных предприятий — производителей видеотех-

нической аппаратуры, сотрудники научно-исследовательских организаций, теле- и видеокомпаний и студий, преподаватели кафедр телевидения и видеотехники и студенты высших учебных заведений.

Первый день семинара — 28 апреля — был посвящен проблемам цифровой видеотехники. С докладом «Тенденции и перспективы развития телевидения. Цифровая компонентная технология DCT» выступил директор по маркетингу фирмы Ampex M.T.A.Salter. Ниже приводится краткое изложение

доклада. Более подробная информация о технологии DCT будет представлена в одном из ближайших номеров журнала ТКТ.

Видеозапись была разработана в качестве аналогового процесса в ТВ системе с композитным сигналом. Но требования современного производства и компоновки ТВ программ превосходят возможности аналогового композитного окружения. Аналоговая технология просто не может удовлетворить современные требования в отношении количества пе-

резисей. Аналоговые сигналы легко искажаются шумами и помехами. Природа самого композитного сигнала также является ограничивающим фактором. Для обработки сигнала с помощью цифровых систем специальных эффектов композитный сигнал должен декодироваться, а после обработки снова преобразовываться в композитную форму. И это может при компоновке происходить раз за разом, слой за слоем. И каждый раз сигнал искажается. Но в рамках полностью цифровой компонентной системы возможен монтаж, введение многослойных эффектов, графических образов без ухудшения отношения сигнал/шум, без потерь качества изображения.

Система DCT фирмы Ampex (Digital Component Technology — цифровая компонентная технология) — цифровая компонентная система для компоновки ТВ программ, полностью соответствующая Рекомендации МККР 601.

Система DCT официально будет представлена на симпозиуме IBC в Амстердаме 3—7 июля. Ее выпуск начнется до конца текущего года и цена будет сравнимой с ценами существующих композитных аналоговых и цифровых систем высокого класса.

Уникальность системы DCT определяется философией проектирования, которая не только объединяет технологию и изделия, но обращает главное внимание на совершенствование и расширение возможностей для творческого процесса создания ТВ программ. Система DCT включает в себя все элементы, необходимые для построения любой системы: видеомагнитофон, кассету для ленты, коммутатор (DCT 700s digital component post-production switcher), устройство управления монтажем (DCT 700e edit controller), систему цифровых эффектов (DCT 500a) и соединительное оборудование, включающее в себя многоканальный преобразователь аналог-цифра и цифра-цифра-аналог (DCT 710i analog interface) и цифровой распределитель сигналов (DCT 710i digital component distribution amplifier). Для достижения максимальной гибкости и эффективности система допускает межэлементные соединения как в параллельной, так и в последовательной форме с помощью одного кабеля.

Новый цифровой компонентный видеомагнитофон фирмы Ampex (DCT 700d tape drive)

сочетает систему представления цифрового сигнала МККР 601 и технологию 19-мм лентопротяжного механизма. Она базируется на технологии предшественника — видеомагнитофона D-2. DCT-700 обеспечивает ускорение при просмотре от номинальной скорости до 60-кратной менее чем за одну секунду и перемотку 30-минутной кассеты за 30 с. Для этого магнитофона разработано новое семейство кассет (DCT 700t Series 19mm tape cartridges). В них используется лента с металлопорошковым покрытием. Они имеют 3 размера и рассчитаны на время от 30 минут до более чем 3 часов. Полнометражный художественный фильм впервые может быть записан в цифровой компонентной форме на одну кассету.

Принципиальные решения, заложенные в системе DCT, обеспечивают качественные показатели, которые превышают сегодняшние требования. 19-мм лентопротяжный механизм и система обработки сигнала и исправления ошибок, примененные в DCT, оказались столь удачными, что послужили основой для создания семейства периферийного компьютерного оборудования для хранения информации DST (DATA Storage Technology). Это оборудование включает в себя DST 800 Series Automated Cartridge Library, DST 600 Series Tape Drive, DST 600 Series Tape Cartridge (25, 75, 165 GB). Заложенный в новый формат DCT потенциал развития обеспечивает эволюционный путь врастания в будущие телевизионные и компьютерные системы.

Стратегия цифровой видеозаписи фирмы Panasonic была изложена в докладе «Цифровая композитная 1/2" видеотехнология D-3. Цифровой видеомагнитофон AJ-D350» группы авторов, представляющих СП «Арвекс» и институт киноинженеров (С. Г. Колмаков, С. Е. Давыдов, А. С. Шапиро, К. Ф. Гласман).

В докладе было приведено цифровое видеотехническое оборудование формата D-3 фирмы Panasonic, включающее в себя цифровую камеру / видеомагнитофон AJ-D310, камеру с цифровой обработкой AQ-20, цифровую студийную камеру AQ-225, цифровой студийный видеомагнитофон AJ-350, автоматизированную систему вещания М.А.Р.С.И.. Были рассмотрены основные качественные показатели и параметры формата видеозаписи D-3, принципы по-

строения, работы и эксплуатации композитного цифрового 1/2" видеомагнитофона AJ-D350 (сведения о формате D-3 можно найти в ТКТ, № 4, с. 8—№ 12).

Создание аппаратуры формата D-3 представляет только первый этап внедрения 1/2" технологий цифровой видеозаписи фирмы Panasonic. К 1994 году предполагается завершить разработку формата и аппаратуры для цифровой записи компонентного ТВ сигнала на 1/2" ленту. Формат компонентной видеозаписи, условно обозначаемый как «D-5», будет иметь ряд общих свойств с форматом D-3. Его основные спецификации таковы:

1/2" кассеты и техника записи формата D-3;

максимальное время записи на одной кассете — 2 часа;

запись с исходной разрядностью без сокращения цифрового потока (до 300 Мбит/с);

эксплуатационные особенности, аналогичные формату D-3;

два переключаемых режима работы:

1. Запись и воспроизведение цифрового компонентного сигнала с 10-битовой разрядностью, что полностью соответствует персмогенным рекомендациям МККР 601 и 656. В этом режиме магнитофон совместим со всеми компонентными системами с форматом изображения 4:3, а также с цифровыми компонентными системами с форматом 16:9 и частотой дискретизации 13,5 МГц.

2. Прямое воспроизведение кассет, записанных на цифровых композитных видеомагнитофонах D-3.

Стратегия фирмы Panasonic, объединяющая композитную запись D-3 и компонентную — «D-5», сводит к минимуму необходимость изменения формата цифровой видеозаписи в будущем, обеспечивает долгосрочное использование видеомагнитофонов и экономию капиталовложений.

В докладе «Цифровая обработка ТВ изображений с использованием ПЭВМ», который представил директор МГНПП «ДИП» (С-Пб) А. Ф. Перегудов, были рассмотрены особенности аппаратной и программной реализации устройства видеовывода для персональных компьютеров. Доклад сопровождался демонстрацией комплекса компьютерной графики.

Доцент кафедры видеотехники института киноинженеров В. Г. Андronov представил работу

«Электронный синтез комбинированных кинокадров (технология и аппаратура). Был продемонстрирован также экспериментальный киноролик. Особый интерес вызвали кадры с монтажем прозрачных и полупрозрачных объектов (льющаяся вода, дым и т. д.).

Второй день работы семинара был открыт докладом ведущего научного сотрудника НИИ телевидения к. т. н. доцента Л. Л. Полосина, в котором были приведены основные рекомендации МККР по вопросам ТВЧ и изложен вариант концепции развития ТВЧ в России, разрабатываемый НИИ телевидения. Предлагаемая концепция предусматривает эволюционный путь развития вещательного телевидения. На первом этапе предполагается создание широкоформатной системы телевидения повышенной четкости, но с полосой частот стандартного телевизионного канала. На втором этапе предусматривает создание цифровой системы ТВЧ, совместимой по основным параметрам с системой повышенной четкости.

В продолжение темы ТВЧ представитель НИИ «Электрон» Сосновик М. И. сообщил о разработках передающих трубок типа «Глетикон» для камер ТВЧ, взаимозаменяемых с аналогичными трубками фирмы Sony. А. Г. Лапук (НИИ «Электрон») продемонстрировал 1/2" многосигнальный видикон «Колорит» для цветных прикладных камер.

Представитель фирмы Banga (Шауляй, Литва) С. В. Варанай-

скас в докладе «Телевизионное оборудование и передвижные телевизионные станции фирмы Banga» рассказал о новейших разработках аппаратуры для вещательного телевидения: 6-камерная ПТС «Кипарис», 4-камерная ПТС «Пион» и передвижная репортажная станция Banga. Особенностью этих станций является компонентный видеотракт и возможность работы в системах SECAM и PAL.

С интересом были заслушаны участниками семинара доклад Ю. П. Деркача (Киевский НИИ микроприборов) «Разработка микросхем линий задержки на ПЗС для видеотехнических устройств» и доклад В. А. Михайлова и А. А. Манцеветова (Институт киноинженеров, ЛЭТИ) «Обработка сигналов в ТВ камерах на матричных фоточувствительных приборах с зарядовой связью».

Представители НПО «Гранит» С. Е. Дроздецкий и М. Д. Парнэс представили доклад «Плоские печатные антенны для спутникового приема ТВ программ», в котором был описаны антенны, изготавливаемые по технологии печатных плат и содержащие полосковые делители мощности и излучатели. Антенны такого типа могут использоваться при создании мобильных и стационарных радиорелейных линий, комплексов для индивидуального приема спутниковых программ. Антенны могут дополняться фазовращателями для обеспечения электронного сканирования диаграммы направленности. Разработан функциональный ряд антенн для диапа-

зона частот 8...12 ГГц с площадью от 0,1 до 1 кв. м и углом излучения от 20 до 2 град. соответственно. Были продемонстрированы образцы антенн.

В докладе С. С. Когана (П7 «Дальняя связь») «Кодирование ТВ программ для систем кабельного и эфирного телевидения» была рассмотрена аппаратура «Ключ-ТВ» с адресной шифрацией и дешифрацией ТВ сигналов с числом абонентов до 1 млн. Передача служебной цифровой информации производится в нескольких строках кадрового генератора импульса. Аппаратура испытана на сети эфирного вещания. Планируется экспериментальная эксплуатация на сети эфирного коммерческого вещания. Дальневосточного региона России. Доклад сопровождался демонстрацией аппаратуры.

Научно-техническая общественность Санкт-Петербурга проявила большой интерес к работе семинара. В нем участвовали представители более 40 государственных и коммерческих организаций, сотрудники и студенты пяти вузов. ТОО «Видеолаб» и кафедра видеотехники предполагают регулярные семинары.

С информацией о новейших разработках и предложениями по тематике семинаров можно обращаться в Санкт-Петербургский институт киноинженеров (кафедра видеотехники, ТОО «Видеолаб», тел. 812/315-64-29, 315-69-77).

Материал подготовили:  
В. П. ВОДОЛАЖСКИЙ,  
К. Ф. ГЛАСМАН

Художественно-технический редактор Чурилова М. В.  
Корректор Балашова З. Г.

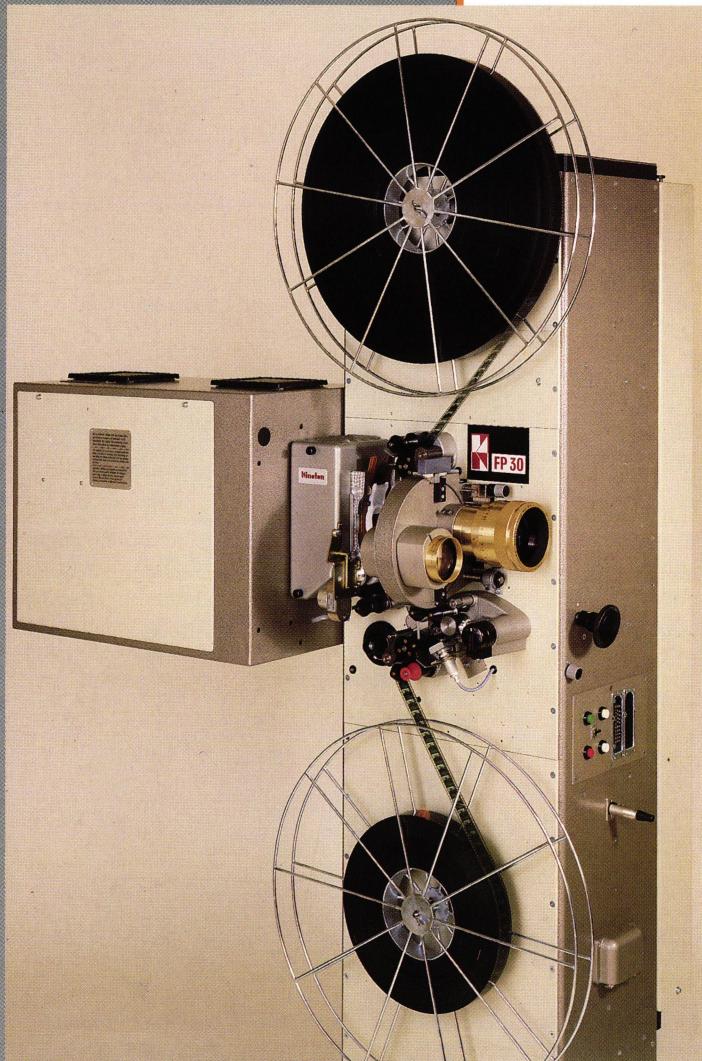
Сдано в набор 9.06.92. Подписано в печать 8.07.92. Формат 60×88 1/8.  
Бумага светогорка № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 9,73.  
Уч.-изд. л. 11,84. Тираж 7040 экз. Заказ №408. Цена 1 руб. (подпись)

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени  
МПО «Первая Образцовая типография» Министерства печати и информации  
Российской Федерации. 113054, Москва, Валовая, 28.

Отпечатано в Подольском филиале ПО «Периодика» 142110 Подольск, ул. Кирова, 25



Ваш партнер с мировой известностью  
по оснащению кинотеатров и студий



KINOTON — это известная во всем мире фирма — лучший партнер киностудий и кинотеатров.

Самое высокое качество и надежность аппаратуры, обеспечивающие оптимальные условия для воспроизведения изображения и звука — главная цель всей деятельности фирмы.

KINOTON — это квалифицированные консультации и советы по проектированию студий, это и монтаж оборудования, и надежный сервис.

KINOTON — это профессиональные 16-, 35-, и 70-мм кинопроекторы, удовлетворяющие всем требованиям кино, телевидения, видео, — словом, любых студийных комплексов.

Как изделие самого высокого класса качества во всем мире признан наш

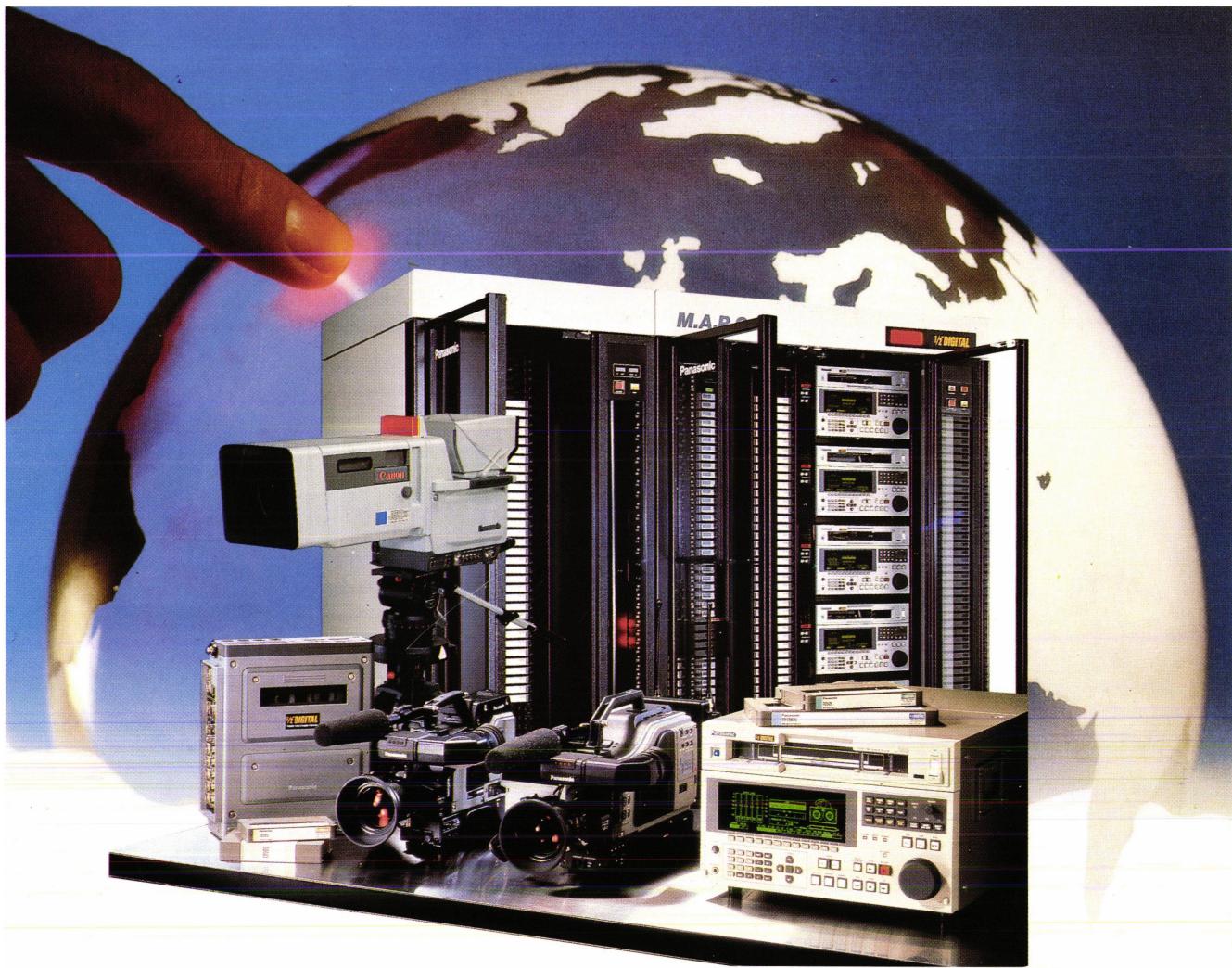
## КИНОПРОЕКТОР FP-30

- 35-мм кинопроектор для кинотеатров
- высокая устойчивость изображения
- оптимальные светотехнические характеристики
- дистанционное и автоматическое управление
- исключительно простое обслуживание
- высокая надежность
- полная сборка и выходной контроль на заводе-изготовителе, что исключает трудности монтажа в аппаратной
- почти полное отсутствие ухода
- легкая замена модулей
- большой срок службы
- компактность

**Kinoton** GM  
BH

Переписка возможна  
на русском языке

Industriestraße 20a  
D-8034 Germering bei München  
Телефон (089) 84 50 64  
Телекс 5 213 050  
Телефакс (089) 8 40 20 02



PANASONIC является официальным спонсором видеоаппаратуры для Олимпийских Игр 1992 года в Барселоне. Благодаря своему новому формату D3 PANASONIC сделал возможным впервые осуществить подготовку полностью цифровых телевизионных программ от внестудийных съёмок до автоматизированной выдачи программ в эфир.

# Panasonic

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АУДИОВИЗУАЛЬНАЯ АППАРАТУРА

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу:

Представительство фирмы  
„МАРУБЕНИ КОРПОРЕЙШН“  
123610 Москва  
Краснопресненская наб., 12  
ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ  
Телефоны: 253-12-86, 253-12-82,  
253-24-84, 253-24-86  
Телекс: 413391 mar su, 413146 mar su  
Факс: 230-27-31 (международный),  
253-28-47 (внутрисоюзный)  
Заместитель начальника отдела:  
А.К. Волченков

ОЗНАКОМИТЬСЯ С ОБОРУДОВАНИЕМ  
ФИРМЫ PANASONIC МОЖНО ТАКЖЕ  
В ДЕМОНСТРАЦИОННОМ СЕРВИС-ЦЕНТРЕ  
ФИРМЫ „МАРУБЕНИ“  
И СОВМЕСТНОГО СОВЕТСКО-  
АМЕРИКАНСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ „АРВЕКС“  
(МЕЖДУНАРОДНАЯ ВИДЕОКОРПОРАЦИЯ):

123298 Москва  
3-я Хорошевская ул., 12  
Телефоны: 192-90-86, 946-83-28  
Телекс: 412295 miksa su  
Факс: 943-00-06  
Генеральный директор СП „АРВЕКС“:  
С.Г. Колмаков