

ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

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

АМПЕКС – это новые возможности в видео



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

АМПЕКС – это мечта,
ставшая реальностью!

АМПЕКС – это впервые
реализованная в цифровой
компонентной системе
Рекомендация 601 МКР

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

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

Как стать чемпионом в легком весе?



Vision®

Новые штативы из углеродного волокна серии LT VISION поставили рекорд невесомости среди опор для камер, применяемых в журналистике. Так ли это? Судите сами:

Масса (2,8 кг) головки VISION 10 — самая низкая, тем не менее, она обеспечивает точный баланс при любых положениях камеры, включая наклоны на $\pm 90^\circ$, с адаптирующимся жидкостным торможением.

Вы не убеждены?

Новый штатив серии LT из углеродного волокна по крайней мере на 70% легче любого другого — и все это при более высокой устойчивости.

Теперь вам все ясно?

Вы не ошибетесь, приобретя новые комплекты VIN-10LT и VIN-5LT. Вместе с телескопической стрелой и крепежные детали для переноски; при этом вы будете приятно удивлены стоимостью!

VISION — это наши рекордсмены невесомости.

Вот в чем отличие!

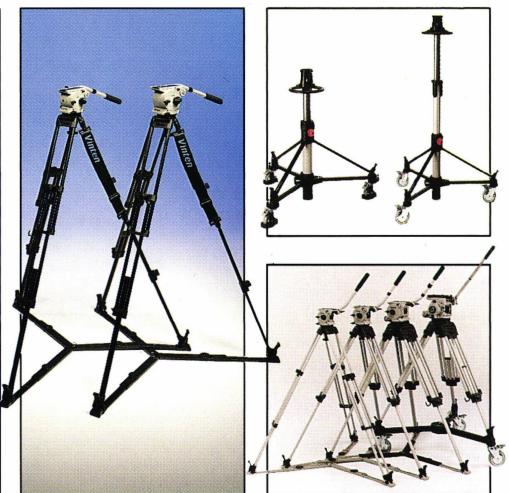
Vinten

Vinten Broadcast Ltd

Western Way, Bury St Edmunds, Suffolk
IP33 3TB, England

Telephone: 0284 752121 Fax: 0284 750560

Контактный телефон/факс в
Москве: 095 403 14 65





ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Ежемесячный
научно-технический
журнал
Учредитель:
«СОЮЗКИНОФОНД»

9/1992

(429)
СЕНТЯБРЬ

Издается
с января 1957 года

Официальный спонсор
фирма
i.s.p.a.

Главный редактор
В. В. Макарцев

Редакционная
коллегия
В. В. Андреянов
В. П. Белоусов
Я. Л. Бутовский
Ю. А. Василевский
В. Ф. Гордеев
О. Ф. Гребенников
В. Е. Джакония
А. Н. Дьяконов
В. В. Егоров
В. Н. Железняков
В. В. Коваленко
В. Г. Комар
М. И. Кривошеев
С. И. Никаноров
В. М. Палицкий
С. М. Проворнов
Ф. В. Самойлов
(отв. секретарь)
В. И. Ушагина
В. В. 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. А что у нас в багаже? (Заметки по поводу XVII Международного вгиковского кинофестиваля)

Библиография

- 8 Бутовский Я. «Компонуем кинокадр» — книга для читателей «Техники кино и телевидения»

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

- 9 Носов О. Г. Цифровой кассетный видеомагнитофон ТВЧ
12 Хесин А. Я., Антонов А. В. «Монтре-91». Секция «ТВ вещание». Прогресс в формировании сигналов традиционных форматов. Часть 7. Раздел III
17 Носов О. Г. «Монтре-91». Кабельное телевидение. Часть 8. Системы условного доступа для КТВ
20 Коротко о новом

НАУКА И ТЕХНИКА

- 28 Власов Г. И., Игнатьев А. А., Мозгирев Б. Т., Матюшин Б. Д. Многофункциональный цифровой процессор обработки звуковых сигналов
35 Игнатьев Н. К. Эквивалентная схема кинематографического воспроизведения движения при сопроводительном наблюдении
37 Сорока Е. З., Хлебородов В. А. Уменьшение искажений в ТВ системах с последовательной передачей цветовых строк
42 Калантаров М. А., Козлов В. А., Крупчаников В. А., Лапух А. Г. Усовершенствование конструкции и технологии изготовления глетиковов ЛИ484, ЛИ485
46 Скрыльников А. М., Бекоревич А. Ю., Якубов И. И., Акимочкин М. П. Телевизионный диапроектор с использованием считающей ПЗС строки
49 Махмудов Э. Б., Биктимиров Э. Н., Дьяков В. С. Эффективное комплексное кодирование изображений для узкополосных ТВ систем
54 Бутовский Я. Л. «Крейт» — три года в области видеокомпьютерных технологий

ЭКОНОМИКА И ПРОИЗВОДСТВО

- 58 Торочков В. Ю., Чирков Л. Е. Квалификация + ответственность
62 Бальчунайтис А. В., Гильман Ф. Л. Устройство КУ-002 подавления акустической обратной связи
64 Алтайский А. «Кто есть кто — Who is who»

КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

- 67 Хесин А. Я., Антонов А. В. Часть 1. Устройство бытовых видеокамер. Часть 2. Регулировки и индикация в видеокамерах

70 КОММЕРЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ

- 79 К юбилею профессора Кривошеева

CONTENTS

TECHNOLOGY AND ARTS

Yermakova Ye. Yu. The Student Film Festival at the Cinematography Institute

This is a review of the most interesting films presented at the 17th international festival of student films at the Moscow Cinematography Institute.

BIBLIOGRAPHY

Butovsky Ya. L. A Book for Our Readers

FOREIGN TECHNOLOGY

Nosov O. G. An HDTV Digital Cassette VTR

The article features technical and operational characteristics of the digital cassette VTR developed by BTS.

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 8. Conditional Access Systems for CATV

The use of paid CATV services prompted the necessity of encryption systems (or conditional access systems). The article describes EUROCRYPT and VISICABLE protection systems.

NOVELTIES IN BRIEF

SCIENCE AND TECHNOLOGY

Vlasov G. I., Ignatiev A. A., Mozgirev B. T., Matyushkin B. D. A Multifunctional Digital Sound Signal Processor

Featured is a programmable digital sound signal processor. The authors explain the choice of the hardware and software, and describe possible versions of the processor implementation.

Ignatiev N. K. An Equivalent Scheme of Motion-Picture Portrayal of a Moving Image

Basing on the widely known equivalent scheme, the author defines the parameters of the distortions of a moving image followed by the viewer's eye. Jitter and blur of the moving image are studied.

Soroka Ye. Z., Khleborodov V. A. Distortion Reduction in TV Systems with Serial Transmission of Color Picture Lines

This is a detailed analysis of pre- and postfiltering in TV systems with vertical sample frequency reduced twice. The proposed solutions allow better distortion suppression in the above systems.

Kalantarov Improved Design and Production Technology of the ЛИ-484 and ЛИ-485 Gletonics

The improvements increased SNR in pick-up TV cameras.

Skrylnikov A. M., Bekorevich A. Yu., Yakutov I. I., Akimochkin M. P. A TV Slide Projector Using a CCD Reading Line

The authors developed a mock-up of the TV slide projector using a CCD reading line, type 1200 ЦЛ5, and of the opto-mechanical frame scanner. Presented in the article are the block diagram and optical diagram, the design of the scanner and of the image sensor. The advantages of the CCD reading line are featured.

Makhmudov E. B., Biktimirov E. N., Diakov V. S. Efficient Comprehensive Image Coding for Narrow-Band TV Systems

The article analyses various coding techniques used to compress videotape information. The authors discuss their efficiency and technical feasibility of their algorithms. Results of computer simulation are given.

Butovsky Ya. L. The University Audiovisual Center: an Educational, Scientific and Technological Institution

This is an interview with Dr. Ya. Iskevich concerning cooperation between the Russian Institute of Arts History and the University of Metz (France). Discussed is the idea of setting up a similar University Audiovisual Center in Russia.

ECONOMICS AND PRODUCTION

L. E. Chirkov. Qualification+Responsibility. Talk with V. U. Torochkov

The main topic of the talk was organization and functioning of commercial structure and special features of the programme and production concept of InnKo auxiliary camera equipment.

Balchukaitis A. V., Gilman F. L. The KU-002 Unit for Acoustic Feedback Suppression

Barsukov A. P. Foreign Economical Activity of Firms

The article provides a block diagram and technical parameters of the KU-002 unit intended for suppression of positive acoustic feedback in sound amplifying systems for indoor and outdoor use. The diagram allows to make quantitative evaluations of the unit efficiency.

Barsukov A. P. Who is Who

ADVERTISEMENTS

NEW BOOKS

NEWS

To Help a Videophile. Issue 1. Khesin A. Ya., Antonov A. V. Consumer Camcorders. Part 2. Controls and Indicators

The issue describes some preliminary alignment controls used to adjust the camcorder to various shooting conditions, and light indicators warning of errors or alarm conditions.





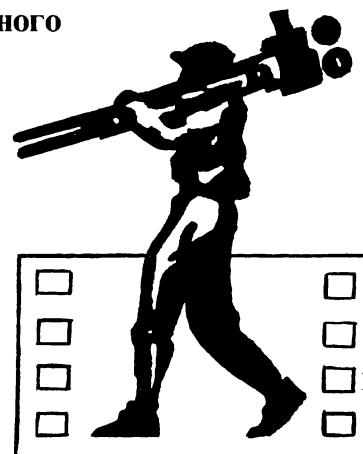
Техника и искусство

А что у нас в багаже?

(Заметки по поводу XVII Международного
вгиковского кинофестиваля)

Честно говоря, XVII кинофестиваль ВГИК, проходивший в Москве с 12 по 16 мая 1992 г., послужил лишь поводом для появления этих заметок. А началось все с того, что автору предложили принять участие в работе отборочной комиссии. Предстояло просмотреть более ста фильмов, снятых студентами ВГИКа за последние четыре года — именно столько времени потребовалось, чтобы собраться с силами и организовать очередной фестиваль. Из всей этой кинопродукции предстояло отобрать на 15 часов экранного времени игровых и на 17 — документальных фильмов. Работа была проделана, в спорах и страданиях родилась первоначальная программа «избранных», но оказалось, что программу отечественных фильмов надо сократить до ... 6 часов. Остальное время должно быть предоставлено зарубежным гостям из европейских киношкол Германии, Австрии, Италии, Франции. И, тогда стало понятно, что серьезного разговора о «вгиковской школе кино» на примере тех немногих фильмов-счастливцев, которые все-таки попали в конкурс, быть не может. А материал просмотрен интереснейший, итог работы по крайней мере двух поколений режиссеров, которые сегодня уже покинули или покидают стены института и входят в большой кинематограф. Именно им завтра формировать наше свободное отечественное кино. Мы увидели первую ступеньку их творческого пути — как повлияет она на творческую карьеру? Что дали им годы ученичества? Что нового привнесут они в «папино» кино сегодняшнего дня?

Вот об этом и пойдет наш разговор. А фестиваль? Ну что ж, фестиваль промелькнул вспыхнувшей звездой, выделив, будем надеяться, лучших из лучших, вручив Гран-при фильму «Наш день. (Стансы)» (автор сценария и режиссер С. Князев, оператор О. Иванов); приз за лучший игровой фильм получили «Иной» (Высшие режиссерские курсы, г. Москва, режиссер С. Маслобойников) и «Рецепт» (Высший институт кино и телевидения, г. Мюнхен, режиссер Уте Краузе); приз за лучшую режиссерскую работу был отдан режиссеру Д. Файзиеву за ленту «Кя-дя» (суп из собаки), ВГИК; приз за



лучший неигровой фильм — «Я ехала домой» (видео, ВГИК, режиссер Л. Уланова, оператор Ю. Ермолин); приз за творческий поиск в жанре видеофильма присужден программе экспериментальной видеомастерской А. Иванкина, И. Клебанова, А. Сиренко и В. Доброницкого (ВГИК); приз за лучшую операторскую работу — Д. Ермакову за фильм «Жених» (режиссер М. Стеванович).

Вот и все основные награды. А теперь я хочу поделиться ощущениями и впечатлениями от более чем ста фильмов студентов ВГИКА. Ощущение первое: пожалуйста...

...Расскажите мне старый анекдот

В одном из интервью в 1967 году Орсон Уэллс назвал Ф. Феллини одним из талантливейших режиссеров современности: «Его ограниченность — тоже источник его очарования — принципиальная провинциальность... Но в его творчестве появляются опасные признаки поверхностности, следствие того, что ему нечего сказать». Думаю, что дальнейшая творческая судьба Феллини подтвердила правильность такого суждения. Так вот, чем больше я смотрела фильмов, самых разных: игровых, документальных, одночастевых или полнометражных, — чувство пустоты, сюжетной, идеейной, чувственной, усиливалось. И становилось страшно, что вот этим мальчикам, которые решили посвятить себя режиссерской профессии, которые взяли камеру, чтобы раскрывать в образах и чувствах свой и наш мир, нечего сказать. Сказать не нам, не зрителям — морализаторские притчи

никому не нужны. Им нечего сказать самим себе. Они перестали удивляться, и я видела через воображаемый объектив камеры потухший взгляд студента, которому надо сдать зачет. «Глаз не горит», — есть такая характеристика человека. Может быть это печать времени? А может быть мы все становимся слишком конструктивными, слишком рациональными, слишком...

Типичный пример — фильм «Памяти минувшего дня» (режиссер Б. Шарунас, оператор В. Найдюк), в свое время получивший четвертое место на Всесоюзном фестивале документальных фильмов в Воронеже, что говорит о вполне профессиональном его исполнении. Но до чего же скучно и холодно его смотреть. Каждый кадр — некое геометрическое построение замысловатых черно-белых фактур, предметов, действующих лиц. Вот длинная вереница священнослужителей в черных хитонах на фоне белой стены. Новый кадр — снизу вверх лестница в подъезде, изломанными контрастными четырехугольниками, выход камеры во двор — дощатая скамейка в светлом овале арки, и снова чернота двора и светящийся угол раскрытоого окна. Графическая выстроенность с постоянным контрастом черного и белого, света и тьмы создают своеобразный эмоциональный настрой, и ждешь, что вот-вот сейчас начнется то, ради чего так стараются режиссер и оператор. Тщетно. Лестницы, углы, двери, световые и черные прямоугольники будут преследовать вас до конца фильма. Конечно, чисто ассоциативно в этом лабиринте вы можете рисовать гробы, подобно комнате Раскольникова, и тогда весь фильм становится неким символом большого гроба, повторение его в разных ракурсах и размерах создает атмосферу реквиема минувшему дню. Фильм переполнен различными бытовыми символами типа обшарпанной коммуналки или городской свалки, где люди роются в отбросах, как в прожитом прошлом, а рядом чайки вперемежку с вороньем и черная решетка чердака, куда поднимается по лестнице старик в черной одежде и начинает играть на причудливом инструменте, воспроизводящем колокольный звон... А камера через окно делает наезд на скверик в белом снегу и людей, выстроенных в живописной массовке тоже вполне геометрически правильно.

Я не случайно так подробно останавливаюсь на фактурности кадров, потому что многие из этих черно-белых «гравюр» будут кочевать из фильма в фильм; бесконечные дворики, лестницы, дома-колодцы... И нет за ними ни сюжета, ни чувства, ни мысли. Нет того доброго старого анекдота, который по воле рассказчика может в зависимости от формы изложения становиться смешным, лирическим, драматичным. Не спасает фильм и главный герой — артист с марионеткой, который ходит по этому городу, потому что и он, и его прямоугольный ящик — такая же бездушная конструкция.

Правда, есть в фильме замечательный кадр, который мог бы стать ключом к пониманию

стилистики этой ленты: портрет в витрине фотоателье: поднятые к лицу руки. Эта фотография намного динамичнее всех конструктивистских кинокадров. Но если правдивость кинодокумента оценивается как статичная фотография, то мне кажется, что режиссер, да и оператор, просто плохо представляют разницу между двумя этими видами искусства. Потому что, если уж ты выбрал ракурс, освещение и выражение лица героя в фотографии, то ты его и снял и получил. В документальном кино такого не происходит. Как бы удачно ты не выбрал первоначальную картинку и не поместил туда все компоненты кадра, как только объект твоей съемки начинает двигаться, взаимодействовать с окружающей средой, от первоначального замысла ничего не остается. А иногда хорошо задуманный кадр оборачивается небрежной случайной съемкой никому не нужных объектов. Думаю именно поэтому не случайны лестницы, дверные проемы и прочая фактурность. Выбрал объект съемки и облизываешь в разных вариациях, пока не получится художественно. Люди же сами предлагают свои позы, лица, характеры, свою реакцию и на мир, и на твою камеру.

В фильмах «ГУМ» (режиссеры А. Славин, О. Бердюгин, оператор О. Морозов), «Сезон похорон» (режиссер Г. Параджанов, оператор Ю. Докучаев) игры в фактурность с предметной средой и персонажами превращаются чуть ли не в детские «прятки» — камера прячется и снимает, а действующие лица или ведут себя естественно, не замечая ее, или нарочито подыгрывают. В «ГУМе» они даже строят оператору рожицы, а дети показывают язык. И я постоянно вижу за кадром человека с камерой, и он меня постоянно раздражает, потому что персонажи начинают общаться именно с ним, а не между собой. И вспоминается старая «скрытая камера» — прием хотя и не совсем честный, зато дающий наибольший эффект документальности происходящего. А если я с легкой руки режиссера любуюсь колонной священнослужителей в черных хитонах («Памяти минувшего дня») и вдруг один из них загораживает лицо шляпой, то весь экранный графический мир разлетается вдребезги. И ловишь себя на том, что с азартом наблюдаешь за тем, как эти священнослужители реагируют на камеру. Надо сказать — все по-разному. Правда лица сняты не в фокусе — вероятно оператору было сложно подобрать соответствующий широкоугольный объектив, но реакция все равно видна. Процессия шествует по экрану добрых минут пять... Какая там поэзия, какой реквием?! Условная система, заданная авторами фильма, рушится, и я выпадаю из условности фильма и переношусь в неестественность жизни.

Пусть читатели не поймут меня превратно — я совсем не против абстрактного кино. В фильме «Землемер» (режиссер С. Бруньковский, оператор А. Карюк) тоже нет никакого видимого сюжета. Сын и отец ведут длинный разговор, не понимая друг друга. Но зато это отличный

ученический этюд по умению работать со светом. Оператор экспериментирует с различными источниками света. Вот скульптор идет по своей мастерской с лампой в руке и освещает — оживляет скульптуры. Само перемещение предметов превращается в движение света, причем видно, что источник не единственный. Очень грамотно использована контровая, контражурная, боковая подсветка, и рассеивающий фильтр сыграл свою роль, разделив световые пятна на множество отдельных лучиков-паутинок.

Увлечение фактурностью и уход от истории, конкретного сюжета сегодня можно выделить как тенденцию и большого кинематографа. Очень точно по этому поводу пишет А. Биргер в статье «Гипноз фактуры» («Искусство кино», № 3, 1992 г.): «Если раньше шли от истории или от правды быта к выбору подходящей этой правде фактуры, то теперь фактура не просто приобретает собственное значение, но часто путь к достоверности начинается именно с нее, благодаря открытию на новом уровне, на новом витке спирали, что достоверная фактура обладает в глазах зрителя подлинной красотой. Красота через некрасивость, гармония через дисгармонию — вот возникающее направление поиска...» Вгиковцы, видимо, интуитивно чувствуют это, а вот наполнить фактуру содержанием, трагизмом, сделать ее чувственной — не хватает жизненного опыта, и, может быть, именно этих чувств...

И поэтому интерьеры становятся главными действующими лицами — холодными, символическими и податливыми в обращении, как это произошло в игровом фильме «Урок английского» (режиссер Р. Марейра, оператор М. Соловьев). Ведь для того, чтобы снимать и выявлять человеческие судьбы и характеры, режиссер, особенно документалист, обязан предвидеть каждый неожиданный жест, поворот головы своего персонажа, так как с движением актеров-героев меняется и композиция кадра, и монтаж отдельных кусков. Может быть многим вгиковцам стоит еще раз обратиться к теоретической школе Эйзенштейна, к его урокам композиционного построения мизансцен, к его графической прорисовке каждого кадра, каждого эпизода, чтобы заданная картинка ожидала на пленке и жила своей жизнью, но все же в своей рамке, каждый раз заново, но по заданным режиссером композиционным законам.

Если такие профессиональные навыки отсутствуют, очень интересно проявляются в фильмах чисто операторские документальные находки...

...Когда режиссер спит...

А спит он тогда, когда не командует, не строит, не ломает, не философствует на пустом месте. Фильм «Тамада» (режиссера А. Райбаева) и не мог претендовать на участие в конкурсе из-за потрясающей невыстроенности сюжета. Но какие неожиданные документальные кадры вдруг появляются на экране! Приготовление

к казахской свадьбе — женщины открывают огромные котлы с пловом и мы видим, как дышит жаром рис, как рассыпаются крупинки под напором пара, как кадр наполняется теплым влажным туманом, и ты невольно втягиваешь носом воздух. А вот двое малышей (они не видят камеры) полностью поглощены страшным зрелищем — в чан кидают коровы потроха. Застолье — обычное, традиционное, тосты, речи и вдруг... камера неожиданно опускается под стол, а там чья-то нога очень деловито катает бутылку из-под шампанского... Ну как здесь не вспомнишь о лучших традициях съемки «жизни врасплох».

«Бабушкина квартира» (режиссер А. Анчугов, оператор О. Иванов) — фильм-интервью, которые дают две одинокие девушки-пэтэушницы, живущие в квартире умершей бабушки. Они рассказывают о своей невеселой жизни так же бесцветно, как и живут... Но вдруг камера взглядывается в пол, под кровать и выхватывает из всех вещей... урну с прахом этой самой бабушки. Нет денег похоронить. Одна деталь — и мураски по коже от безысходности, одинокости, бездушия.

А вот цветной, очень красиво, вполне профессионально снятый фильм «Святой источник» (режиссер А. Велемицын, оператор М. Симаков) явно загубил не вовремя проснувшийся режиссер, введя в спокойное повествование некую конструктивность, заданность и «философскую» символику. Пастельные пейзажи Мещерского края, желто-зелено-красные тона с переходом в фиолетовые — не игра с цветами при проявлении пленки, не рисунок электронного изображения цветокорректором. Оператор охотился за таким цветовым состоянием природы, он любит, чувствует, видит ее, и мы вместе с ним погружаемся в голубой туман с полосами коричневых сосновых стволов, и вздрагиваем, когда попадаемся в тьму ствола винтовки, где впереди — светящееся пятно. И только когда на этот холодный светящийся шар наплываются облака, понимаешь, что снимают обыкновенную Луну. Но режиссеру самой по себе природы показалось мало, и поэтому он вводит рапид и убыстряет темп съемки, сбивая неспешный ритм повествования, и тянет его на грязно-желтое вертирование, ничем по смыслу не оправданное.

Но есть, безусловно, и примеры, когда режиссер сумел почувствовать документальную природу кадра, оценить настроение героев и использовать его в своих целях. Так произошло с фильмом «Стыд» (режиссер Я. Рзяев, оператор М. Левитин). Это трагический рассказ о доме престарелых, жесткий, без лишней сентиментальности. Старушка медленно ковыляет к телефонному автомату в коридоре больницы. Она не видит ни камеры, ни окружающего мира. Сейчас для нее единственное окошко в жизнь — это телефонная трубка, из которой доносятся гудки... Камера вылетает в окно, вверх, вдаль, через каменный глухой забор, в лес, в далекий город с многоэтажными домами и тысячами

людей, живущих своей жизнью в своих квартирах, где нет места этой старушке. Гудки... Через серое пространство измороши в пустоту. Нет ответа...

Фильм «Ка-дя», получивший приз за лучшую режиссуру, действительно выделялся цельностью сюжета, выстроенностью каждой сцены, практически безошибочным монтажом. Но за этой беспросветной жизнью группы озверелых мужиков на какой-то заброшенной автобазе лично я чувствовала такую же беспросветную тоску и режиссера. Можно спорить о морально-этической стороне фильма, когда весь сюжет сводится к тому, что эти мужики беспрестанно ругаются матом, забивают двух дворняшек, а потом устраивают мерзящую попойку, но, безусловно, режиссер видел перед собой материал весь, целиком, и знал, что он с ним хочет сделать. Лучше бы он спал, чем ваял такое...

Был и еще один примечательный фильм, с точки зрения нравственности для меня совершенно не приемлемый, но сделанный достаточно профессионально,—«Красный фазан на белом снегу» (режиссер А. Железняков, оператор В. Сачков). Одинокий егерь в далекой степи, рискуя каждый день жизнью, ловит браконьеров, которые зверски истребляют сайгаков. Казалось бы, что можно сделать из такой темы? Показать геройство этого человека? Но вот он берет в руки нож и вырезает глаза сайгака из копченой головы—лакомство... А вот «государственные люди» на мотоциклах загоняют целое стадо в сети и, обходя загнанных животных с ножом в руках, перерезают им глотки. Рога пойдут на экспорт, и наш егерь с гордостью рассказывает об этом. И еще эпизод—кошек много развелось в округе. Он ставит ловушку, потом вытаскивает орущего кота за привязанную веревкой лапу и... затравливает его собаками. Вернувшись домой, садится пить чай, а под столом у него урчит белый, толстый домашний кот. Ни в одном из вгиковских фильмов так правдиво и безжалостно не велся рассказ о противоречивом характере человека, о том, что каждый из нас—непознанный мир, и что добро и зло могут прекрасно существовать рядом. И еще, этот документальный фильм, рассказанный предельно простым языком, показывает, что о самых сложных, философских вещах можно говорить на понятном всем языке. Если есть мысль, режиссеру не нужен...

...«Глубинный» смысл символики...

Использование в фильмах определенных аллегорических символов предметной среды—беда доброй половины вгиковских фильмов. То ли ребята хотят подчеркнуть поэтичность, то ли юным умам не дает покоя некая мистика экранного бытия, но даже в документальных лентах, не говоря уже об игровых, живут и действуют придуманные неестественные символы. Так в фильме «Святой источник» раз десять появляется пустая лодка, задумчиво

плывущая по озеру. В фильме «Серафима» (режиссер Ю. Половников, оператор О. Буреев) о судьбе старушки в умирающей деревне рефреном звучит песня про «серого волчка», скрипят двери, обваливается штукатурка, мох в коридоре, разбитое зеркало, чьи-то шаги... И вдруг в окне двойной экспозицией снято огромное черно-белое лицо этой несчастной Серафимы. Оно смотрит на нас стеклянными глазами покойника... Здорово! Только совершенно непонятно, зачем? Я уж не говорю о том, что все эти символы давно в кинематографе превратились в заезженные штампы, и что реминисценции из «Сказки сказок» и «Зеркала» могут сыграть злую шутку с режиссером, если использованы не к месту и походя. А между тем, есть в фильме великолепный кадр—домик на холме, поле, дерево, река... И вдруг камера отъезжает, в воду плюхается камень. И прямо по этому пейзажу начинают бежать круги по воде. И мы видим, что снимали отражение в реке. Один этот живой кадр вернул миру свою загадочность, многогранность, в нем появилась реальность и призрачность, без всяких разбитых зеркал, на миг показалось чудо...

В игровом фильме «Псих и мелочевка» (режиссера А. Басова, оператора Э. Ахсанова) символика вроде бы оправдана нереальностью сюжета—сын, приехавший на старую квартиру родителей, ведет с ними, давно умершими, разговор-исповедь. Родители молоды, они снова проигрывают свою жизнь, снова ссорятся, снова не понимают, не слышат ни своего сына, ни друг друга. И я готова принять эту условную игру, но на самых захватывающих местах на экране почему-то появляется длинный коридор, по которому медленно катится огромный широховатый мячик... туда-сюда, по коридору, по ступенькам, медленно или быстро. Он, как и лодка, появляется раз десять, и я его тихо ненавижу, потому что этот ненужный предмет мешает мне вникать в сюжет.

А еще мне мешает понимать происходящее совершенно нестабильное изображение на экране, как только оператор берет камеру в руки, снимая ее со штатива. Это тоже беда доброй половины фильмов. И я прихожу к выводу, что во ВГИКе время, отпущенное студентам для практического освоения техники, настолько мало, что съемки дипломных или курсовых работ превращаются в некий тренинг для мышц рук—чтобы они хотя бы не дрожали, когда ведешь панораму.

Иногда символы-фактуры играют с операторами очень забавные шутки. Например, хочется снять решетку, забор, дощатую скамейку, ведешь камеру по такой решетке, а на экране получается мерцание, полосы прыгают, в глазах начинает рябить. В любом профессиональном фильме такие кадры считались бы операторским браком, а здесь режиссерам, видимо, очень жалко расстаться с символами мира «за решеткой». Пусть лучше мерцает...

После таких операторских изысков сентимен-

тельный, немного наивный фильм режиссера Е. Тонунц «Однажды вечером» кажется глотком чистого и светлого воздуха. Заезжий поэт читает свои стихи в забытой Богом и людьми деревеньке. Старики-то здесь с десяток, и молодая, красавая девушка. И глаза ее светятся добром и восторгом, желанием счастья и тепла. «Помоги мне родить Митьку», — предложение для поэта неожиданное. Но он соглашается, ведь никаких обязательств... И есть в этом маленьком фильме щемящая бабья тоска по любви, боль одиночества, и подкупающая искренность чувств. Это «женское кино» со всеми его прелестями и недостатками. И еще — это настоящая история, рассказанная человеком чувствующим. И не беда, что героиня очень уж профессиональным жестом отбрасывает волосы, когда хочет соблазнить испуганного поэта, и что от девичьей робости, с которой она начинает разговор, не остается и следа, когда она предлагает с ней переспать, а в глазах загораются хитрые, похотливые искорки. Перед нами — женщина. Настоящая, которая хочет ребенка. И снято это все в такой же сентиментальной, картиночной манере: и свет луны из окна, и желтые волосы в ореоле фонаря, и вспыхнувшая свечка...

Иногда простой, бесхитростный разговор, если он идет от сердца, бывает мудрее, желаннее, чем все философские трактаты вместе взятые. И, может быть, не случайно, Гран-при фестиваля получил фильм «Наш день. (Стансы)», снятый в традиционной манере документального кино, без изысков и аллегорий. Всего один день из жизни родителей режиссера, матери и отца. Но сколько в нем света, искренности, драматизма... Может быть именно с таких моментов осознания своего творческого пути и начинается приход режиссера в...

... Большое кино

Два фильма на вгиковском кинофестивале для меня стали открытием: «Лучший из миров» (полнометражный, к/ст «Молдова-фильм», режиссер С. Продан, оператор В. Чуря), недавно получивший премию на фестивале студенческих фильмов во Флоренции, и «Баба» (авторы-операторы О. Буреев, А. Баразнаускас). Думаю, это не просто творческие удачи, а начало пути в настоящий кинематограф. Правда, надо отметить, что на съемки «Лучшего из миров» был приглашен известнейший молдавский оператор Влад Чуря, который начал снимать еще в 60-е годы, работал с режиссерами Э. Лотяну, В. Паскару, был в свое время первым секретарем СК Молдавии.

«Лучший из миров» — фильм-притча. Бессарабия, 30-ые годы. Степь. Дорога. Молодого барина везет такой же молодой кучер, они встречают крестьянина с волами и странного человека, едущего на велосипеде... по кругу. И кажется, что вроде бы на экране ничего не происходит. Темп предельно медленный, раз-

говоры неспешные, но во всем этом странное напряжение, ожидание действия, чувство трагедии, сопреживания героям. Они все как-будто из других миров — не могут, да и не хотят понимать друг друга. А, может быть, им просто этого не надо. Каждый сам по себе. Но у каждого персонажа своя судьба, свой характер. В фильме есть даже своя тайна, так и не раскрыта до конца, — кучер не выносит, когда его называют Самсоном, а барин периодически это делает, а потом на коленях просит прощения. Но самое главное, что фильм мастерски снят и смонтирован. Оператор знает, для чего он взял в руки камеру, и она ему послушна и верна. Каждый эпизод связан с предыдущим и последующим, ракурсы, с которых снимается дорога и окружающий путников пейзаж, дают возможность превратить эту природу тоже в действующее лицо. Есть эпизод, который показывает, как разгорается в человеке злость. Двое собирались драться и ходят по кругу, причем каждый новый круг снят более крупным планом. Они как бы подходят друг к другу и к зрителям, которые вовлекаются в действие. Последний круг — лица крупным планом и начало драки... Такой же неспешной, ленивой, как и вся экранная жизнь в этом фильме.

Лента «Баба» — полная противоположность. Мы постоянно куда-то бежим, гонимся, скакаем по болотам, карьерам, лесам, степям за двумя безумными женщинами. Здесь все символично — но символ стал внутренним законом игры, в которую попадают не только герои, но и зрители. Здесь мистика приходит не из вне — она внутри, ей все пропитано, дышит, живет. Это фильм-заклинание, танец шамана, и есть в нем страшная бездна, которая скрывает невысказанную тайну. В каталоге не указан режиссер, а просто написано — «авторы-операторы». Фильм снимался почти спонтанно, была импровизация, поэтому совершенно непонятно, как две замечательные актрисы Р. Латыпова и М. Шубина смогли вжиться в свои роли и играть на грани нервного срыва (или мне так показалось), играть безумие, которое становится единственной реальностью, играть жизнь и смерть...

Эти два фильма сняты неравнодушными людьми. Дай Бог, чтобы глаза у этих ребят горели и в будущей их творческой жизни.

На этом можно было бы закончить наш разговор, но все-таки эти заметки писались по поводу фестиваля, и не простого, а международного. Поэтому хочется сказать несколько слов о зарубежных школах, которые привезли к нам путь свои маленькие, но достаточно интересные работы. Ленты молодых немецких кинематографистов порой напоминают обыкновенные этюды «на тему», но как правильно строят студенты мизансцены, как они учатся постигать тайны и возможности монтажа! Здесь конструктивизм воспринимается не на уровне голой схемы, а как попытка овладеть мастерством кинематографистской

профессии, научиться использовать технику, чтобы с ее помощью в «большом кино» начать делать искусство. Действительно, в большинстве лент и итальянской, и австрийской, и французской школ философские идеи можно найти с трудом, но зато, в сравнении с работами наших вгиковцев, поражает умение операторов обращаться с камерой, пусть иногда чисто механически, но зато предельно точно выполнять требования режиссера. Короче, оператор в этих студенческих работах выступает как «камерамен». Может быть это и есть

необходимая первая, но главная ступенька к высокому искусству кино? А может «холодность» исполнителя так и не позволит опытному «камерамену» подняться на уровень оператора-постановщика? Все может быть. В любом случае, лучше хороший «камерамен», чем плохой оператор. А еще лучше, чтобы наши вгиковцы научились совмещать техническое мастерство и «души прекрасные порывы».

Е. ЕРМАКОВА

Библиография

«Компонуем кинокадр» — книга для читателей «Техники кино и телевидения» *

Издательская аннотация книги С. Медынского довольно точно отражает содержание и даже форму книги (редактор В. Богатова). Поэтому я позволю себе привести ее целиком:

«Как в душе художника зарождается композиция будущего произведения? Что он делает, воплощая замысел на плоскости кадра? Какой отзыв получает авторское усилие в сознании зрителя? Тончайшие вопросы, иногда непостижимые, как сама тайна творческого акта.

Автор книги анализирует принципы, закономерности и практические результаты киносъемочного процесса с помощью художника, рисовавшего когда-то свои композиции на стенах палеолитической пещеры, и выясняет, что перед нами — кинооператорами, кинолюбителями и кинозрителями — стоят одинаковые по своей сути задачи. Книга иллюстрирована. Рассчитана на массового читателя.

Такой текст привлекает внимание, и может показаться, что и рецензия не нужна, достаточно напечатать эту аннотацию в рубрике «Новые книги». На мой же взгляд, читателям ТКТ надо рассказать о книге подробнее. Постараюсь обосновать это. Но сначала несколько слов об авторе.

Сергей Евгеньевич Медынский — оператор и режиссер, один из опытнейших наших кинодокументалистов. Более 40 лет тому назад он окончил операторский факультет ВГИКа и почти 20 лет преподает на этом факультете. В 1984 г. издательство «Искусство» выпустило его учебник «Мастерство кинооператора хроникально-документальных фильмов» — хорошо написанный и очень хорошо «организованный» (если можно так сказать о книге), снабженный многочисленными наглядными схемами и охватывающий, пожалуй, все без исключения творческие аспекты работы оператора-документалиста.

Два года назад ВГИК выпустил учебное пособие С. Медынского «Композиционная структура кадра». И вот новая книга — «Компонуем кинокадр». Прочтя это название в списке сигнальных экземпляров «Книжного обозрения», я подумал, что автор просто переработал учебное пособие для нового издания, но оказался неправ. И очень рад, что С. Медынский написал не очередной учебник, а решил трудную задачу создания популярной книги об операторском искусстве.

Упомянутый в аннотации первобытный художник стал собеседником автора. Книга построена как ответ на вопросы «Незнайки». Похожие герои довольно часто встречаются в литературе (напомню вольтеровского Простодушного или героя рассказа В. Шукшина, задумавшегося о том, кого везет в кибитке гоголевская птица-тройка), но это вовсе не значит, что написать книгу в виде диалога с «простодушным» — простое дело. С. Медынский сумел и с этим справиться. Более того — дал хороший повод иллюстраторам украсить книгу выразительными рисунками, проведя тему первобытного художника и нарисованного им мамонта через всю книгу. Отметчу еще, что художники В. Марковский и М. Темчин и художественный редактор Т. Зверева отлично, с большим вкусом оформили книгу. Сейчас, когда даже классику умудряются издавать на газетной бумаге, с kleевым креплением и в мнущейся обложке, появление столь хорошо оформленной и прилично напечатанной книги в твердой обложке — не об Анжелике, а об операторском искусстве — кажется почти чудом.

Еще одно важное достоинство книги — она легко читается. Выразительность языка чувствуется уже в заголовках подглавок: «Взвесим невесомое» (о композиционном равновесии), «Воздух наоцупь» (о воздушной перспективе), «Гребенки Евгения Онегина» (о роли деталей). Более шаблонные

заголовки, напоминающие о специальной литературе, оказались почему-то у глав («Основные элементы композиции кадра»). К сожалению, печать такого шаблона нет-нет, да и встречается в тексте, в иллюстрациях. Так, роль ракурса в композиции по образцу многих других книг рассмотрена на примере кадров с Ниловой из «Матери» В. Пудовкина и А. Головни и «Мертвого Христа» А. Монтены, эффектное освещение иллюстрируется картинами Ж. да Латура и Д. Фетти, симметричная композиция — «Аллеей в Мидделхарвисе» М. Хоббема. И в то же время в книге есть прекрасные, свежие примеры из практики самого автора, нешаблонные, очень убедительные фото, демонстрирующие возможности длиннофокусного объектива, столь же нешаблонный ход во вроде бы уже привычном рассказе об освещении лица на примере скульптурного портрета Вольтера, очень наглядный показ выразительности глаз у поставленных рядом «Портрета юноши» Пинтурикко и «Портрета племянницы Аленки» студента ВГИКА.

Если уж речь пошла о недостатках, точнее даже не о недостатках, а о недосмотрах, то следует еще упомянуть об отсутствии библиографии. Ограниченный объем популярного издания не давал автору возможности подробно рассмотреть некоторые важные вопросы и дать ссылки на литературу, чтобы читатель мог глубже изучить заинтересовавшую его тему. Это относится, скажем, к страницам о формате кадра и его связи с композицией. С. Медынский справедливо упомянул доклад С. Эйзенштейна о «динамическом квадрате», но не подсказал при этом читателю, где этот доклад можно прочесть.

Я столь подробно остановился на этих недосмотрах, потому что уверен — тираж в 25 000 экз. для такой книги недостаточен, возможны и переводы на другие языки.

Продолжение см. на с. 27

* Медынский О. Е. «Компонуем кинокадр» М.: Искусство, 1992 г.



Зарубежная техника

Цифровой кассетный видеомагнитофон ТВЧ

При производстве ТВ программ, в том числе и программ ТВЧ, для монтажа и компоновки нередко требуется большое число перезаписей. В аналоговых устройствах магнитной записи при изготовлении новой копии отношение сигнал/шум уменьшается, что является системным, неустранимым недостатком данного принципа записи. В ТВЧ вследствие более широкой полосы частот уже в первой копии низзвешенное отношение сигнал/шум оказывается значительно ниже, чем в обычном телевидении. Единственной альтернативой при производстве программ ТВЧ является цифровая запись, которая практически не приводит к ухудшению качества копий.

Для монтажа и компоновки программ ТВЧ должен применяться специальный монтажный видеомагнитофон, существенно отличающийся от вещательного аппарата, в котором основным является большое время воспроизведения. При этом даже допустимо сокращение потока данных в 2—3 раза, что не приводит к заметному ухудшению качества. Монтажный ВМ, работающий в стандарте 1250/50/2:1, должен быть рассчитан на поток 1,2 Гбит/с. Этот огромный поток необходимо как можно экономичнее разместить на магнитной ленте. Важным параметром при этом является плотность записи, которая показывает, сколько гигабит можно записать на 1 кв. см. Она, с одной стороны, определяется минимальной длиной волны записи, а с другой — расстоянием между дорожками. В формате D1 плотность записи при расстоянии между дорожками 45 мкм и длине волны 0,9 мкм составляет около 5 Мбит/кв. см, в стандарте D2-PAL — около 7 Мбит/кв. см и в предложенном японской вещательной компанией NHK 1-дюймовом катушечном ВМ — около 8 Мбит/кв. см. Только заявленный NHK формат D3-PAL рассчитан на плотность около 15 Мбит/кв. см., так как здесь на 1/2-дюймовой ленте должны размещаться очень узкие дорожки — всего 18 мкм. Из-за этого требуется специальная система автотрекинга, которая по ряду причин не может быть использована в ВМ ТВЧ.

Большие эксплуатационные преимущества кассетных ВМ уже находят применение на студиях. Поэтому перспективная модель ВМ ТВЧ должна быть кассетной. Разработка новой конструкции кассеты является весьма трудоемким и дорогостоящим процессом, в связи с чем вначале целесообразно выяснить, нет ли среди существующих типов кассет таких, которые могли бы быть применены для записи сигналов ТВЧ.

Один из наиболее важных параметров кассеты — длительность записи/воспроизведения. Она зависит от того, сколько квадратных метров поверхности магнитной ленты может уместиться в кассете и какова плотность записи. Если брать за основу сегодняшнюю технологию, обеспечивающую плотность записи менее 8 Мбит/кв. см, то при использовании кассеты VHS в ВМ ТВЧ время записи будет значительно меньше 5 минут. Даже большая кассета формата Beta позволит увеличить продолжительность

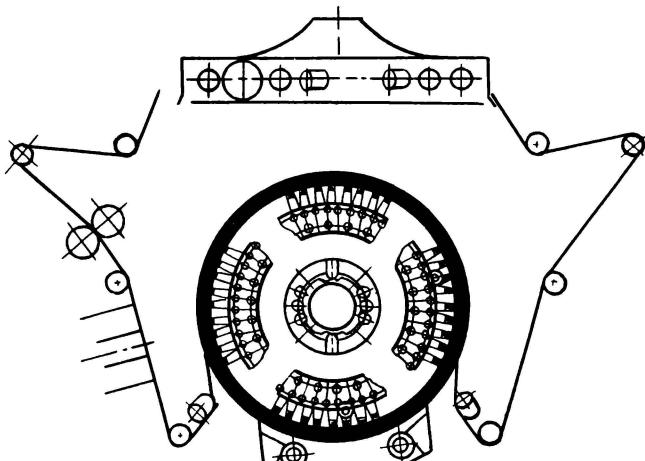
записи всего до 10 мин. Новая большая кассета D3 и средняя кассета D2 дают возможность достичь длительности не более 20 мин. Для каких-то применений это время все же может оказаться приемлемым. И только большая кассета D2 обеспечивает время записи/воспроизведения 30 минут. Это кассета D2-L с лентой толщиной 13 мкм. Разрабатываются магнитные ленты толщиной 11 мкм, но это может отрицательно сказаться на механических свойствах ленты.

В функциональной модели кассетного ВМ ТВЧ, разработанного фирмой BTS, плотность записи должна составлять более 11 Мбит/кв. см, и только за счет новых лент ее можно увеличить до 16 Мбит/кв. см. Это позволяет достичь времени записи от 40 до 90 минут. Если же применить метод сокращения избыточности и уменьшить поток данных в два раза, то соответственно удвоится и время записи, то есть в будущем вполне реально достичь продолжительности записи/воспроизведения более двух часов.

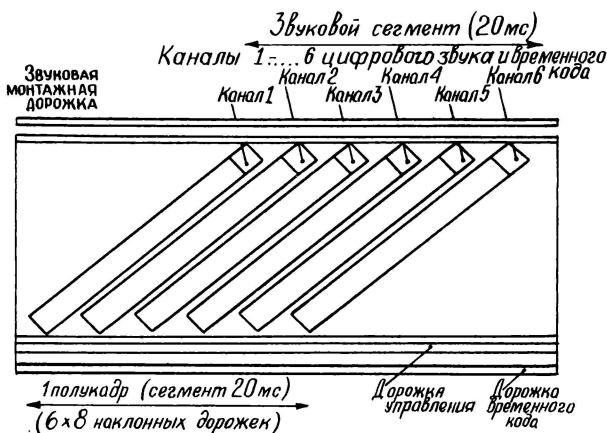
Проблема, как уменьшить ширину дорожки, связана не только с электроникой, но в значительной степени и с механикой. Чем шире дорожка при одной и той же ее длине, тем стабильнее положение головки на дорожке. Для узких дорожек сложнее реализовать трекинг. Если же длину узкой дорожки уменьшить, то стабильность снова возрастет. При операции врезки, которая при монтаже программ используется очень часто, новые дорожки должны точно накладываться на ранее записанные. Чтобы оценить это количественно, был введен так называемый монтажный коэффициент, который представляет собой отношение длины дорожки к ее ширине. Чем он больше, тем сложнее трекинг. В формате D1 он несколько меньше 4000, а в функциональной модели ВМ фирмы BTS заложен коэффициент 5000—6000.

Для записи потока данных 1,2 Гбит/с применяется сегментирование, то есть данные одновременно записываются на несколько дорожек. Минимальная записываемая на ленту длина волны определяется числом параллельных каналов и относительной скоростью головка-лента. При высокой скорости увеличивается износ головок и ленты и, кроме того, захватываемый блоком вращающихся головок (БВГ) поток воздуха создает воздушную подушку, что ухудшает контакт головки с лентой и приводит к большим потерям на высоких частотах. Поэтому скорость лента-головка не должна превышать 50 м/с, и при минимальной длине волны 0,6 мкм число параллельных каналов должно быть не менее восьми.

При этом возникает проблема угла обхвата БВГ и числа головок. Угол 360 град. практически не реализуем. Если же выбирается угол обхвата 180 град., то число головок удваивается, то есть при 8-канальной записи требуется 2×8 головок записи и 2×8 головок воспроизведения (всего 32 головки) плюс соответствующие коммутаторы и усилители. Чтобы удовлетворить высокие требования к качеству монтажных врезок, необходимо иметь еще две стирающие головки. Таким образом, общее



1. Конструкция БВГ цифрового видеомагнитофона ТВЧ

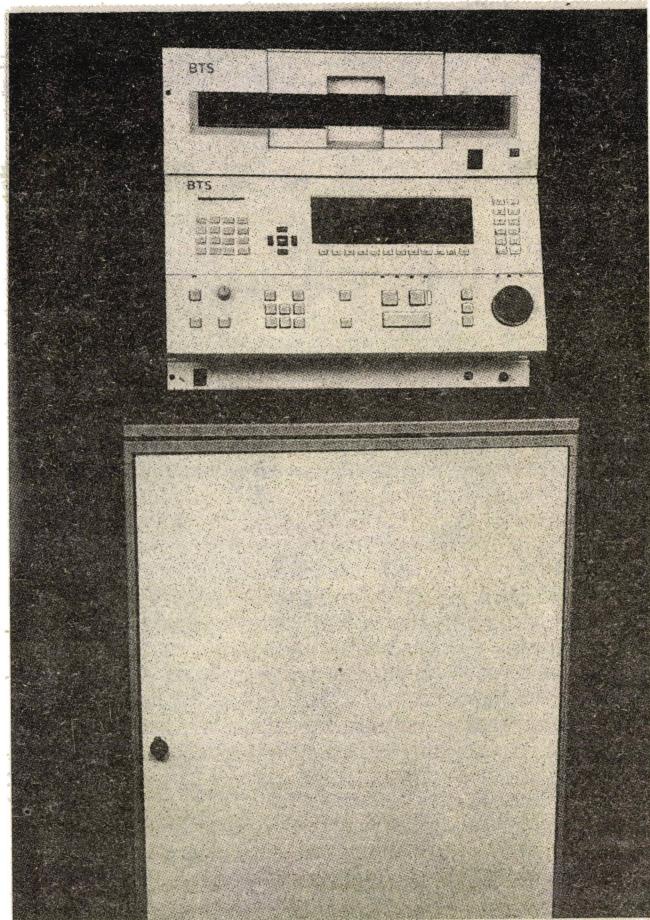


2. Расположение дорожек на магнитной ленте при цифровой записи сигнала ТВЧ

число требуемых вращающихся головок составляет 34 (рис. 1).

На рис. 2 показано расположение дорожек на магнитной ленте для записи потока 1,2 Гбит/с: один полукадр записывается на 48 дорожек. Так как здесь применена 8-канальная запись с углом обхвата БВГ 180 град., за один оборот производится запись двух кластеров по 8 дорожек. Чтобы промежутки между дорожками были как можно меньше, применяется запись с разными углами наклона рабочего зазора головок. В этом случае можно вообще обойтись без защитных промежутков. Каждая из двух стирающих головок захватывает полосу, более чем один кластер, поэтому одновременно стираются сразу восемь дорожек и дополнительно между кластерами образуется защитный промежуток, который облегчает отслеживание дорожки при выполнении врезки. Чтобы иметь возможность раздельного монтажа видео- и фонограмм, вся звуковая информация в интервале 20 мс для каждого из шести звуковых каналов размещается в соответствующем кластере. Таким образом, при врезке, например, в звуковой канал 1 стирающая головка захватывает точно эту область.

Формат записи ТВЧ приведен ниже.



3. Прототип функциональной модели цифрового видеомагнитофона ТВЧ фирмы BTS

Параметры цифрового видеомагнитофона ТВЧ

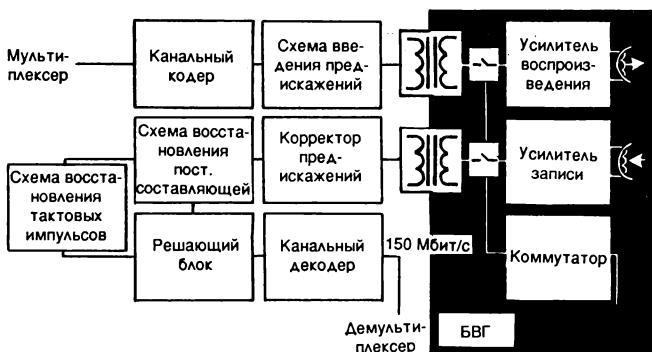
Длина дорожки (динамическая)	149,5 мм
Частота вращения БВГ	150 Гц
Относительная скорость головка-лента	45,1 м/с
Число параллельных каналов	8
Число цифровых каналов звукового сопровождения	6
Запись с применением разного угла наклона рабочего зазора головок	
Режим поиска с визуальным контролем до	± 12 м/с
Замедленное движение	-0,25...0...+0,25
Коэффициент маскирования ошибок в выходном сигнале	$< 10^{-10}$

Общий вид прототипа функциональной модели цифрового магнитофона ТВЧ фирмы BTS приведен на рис. 3.

Канал записи-воспроизведения

При разделении цифрового потока на восемь каналов на каждый из них приходится $1,2 \text{ Гбит/с} : 8 = 150 \text{ Гбит/с}$. Отсюда частота Найквиста составит 75 МГц. Однако ограничивать полосу этой частотой на практике все же нельзя. Чтобы получить удовлетворительное качество записи-воспроизведения, полоса частот канала должна быть не менее 100 МГц.

На рис. 4 приведена структурная схема канала записи-воспроизведения. Основной задачей всех ком-

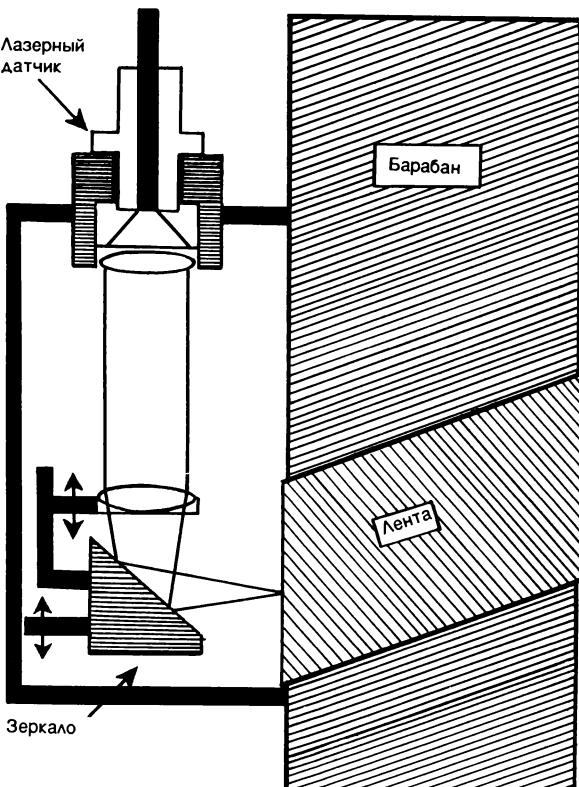


4. Структурная схема канала записи-воспроизведения

понентов канала является коррекция процесса магнитной записи, который вследствие неидеальности процесса переключения скорее можно отнести к аналоговому (хотя поток записываемых данных является цифровым). Кроме магнитных характеристик ленты сильное влияние на качество канала оказывает шум электронных элементов и ленты. Также заметное влияние оказывают амплитудные и фазовые искажения и ограничение полосы частот. При записи последовательности импульсов возникает так называемая межсимвольная интерференция.

При идеальном процессе сигнал воспроизведения вследствие дифференцирующего действия процесса воспроизведения имел бы постоянный фазовый сдвиг на 90 град. На практике этот сдвиг меньше, что приводит к асимметрии импульсов. Это связано с процессом намагничивания ленты. Далее, при

5. Измерение колебаний магнитной ленты с помощью лазерного интерферометра Доплера

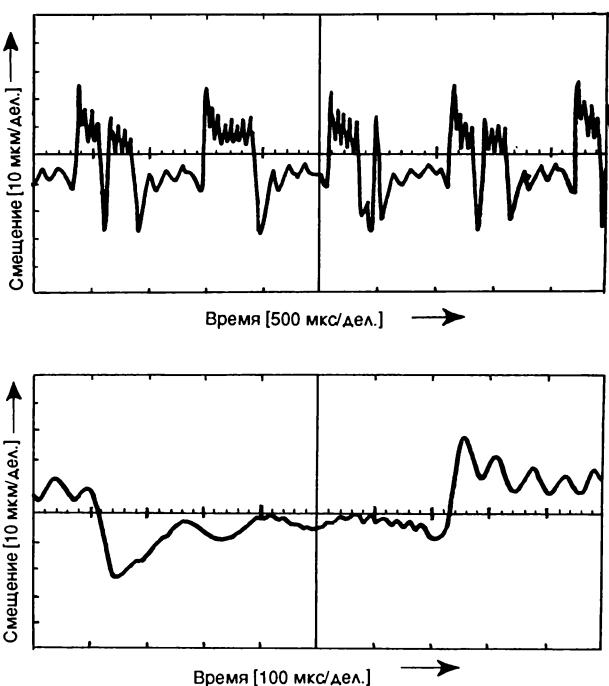


2

увеличении частоты вследствие вихревых токов и потеря при перемагничивании эффективность головки падает. Оба эти эффекта можно минимизировать, вводя при записи соответствующие предискажения. Схема введения предискажений и усилитель записи вследствие ограниченного места, а также для эффективного теплоотвода обычно располагаются вне БВГ. Но в этом случае сравнительно большой ток записи должен передаваться через врачающийся трансформатор. Другой проблемой при внешних усилителях записи являются резонансы, которые возникают за счет индуктивности головки и трансформатора и паразитных емкостей. Эти проблемы можно устранить, если все же разместить усилитель записи внутри БВГ в непосредственной близости от головки записи.

Для записи малых длин волн — вплоть до 0,6 мкм — применяется металлопорошковая магнитная лента, которая вследствие своей высокой коэрцитивной силы требует тока в обмотке головки порядка 1 А/виток. Число витков головки нельзя увеличивать произвольно, чтобы уменьшить ток записи, т. к. падение напряжения на головке будет слишком большим, а за счет индуктивности и паразитной емкости резонансная частота падает, что вызывает, как было отмечено выше, появление резонансов в пределах рабочего диапазона. Реальным является число витков меньше 10 и напряжение порядка 20 В. Так как коммутация сигнала большого уровня затруднительна, коммутаторы переключают сигнал перед усилителями записи и поэтому располагаются вне БВГ; при этом каждая головка имеет отдельный усилитель. В связи с тем, что их число велико, усилители должны быть выполнены в виде интегральной схемы. ИС с полосой частот более 120 МГц в настоящее время разрабатывается. Конструкция БВГ должна быть такой, чтобы его нагрев вследствие тепловых потерь был небольшим и равномерным.

6. Результаты измерений колебаний магнитной ленты при скорости головка — лента 50 м/с



Качество записи и воспроизведения в значительной степени определяется качеством головки и ленты и их контакта. При этом весьма важным является правильный выбор геометрической формы головки, площади контактной поверхности и взаимного расположения головок.

Следует учитывать, что между головкой и лентой может возникать воздушная подушка, которая вызывает затухание сигнала и приводит к нестабильности движения ленты. Для исследования контакта лента-головка фирмой BTS разработан небольшой перископ, который может быть закреплен на лентопротяжном механизме. Он позволяет измерять колебания ленты благодаря использованию эффекта Доплера (рис. 5, 6).

Компоненты канала воспроизведения

По тем же причинам, что и в канале записи (предотвращение понижения резонансной частоты и исключение перекрестных помех), усилители воспроизведения и коммутаторы также размещены внутри БВГ. Для этой цели был разработан специальный видеовысокочастотный усилитель с коэффициентом усиления 40 дБ, полосой частот около 200 МГц, напряжением шума 1 нВ/Гц и входной емкостью менее 2 пФ. Сигналы, поступающие с 16 усилителей воспроизведения, направляются на восемь врачающихся трансформаторов. Согласование с трансформаторами как в канале записи, так и в канале воспроизведения должно быть выполнено весьма тщательно, чтобы получить максимальную полосу частот. Усиленный сигнал воспроизведения поступает на амплитудный и фазовый корректоры. Канальный код не содержит постоянной составляющей, и поэтому она должна восстанавливаться. Восстановление тактовой частоты

(25 МГц) осуществляется с помощью схемы ФАПЧ, которая входит в режим менее чем за 1 мкс. Такие параметры можно реализовать только на ИС, выполненных по технологии GaAs и ЭСЛ.

Канальное кодирование

В качестве канального кода в настоящее время проверяется код 8-12. При этом кодировании исходное 8-битовое слово преобразуется в 12-битовое. Так как 12-битовых слов значительно больше, чем 8-битовых, из них можно отобрать только те слова, которые удовлетворяют определенным правилам. Для кода 8-12 оно формулируется так: в кодированной последовательности может быть максимум семь и минимум два расположенных друг за другом одноименных бита. Благодаря минимальному ограничению наименьшая длина волны по сравнению с кодом БВН увеличивается в 1,5 раза, а максимальное ограничение облегчает восстановление тактовых импульсов и уменьшает число низкочастотных составляющих. Другим преимуществом такого кодирования является то, что верхнюю частоту можно выбрать равной 1/4 частоты следования бит, т. е. можно работать в полосе частот, составляющей 2/3 от полосы при коде БВН. Следует, однако, отметить, что тактовая частота при этом должна быть в 1,5 раза выше. Проводятся эксперименты и с другими типами кодов.

Литература

Digitaler HDTV-Kassettenrecorder.—Fernseh- und Kinotechnik, 1991, Nr. 12, S. 661—665.
Aufsprech-/Wiedergabekanal eines digitalen HDTV-Recorders.—Fernseh- und Kinotechnik, 1992, Nr. 1, S. 17—22.

О. Г. НОСОВ

«МОНТРЕ-91»

Секция «ТВ вещание»

Прогресс в формировании сигналов традиционных форматов

Часть 7

Раздел III

Местная служба новостей в 90-е годы [10]

TVS-television—независимая телекомпания Южной Англии—создала одну из наиболее технически совершенных служб новостей в Европе.

Система еженедельно выпускает 74 бюллетеня новостей, 10очных программ и 12 часов программ местных новостей для юга и юго-востока Англии. Ее шесть студий объединены в сеть, вся система включает 100 компьютеров станций новостей и передающих станций.

Ниже описываются основные вехи становления и развития компании TVS.

Октябрь 1990—вертолетная система прямой связи
Во многих случаях необходимость быстрого показа событий в выпусках новостей с использованием



наземных систем связи требовала перемещений персонала и оборудования для оперативной прокладки «линий связи». Это обстоятельство приводило к задержкам. Спутниковая связь из-за ряда ограничений, принятых в Великобритании, также оказалась не очень удобной. В этих условиях система связи с использованием вертолетов оказалась оптимальной.

Вертолет в полете собирает новости от передвижных телестанций. Они могут быть записаны на портативный ВМ для дальнейшего монтажа и передачи из наземной студии в Саутхэмптоне или Мэйдстоуне. С другой стороны, передача может быть транслирована с вертолета на приемную антенну в том же Саутхэмптоне или Мэйдстоуне, а оттуда передана непосредственно в программу новостей.

В настоящее время в составе системы 4 вертолета.

Они оснащены полными дуплексными и симплексными системами связи, бортовыми цветными камерами, видеомагнитофонами и оборудованием мультисистемой связи.

Наземная приемная антенна автоматически отслеживает текущее положение вертолета, обрабатывая передаваемые самим вертолетом координаты, которые определяет бортовой компьютер. Дальность связи с вертолетом — до 85 миль.

Вертолеты оснащены специальной антенной с циркулярной поляризацией, коэффициент усиления которой остается стабильным в пределах 360° по горизонтали и 180° по вертикали.

Для обеспечения возможности переговоров администратора сети с пилотом вертолета и координатором полетов была разработана достаточно совершенная система связи. Она используется также для переговоров администраторов и пилотов с репортерами на местах событий. Наземные передатчики системы переговоров расположены в Чиллертоне и Дувре, они работают на частоте 86 МГц. На борту вертолета имеется приемник частоты 86 МГц и передатчик частоты 455 МГц мощностью 5 Вт.

В 1989 г. в районе действия сети TVS было создано 14 станций частных радиосистем. Они позволили обеспечить координаторам программ постоянную связь со всеми репортерами и экипажами передвижных станций, которых насчитывается до 65. В случае возникновения срочных новостей наличие частных систем радиосвязи позволяет персоналу TVS передавать их беспрепятственно в любое время.

Вертолетная система значительно повысила оперативность сбора и передачи новостей, в том числе и в режиме прямого эфира.

Декабрь 1988 — создание местных студий в Рэдинге, Брайтоне и Пуле

Эти студии позволили компании TVS создать местную базу для связи с репортерами и экипажами передвижных станций в районах, географически удаленных от основных центров системы в Саутхэмптоне и Мэйдстоуне. Они соединены с этими главными центрами линиями оптических волноводов.

Октябрь 1989 — студийный центр в Вестминстере, Лондон

Английский парламент решил, что некоторые программы новостей TVS будет удобно вести из студии в Вестминстере. Поэтому в здании королевы Елизаветы II, напротив Вестминстерского дворца, были организованы две студии, два монтажных центра и служба управления. Библиотека программ, накопленная ими, в настоящее время используется не только TVS, но и другими компаниями: BBC, CBS, NBC и прочими.

Февраль 1990 — компьютерная система новостей

Для координации работы по сбору новостей был установлен компьютер, который связан линиями передачи данных со всеми студиями и центрами управления. В результате распространение новостей значительно ускорилось.

Август 1990 — новая компонентная студия новостей

В этой студии применены компонентная видеотехнология для улучшения качества изображения, а также стереозвук.

При выборе технических средств системы первым делом следовало оценить, какая выгода может быть достигнута в результате замены определенных участков всей системы TVS компонентными видеосистемами.

Техническая оценка показала следующие преимущества компонентных видеосистем:

- значительное снижение цветовых помех;
- чистое воспроизведение цветовых контуров;
- хорошие значения параметров сигналов; в связи с использованием Y, R—Y и B—Y — компонентов система нечувствительна к различным коэффициентам усиления в разных каналах, в отличие от стандарта PAL;

- упрощение синхронизации сигналов;
- снижение межканальных помех;
- возможность применения компонентных ВМ с шириной ленты 12,65 мм.

Новая студия и пункт управления в Саутхэмптоне первоначально создавались как видеокомпонентные и оснащались соответствующей аппаратурой. Кроме того, выяснилось, что их преимущества в эксплуатации не уступают техническим. Среди них можно, в частности, отметить:

- четкую передачу контуров;
- обеспечение высокого качества за счет мультигенерации (проявляется при создании многоуровневых эффектов в процессе компоновки);
- лучшее согласование изображений в студии;
- лучшая коррекция цветов в материалах местных съемок.

Кроме того, компания TVS установила, что компонентные системы лишь незначительно дороже сравнимых с ними систем на основе стандарта PAL, а иногда даже и дешевле.

Нужно отметить, что большая часть аппаратуры компании TVS изначально была приспособлена для работы в компонентном формате: видеомониторы, видеомагнитофоны, телекинодатчики, камеры, цифровые ЗУ, графические системы, устройства видеоЭФФектов, синхронизаторы и оборудование для компьютерного преобразования изображений.

Сентябрь 1987 — средства работы с графическими данными

В состав технических средств компании TVS были включены системы хранения графической информации, две электронные палитры фирмы Quantel и два символьных генератора модели Aston-4.

Система хранения неподвижных графических изображений работает полностью в компонентном режиме. Все файлы способны обмениваться изображениями друг с другом.

Декабрь 1988 — линия к передатчику в Ханнингтоне

Была проложена линия связи между центром в Саутхэмптоне и передатчиком в Ханнингтоне, что позволило включать в программы новостей репортажи о местных событиях.

В марте 1990 аналогичная линия связи была проложена между передатчиком в Хитфилде и центром в Мэйдстоуне.

Введение субтитров

В последнее время компания TVS успешно экспериментировала с кодированными субтитрами. Введенная в феврале 1990 г. компьютерная система новостей открыла возможность доступа к текстовой информации, хранящейся в главном компьютере. Информация из надписей может воспроизводиться отдельно, как текст. Этот текст может затем быть передан в форме закодированных субтитров по местной сети телетекста компании TVS.

Для материалов, предварительно снабженных титрами, процесс автоматизирован. Для материалов, передаваемых в прямом эфире, возникают дополнительные проблемы, и в настоящее время компания TVS экспериментирует с различными стенографическими клавиатурами, например VeloTape. Однако опыт показывает, что у репортера — автора передачи обычно всегда есть время до выхода в эфир, чтобы

дать свою версию надписи (титров), которые могут быть наложены на изображение во время передачи.

Система ввода субтитров приспособлена для обработки данных, поступающих от местных ТВ-сетей, предварительно записанных на ВМ видеоматериалов, информации компьютеров и надписей, вводимых вручную с клавиатуры.

Перспективы развития

Имеется настоятельное требование со стороны редакторов показывать больше новостей в режиме прямого эфира. В связи с этим вертолеты специализируются на передаче коротких сообщений, а наземные станции — на освещении более длительных событий, продолжающихся иногда по две недели и более (например, съездов политических партий). Эти наземные станции оснащаются монтажными ВМ, современными средствами связи, видео- и звуковым коммутационным оборудованием. Они будут играть роль «матки» для передвижных бригад новостей, работающих в полевых условиях.

Каждая из местных студий: в Рэдинге, Пуле и Брайтоне — со временем будет оснащена полной монтажной системой ВЖ, что ускорит компоновку отснятых сюжетов.

Два главных центра сбора новостей — в Саутхэмптоне и Майдстоуне — будут оснащены приемными спутниковыми антенами, что позволит им принимать новости со спутников.

Оптимизация шумов в усилителях на кристалле, применяемых в ПЗС [11]

Основное назначение усилителей на кристалле, используемых в ПЗС-сенсорах, — преобразование пакета зарядов в напряжение или ток. Эти усилители должны демонстрировать устойчивую работу в условиях шумовых помех.

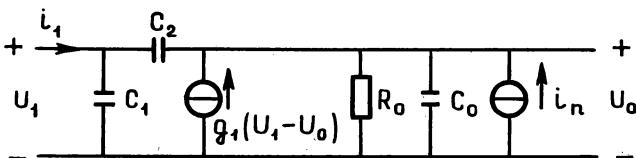
Схема истокового повторителя усилителя на кристалле приведена на рис. 9.

Для получения большой ширины диапазона часто рассчитывают двухэтапный стоковый повторитель. На первом этапе работает стоковый повторитель и сток тока, которые определяют шумовые характеристики. На втором этапе происходит управление нагрузкой.

Полевой транзистор гашения связан с детекторным узлом, состоящим из зоны плавающей диффузии и логической схемы стокового повторителя. Во включенном состоянии он гасит напряжение на детекторном узле до опорной величины, а в выключенном — зона плавающей диффузии может принять следующую группу зарядов. Напряжение между стоковым повторителем и источником стока тока определяет ток смещения на первой стадии и может быть использовано как точка инъекции сигнала для измерения соотношения между полной и эффективной чувствительной емкостью θ_n .

Действительная чувствительная емкость C_{fd} лишь

Рис. 9. Схема истокового повторителя усилителя на кристалле



в малой степени обусловлена плавающей диффузной емкостью. В большей части она вызвана паразитными емкостями, емкостью проводов и первого МОП-транзистора.

Ниже будет показано, что качество работы схемы в условиях помех пропорционально общей емкости детектора C_t и эквивалентному входному шумовому напряжению первого МОП-транзистора.

Параметр «плотность шумовых электронов» (ПШЭ) [$e^2/\text{Гц}$], используемый далее в качестве эквивалента спектральной плотности, представляет собой долю спектральной плотности [$\text{В}^2/\text{Гц}$], полученную в результате ее деления на квадрат чувствительности [$\text{мкВ}/\text{e}$]. Минимизация этого параметра лежит в основе подхода к шумовой оптимизации, излагаемого далее.

Первая стадия

Стоковый повторитель со стоком тока. Диаграмма эквивалентных сигналов первой стадии показана на рис. 10. Первая стадия включает в себя стоковый повторитель M_1 и сток тока M_c . Емкость между логической схемой и землей C_1 вызвана зоной плавающей диффузии FD , стоком диффузии $C_{gd,u}$, а также паразитной емкостью и емкостью проводов. Емкость между схемой и стоковым повторителем C_2 состоит из емкости источника диффузии $C_{gs,u}$, емкости активного канала, а также паразитной емкости и емкости проводов.

В точке смещения определяются следующие малые параметры сигнала: проводимость $M_1 — g_1$, выходное сопротивление R_0 (включая выходное сопротивление M_1 и M_c) и емкостная нагрузка C_0 , включающая также входную емкость второй стадии. Шумовой ток источника I_n представляет собой суммарный шум повторителя M_1 и стока M_c .

I_n — ток, текущий в узле детектора. При периодическом включении и выключении транзистора гашения возникает шум гашения. Его спектр зависит от частоты синхронизации и цикла импульсов, действующих на схему транзистора гашения (RG).

Шумовое напряжение при включенном и выключенном транзисторе гашения.

При включенном транзисторе детектор практически закорочен. При выключенном транзисторе его сопротивление переменному току значительно выше. В этом состоянии существует эффективная обратная связь от источника к схеме повторителя M_1 благодаря емкости C_2 , которую формирует делитель емкости C_1 .

Уравнения узла, записанные в матричной форме, выглядят следующим образом.

$$\begin{bmatrix} I_i(f) \\ I_n(f) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} J\omega(C_1 + C_2) - J\omega C_2 \\ -(J\omega C_2 + g_1) \frac{1}{R_0} + g_1 + J\omega(C_0 + C_2) \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} U_i(f) \\ U_0(f) \end{bmatrix}. \quad (1)$$

Предположив для простоты, что $C_0 \gg C_2$, и пользуясь тем, что при включенном транзисторе гашения $U_i=0$, можно получить следующие решения уравнения (1):

$$U_0(f) = \frac{A_{10}}{1 + J\omega\tau} e_n, \quad (2)$$

а при выключенном транзисторе ($I_i=0$) —

$$U_0(f) = \frac{A_{10}}{1 + J\omega\tau Q_n} \theta_n e_n. \quad (3)$$

Сравнивая (2) и (3), видно, что шум на первой стадии возрастает с ростом θ_n , а ширина диапазона в то же время уменьшается. Это—хорошо известный результат из теории обратной связи, который гласит, что произведение коэффициента усиления на ширину полосы практически постоянно.

Далее будут использоваться следующие определения.

Коэффициент усиления постоянного тока

$$A_{10} = \frac{g_1 K_0}{1 + g_1 K_0}, \quad (4)$$

Временная постоянная выхода

$$\tau = \frac{C_0}{g_1} A_{10}, \quad (5)$$

Эффективная чувствительная емкость

$$C_{fd} = C_1 + (1 - A_{10}) C_2, \quad (6)$$

Чувствительность детектора определяется емкостями C_2 и C_1 , а также коэффициентом усиления первого МОП-транзистора A_{10} .

Общая емкость схемы M_1

$$C_t = C_1 + C_2, \quad (7)$$

Отношение общей емкости C_t к эффективной чувствительной емкости C_{fd} называется «фактором улучшения чувствительности» θ_n . Для стокового повторителя он всегда больше 1.

$$\theta_n = \frac{C_t}{C_{fd}}, \quad (8)$$

Наконец, чувствительность определяется, как

$$S = A_{10} \frac{q}{C_{fd}}, \quad (9a)$$

Чувствительность как функция частоты записывается следующим образом:

$$U_0(f) = \frac{A_{10}}{1 + J\omega\tau\theta_n} \cdot \frac{\mathcal{Q}(f)}{C_{fd}}, \quad (9b)$$

Шум стокового повторителя и стока тока.

Сток тока M_c вносит свою долю в общий шум на первой стадии:

$$I_n^2 = I_{n1}^2 + I_{nc}^2, \quad (10)$$

Используя определение эквивалентного шумового напряжения для M_1 и M_c

$$e_{n1} = \frac{I_{n1}}{g_1} \left[\frac{B}{\sqrt{\Gamma_{\text{ц}}}} \right], \quad (11)$$

$$e_{nc} = \frac{I_{nc}}{g_c} \left[\frac{B}{\sqrt{\Gamma_{\text{ц}}}} \right], \quad (12)$$

можно получить значение общего эквивалентного шумового напряжения e_n

$$e_n^2 = e_{n1}^2 + \left[\frac{g_0}{n_1} \right]^2 e_{nc}^2 \left[\frac{B^2}{\sqrt{\Gamma_{\text{ц}}}} \right]. \quad (13)$$

Отношение g_c/g_1 —усиление в каскаде M_c и M_1 . Оно должно быть как можно меньше.

Плотность шумовых электронов. Применительно к ПЗС принято характеризовать их работу в условиях шумов с помощью количества эквивалентных шумовых электронов. Это количество может быть уменьшено двумя путями: за счет уменьшения уровня помех или в результате уменьшения ширины эквивалентного шумового диапазона. В целях оптимизации удобно пользоваться плотностью шумовых

электронов для оценки уровня шумов сенсора. Если частота разделения каналов между шумом $1/f$ и термическим шумом f_c усилителя на кристалле также известна—работу схемы под воздействием шумов можно считать полностью определенной.

Обычно уровень шума выражается как эквивалентное шумовое напряжение $[V/\sqrt{\text{Гц}}]$ или шумовой ток $[A/\sqrt{\text{Гц}}]$. Квадраты этих величин называются спектральной плотностью напряжения $[V^2/\text{Гц}]$ и спектральной плотностью тока $[A^2/\text{Гц}]$. В случае сенсора с электронами, составляющими сигнал, более удобно выразить шум в единицах $[e/\text{Гц}]$. Для этой величины предлагается название «плотность шумовых электронов» (ПШЭ). Ее значение может быть разным при включенном или выключенном МОП-транзисторе гашения. В частности, для выключенного транзистора, используя равенство 9б при $Q=q$, а также равенства (3) и (8), можно получить

$$\text{ПШЭ}(f) = \left[\frac{e_n(f) C_t}{q} \right]^2 \left[\frac{e^2}{\Gamma_{\text{ц}}} \right]. \quad (14)$$

Видно, что для оптимизации работы при шуме необходимо, чтобы независимые емкости, составляющие величину C_t , были как можно меньше.

Выражение (14) может быть обобщено для любого детекторного узла, обладающего емкостью, если выполняются следующие условия:

□ основным в детекторе является шум МОП-транзистора;

□ единственная точка с высоким сопротивлением в системе определения заряда—логический элемент МОП-транзистора в детекторе; это позволяет пренебречь шумовыми токами в других точках.

Можно показать, что ПШЭ пропорциональна сумме всех емкостей, имеющихся в данной схеме, умноженной на шумовую характеристику МОП-транзистора e_n . При этом учитывается, что

$$C_t = \sum_1^N C_i. \quad (15)$$

Последующая обработка сигнала

В зависимости от модели используемой камеры минимизация шумов может потребоваться в диапазоне 5 МГц (PAL), 4,2 МГц (NTSC) или 30 МГц (ТВЧ). В любом случае спектр шума усилителя на кристалле содержит составляющую $1/f$. Многие процессоры обработки сигнала в ПЗС подавляют ее, а также шум гашения.

Можно доказать справедливость равенства

$$N_{yc}^2 = \langle M \rangle \times B \times \text{ПШЭ} [e^2], \quad (16)$$

где M —коэффициент усиления шума в результате обработки сигнала;

B —диапазон, в котором измеряется шум;

N_{yc}^2 —квадрат числа шумовых электронов, возникающих в результате термических шумов после обработки сигнала.

Значение ПШЭ—перед обработкой сигнала.

Модель шумовой оптимизации

ПШЭ для термических шумов. Число шумовых электронов после обработки сигнала определяется только термическим шумом, в то время как частота перехода между шумом $1/f$ и термическим шумом усилителя на кристалле гораздо ниже частоты синхронизации полевого транзистора гашения.

Используя модель простого насыщенного МОП-

транзистора для эквивалентного шумового напряжения МОП-транзистора детектора M_1 и МОП-транзистора стока тока M_c , можно получить выражения:

$$e_{n1}^2 = 4kT \frac{a}{g_1} \left[\frac{B^2}{\Gamma_\text{ц}} \right] \quad (17)$$

и

$$e_{nc}^2 = 4kT \frac{a}{g_c} \left[\frac{B^2}{\Gamma_\text{ц}} \right]. \quad (18)$$

Константа $a=2/3$ для идеального МОП-транзистора без эффекта заднего смещения. При наличии данного эффекта она определяется выражением $a=2/3(1+g_b/g)$, где g — проводимость между логической схемой и стоком, а g_b — крутизна заднего смещения.

Суммарная емкость C_t .

Составные части C_t пропорциональны:

- площади $W_1 \times L_1$, соответствующей емкости канала МОП-транзистора C_{gs} ;
- длине L_1 зоны совмещения логической схемы и неактивной зоны $C_{g,0}$;
- ширине W_1 диффузной зоны стока в районе источника $C_{gs,u} + C_{gd,u}$;
- фиксированной части — емкости проводов, паразитной емкости и плавающей диффузии C_{fixed} .

$$C_t = C_{gs} + C_{g,0} + C_{gs,u} + C_{\text{fixed}} = A W_1 L_1 + B L_1 + C W_1 + D. \quad (19)$$

A , B , C и D — константы. Их значения можно определить в результате измерения параметров реальной структуры.

Типичная ширина канала отсюда равна

$$W_t = \frac{BL_1 + D}{AL_1 + C}. \quad (20)$$

Емкости C_1 и C_2 могут быть определены в результате измерений θ_n , A_{10} и C_{fd} по следующим формулам:

$$C_2 = \frac{C_{fd}}{A_{10}} (\theta_n - 1) \quad (21)$$

и

$$C_1 = \frac{C_{fd}}{A_{10}} [\theta_n (A_{10} - 1) + 1]. \quad (22)$$

Определив эти значения, можно локализовать и уменьшить паразитные емкости, как это было сделано в сенсоре модели FT5-HS.

Минимальная плотность шумовых электронов.

Из-за того, что сток тока вызывает отклонения в стоковом повторителе M_1 , параметрами, подлежащими оптимизации, являются ток смещения I и два параметра, определяющих размеры повторителя — ширина канала W_1 и длина L_1 .

Проводимость в простом насыщенном МОП-транзисторе определяется как

$$g_1 = \sqrt{2K \frac{W_1}{L_1} I}, \quad (23)$$

$$g_c = \sqrt{2K \frac{W_c}{L_c} I}. \quad (24)$$

Подставим C_t и g_1 в выражение для ПШЭ:

$$\begin{aligned} \text{ПШЭ} = & a \frac{4kT}{\sqrt{2KI}} \sqrt{\frac{L_1}{W_1}} \left[1 + \sqrt{\frac{W_c L_1}{L_c W_1}} \right] \times \\ & \times \left[\frac{AW_1 L_1 + BL_1 + CW_1 + D}{g} \right]^2. \end{aligned} \quad (25)$$

Отсюда видно, что тривиальным путем оптимизация достигается уменьшением длины L_1 и увеличением тока смещения I .

Оптимальное значение ширины канала W_1 — это такое ее значение, при котором первая производная выражения (25) равна нулю.

Используя W_t в качестве нормализованной ширины ($w=W_1/W_t$), оптимальную ширину можно получить в результате решения уравнения

$$O = \sqrt{w(3w-1)} + 2\beta(w-1). \quad (26)$$

Параметр β подсчитывается для определения влияния стока тока МОП-транзистора следующим образом:

$$\beta = \sqrt{\frac{W_c L_1}{L_c W_t}}, \quad (27)$$

где W_c — ширина канала, а L_c — длина канала M_c .

Следует рассмотреть случаи $\beta=0$ и $\beta=\infty$. В первом из них $W_1=W_t/3$, а во втором $W_1=W$. В других случаях W_1 находится в интервале между этими двумя значениями.

Если пренебречь паразитными емкостями, можно получить простое выражение для емкости между логической схемой и стоком МОП-транзистора

$$1/3 C_{\text{fixed}} \leq C_{gs} \leq C_{\text{fixed}}. \quad (28)$$

Учитывая, что $C_{gs}=2/3C_g$, неравенство (28) может быть переписано как

$$1/2 C_{\text{fixed}} \leq C_g \leq 3/2 C_{\text{fixed}}. \quad (29)$$

В хорошо спроектированном усилителе на кристалле доля шума, вносимая источником тока, мала, и в результате этого оптимальная емкость схемы составляет около половины всей фиксированной емкости.

Заключение

Сегодняшний этап развития телеаппаратуры характеризуется все более широким распространением устройств на базе ПЗС, которые применяются, в частности, в телевизорах и видеокамерах и телекинодатчиках. Применение новейших достижений технологии, в частности чувствительных элементов на основе диодов «с накоплением дырок» (ДНД-сенсоров), позволяет значительно повысить качество формируемого изображения, приблизив его к качеству, получаемому с помощью электронных трубок. Этой же цели служат описанные в данной статье методы аддитивного подавления бликов и снижения уровня шумов в усилителях на кристалле — важнейших элементах конструкции ПЗС.

Благодаря использованию объективов с оптическим сжатием имеется возможность получения изображения с форматом кадра 16:9 с помощью обычных камер с форматом кадра 4:3. Это открывает широкие перспективы применения камер и телекинодатчиков на основе ПЗС для работы в усовершенствованных стандартах телевидения — ТПЧ и ТВЧ, тем более что качество создаваемого или изображения вполне соответствует требованиям этих стандартов.

Прогресс в создании аппаратуры для традиционных форматов сигнала коснулся также кодирующих устройств, матричных видеокоммутаторов и устройств хранения неподвижных изображений. Здесь развитие, как обычно, шло в направлении создания универсальных устройств, способных работать как с аналоговыми, так и с цифровыми сигналами (с возможностью в дальнейшем функци-

онировать в окружении чисто цифровой аппаратуры), и совершенствования методов уплотнения хранимой и обрабатываемой информации.

Приведенное в статье описание местной службы теленовостей Южной Англии представляет интерес как пример эффективного использования новейших технических достижений в сочетании с рациональной организационной структурой системы, что позволило добиться высокой оперативности и качества формирования программ.

Литература

1. Shinoda K. The status of CCD image sensor development 17 International Television Symposium, Montreux, Switzerland, 13—17 june 1991. Symposium record, Broadcast session, p. 333—351.
2. van Rooy J. Adaptive highlight compression in today's CCD cameras. Там же, p. 352—373
3. Corbasson F. Production of 16:9 aspect ratio images

with conventional 4:3 CCD cameras by means of a lens with optical compression. Там же, p. 374—390.

4. Poetsch D. A new CCD telecine for 4:3 and 16:9. Там же, p. 391—401.

5. Gallo L. The reference PAL NTSC digital encoder for today's environment. Там же, p. 402—415.

6. Wentworth W. Color Television engineering. McGraw Hill, 1955, p. 210.

7. Walker M. Serial digital video distribution from the present to the future. 17 International Television Symposium, Montreux, Switzerland, 13—17 june 1991. Symposium record, Broadcast sessions, p. 416—432.

8. Waidson M. A simplified approach to basic video monitoring. Там же, p. 433.

9. Brindlev K. Still stores in the 1990s. Там же, p. 434—439.

10. Buckley J. A regional news service for the nineties. Там же, pp. 440—465.

11. Centen P. Noise optimization of CCD on-chip amplifiers. Там же, p. 466—496.

А. Я. ХЕСИН
А. В. АНТОНОВ

«МОНТРЕ-91»

Кабельное телевидение

Часть 8

Системы условного доступа для КТВ

Предоставление за плату различных каналов и программ пользователями кабельных сетей привело к необходимости разработки систем засекречивания или условного доступа. КТВ в настоящее время превратилось в весьма выгодный многогранный бизнес. Системы оплаты программ по принципу pay-per-view («плата за просмотр») и pay-per-event («плата за информацию о событии») стали теперь реальностью. Все составляющие видеобизнеса непрерывно меняются; следовательно, этот процесс должен привести и к эволюции систем условного доступа. Решению этой проблемы во многих странах уделяется большое внимание.

Система EUROCRYPT

Система условного доступа EUROCRYPT предназначена для широкополосных сетей, используется в Европе в кабельных и спутниковых сетях для передачи сигналов по стандартам MAC. Она предоставляет возможность реализации всех коммерческих видов условного доступа, которые можно отнести к «платному телевидению», и дальнейшей модернизации, надежна и, что немаловажно, весьма удобна для пользователя.

Развитие новых вещательных средств в Европе — запуск спутников и постоянное расширение сетей КТВ (только во Франции к концу 1990 г. были подведены кабели к 3 млн. домов, а число абонентов насчитывало 500 тыс.) — идет быстрыми темпами. Предоставление все большего числа услуг все большему числу абонентов приводит к увеличению производственных затрат, а также затрат на передачу информации. Традиционные источники финансирования (реклама и выдача лицензий) больше не являются достаточно эффективными, чтобы компенсировать

все затраты. Дополнительные средства могут быть собраны путем непосредственного финансирования пользователями (показ программ по подписке или плата за просмотр). Это приводит к необходимости введения системы условного доступа.

Система условного доступа выполняет следующие основные функции:

□ Скремблирование и дескремблирование программных компонентов (сигналов изображения, звука и данных), которое осуществляется в зависимости от типа сигнала и его кодирования. Однако все используемые методы требуют синхронизации на передающей и приемной стороне путем передачи управляемых слов, которые инициируют процесс скремблирования/дескремблирования.

□ Системная работа, целью которой является передача на приемник данных, требуемых для дескремблирования программы.

Имеются две возможные конфигурации:

— рабочее сообщение содержит только криптограмму управляющего слова, и система условного доступа должна передать соответствующим абонентам ключ для разрешения предоставления определенной услуги;

— рабочее сообщение содержит криптограмму управляющего слова и данные о программе (стоимость, длительность, идентификация).

Чтобы дешифровать управляющее слово, в устройство защиты должны быть введены ключ и разрешение на работу с указанием параметров системы. Система условного доступа осуществляет передачу рабочего ключа и дополнительного разрешения. В этом случае достигается более высокая гибкость. Защита достигается путем применения специального устройства и частой смены управляющего слова. Это устройство может быть либо жестко встроено

в приемник, либо устанавливаться в виде съемной платы («smart card»).

Возобновляемое разрешение на работу устройства пользователя. Абоненты сети обращаются в центр управления за получением новых прав пользования и предоставления конфиденциальной информации, если это требуется.

Сообщения о разрешении не должны синхронизироваться с программой. Для их передачи может быть даже использована другая (невещательная) сеть.

Возможности системы EUROCRYPT

Система EUROCRYPT имеет следующие коммерческие возможности:

Предоставление телевизионных программ для подписки. Абонент приобретает право получения программы на определенный период. Составитель программ может подразделять их по рубрикам, например: спорт, новости и т. д.

Плата за просмотр. Абонент приобретает право на просмотр конкретной программы. Имеются два варианта оплаты:

— предварительная оплата (абонент оплачивает программу заранее в центре предоставления видеослуг);

— «импульсная» оплата (абонент решает приобрести право просмотра в последнюю минуту). Это возможно только в том случае, если предварительно оговорены условия предоставления кредита. Оплата за эту услугу производится позднее.

Плата по времени. Выписывается счет в соответствии с продолжительностью пользования каналом.

Имеются также дополнительные функции, такие, как блокирование обслуживания определенной географической территории и замена программ, передача сообщений лично определенному абоненту и др.

Система EUROCRYPT не зависит от сетей и стандартов передачи. Добиться этого оказалось возможным благодаря четкому разграничению функций скремблирования, работы и управления. Система позволяет вводить новые функциональные возможности и, если необходимо, новые механизмы засекречивания.

Со времени внедрения системы EUROCRYPT в 1989 г. совместно с D2-MAC/Paqueт она получила широкое распространение, и этой системой пользуются операторы кабельных и спутниковых сетей многих европейских стран при предоставлении услуг населению и для профессиональных целей. Во Франции она была выбрана для кабельных сетей France Telecom и для спутников непосредственного ТВ вещания TDF1/TDF2. В 1991 г. планируется эксперимент с введением платы за просмотр в кабельной сети Берлина.

Интерактивная система VISICABLE+

Система VISICABLE+ имеет звездообразную коммутируемую структуру и предоставляет оператору сети КТВ большие возможности для удовлетворения индивидуальных требований каждого абонента благодаря простоте централизованного управления.

Рассматриваются следующие возможности применения системы:

Услуги для обучения

Аудиовизуальные и компьютерные средства, а также банки данных могут быть использованы для обучения и повышения квалификации персонала. Система VISICABLE+ позволяет использовать все эти средства одновременно, в интерактивном режиме.

Например, преподаватель может наблюдать изображение, записанное на видеоленту, и производить поиск информации в банке данных или контролировать ход программы обучения.

Услуги для больниц

Система VISICABLE+ может быть использована в качестве нового средства коммуникации в больницах, клиниках и т. д. для предоставления следующих услуг с широким внедрением средств телефонной связи, аудиовизуальных и компьютерных средств:

- для развлечения и предоставления информации пациентам;
- для обучения медицинского персонала;
- для контроля работы специального медицинского оборудования.

Услуги для гостиниц

Служба эксплуатации гостиниц при внедрении информационной системы для постояльцев должна обеспечивать для себя дополнительную выгоду, не мешая работе остальных служб. Система VISICABLE+ предоставляет такие возможности, в частности:

- телевизионные услуги с платой за каждый просмотр;
- услуги по передаче личных и общих сообщений;
- прием заказов, направляемых в ресторан;
- резервирование мест в центрах развлечений и отдыха;
- и т. д.

Услуги для торговых центров

Система VISICABLE+ может предоставлять специальные услуги управляющему торгового центра с целью обеспечения охраны и безопасности, наблюдения за порядком и динамической рекламы с эффектами анимации.

Услуги для домов, насыщенных электроникой

Интегрированная сеть внутри дома, оборудованного различными электронными устройствами, благодаря использованию системы VISICABLE+ позволяет передавать звук, изображение и данные и предоставлять большой перечень услуг, таких, как:

- охранная сигнализация;
- централизованное техническое обслуживание (снабжение теплом, электроэнергией, кондиционированным воздухом и т. д.);
- централизованное административное обслуживание (считывание показаний счетчиков расхода воды, газа, электричества).

Функциональное описание системы VISICABLE+

В технологии системы VISICABLE+ используются основные достоинства оптической стекловолоконной технологии, система строится подобно телефонной сети. Видеосигналы передаются по двухжильному кабелю без какого-либо ухудшения качества. Сигналы стереофонического звука и изображения объединяются и передаются на приемник пользователя по «многопарным» кабелям большой пропускной способности в основной полосе частот. Эти сигналы почти не создают помех другим устройствам и не восприимчивы к радиоэлектронным помехам.

Абонентские сигналы управления выбором про-

грамм, а также другие интерактивные сигналы для сети (дистанционное голосование, дистанционные покупки, дистанционное наблюдение, охранная и другая сигнализация) передаются в обратном направлении по тому же кабелю. Данная технология является полностью совместимой с существующими системами: оборудования для наземного и спутникового приема, коаксиальными и волоконно-оптическими сетями и оконечным оборудованием (телеизионными приемниками и видеомагнитофонами). Передаваемые сигналы совместимы со всеми современными телевизионными стандартами.

Система распределения видеосигнала VISICABLE+ делает возможной передачу до 48 телевизионных или видеопрограмм без кодирования и декодирования.

Компьютер управляет передачей или запретом определенных программ. Плата за время пользования автоматически рассчитывается компьютером, который выдает готовые счета. Как и в системе оплаты за междугородние телефонные разговоры, уклониться от оплаты практически невозможно.

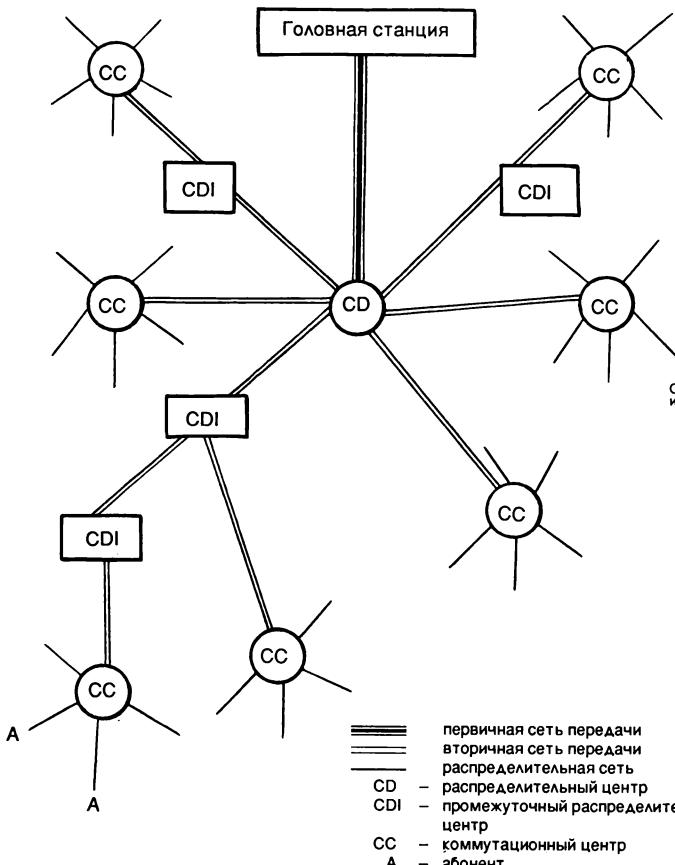
Концепция VISICABLE+ применима к различным структурам сетей. В случае городской сети ее можно разделить на две части (рис. 1):

□ первичную сеть передачи, которая может быть коаксиальной или оптической; она соединяет головную станцию с распределительным центром;

□ вторичную сеть передачи, в которой используются симметричные пары, соединяющие распределительный центр с коммутационным.

В случае частных сетей первичная сеть передачи отсутствует, а вторичная организуется, если в этом есть необходимость. Распределительная сеть соединяет коммутационный центр с точками ветвления, из

Рис. 1. Архитектура сети



которых расходятся абонентские линии. Одна пара в каждом аудиовизуальном канале используется для вторичной сети передачи.

Для подсоединения абонента к коммутационному центру можно использовать от одной до четырех пар (в зависимости от требований абонента).

В каждой паре передается дуплексная информация: прямой канал с программой, выбираемой абонентом, и обратный канал, по которому передаются запросы абонента. По распределительной сети в любой момент времени передается только та программа, которую запросил абонент.

Архитектура центров

Распределительный центр

Распределительный центр (рис. 2) получает программы от:

□ местных источников, таких, как видеомагнитофоны, камеры, аудиодиски и т. д.;

□ местной головной станции, на которой требуется установка оборудования для приема программ спутникового и наземного вещания;

□ коаксиальной или волоконно-оптической сети.

Программы, поступающие в распределительный центр в основной полосе частот, могут быть представлены композитными сигналами (NTSC, PAL, SECAM) или компонентами (MAC). В первом случае они подвергаются уплотнению для передачи во вторичной сети. Этот процесс состоит из фильтрации и модуляции двух поднесущих сигналов звукового

Рис. 2. Распределительный центр

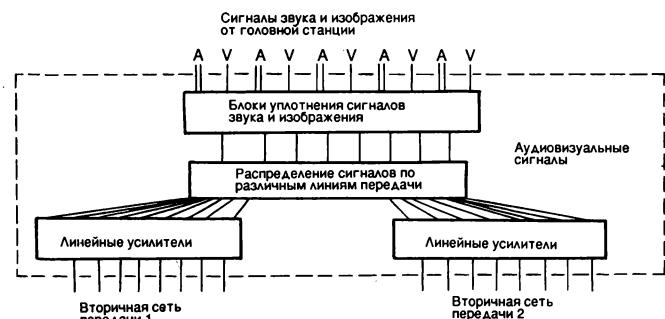
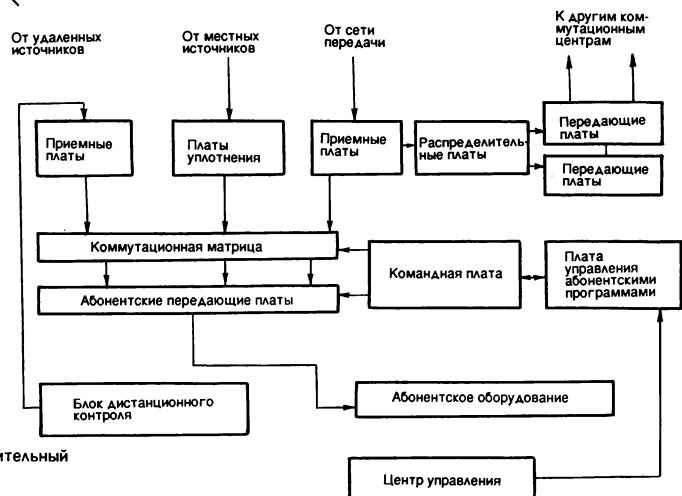


Рис. 3. Коммутационный центр VISICABLE+



сопровождения (стерео или два равноценных независимых канала). Частоты поднесущих 6,5 и 6,75 МГц. Эти сигналы затем объединяются с полным видеосигналом. Все процессы реализуются в блоке уплотнения.

Во втором случае обеспечивается широкополосная передача сигналов MAC в полосе 8,4 МГц.

Эти сигналы проходят через блок распределения на блок передачи с линейными усилителями, имеющими цепь предкоррекции и симметричный выход для работы на двухпроводный кабель.

Коммутационный центр

В коммутационный центр (рис. 3) поступают аудио-визуальные программы, передаваемые по сети или направляемые от местных источников. Далее они коммутируются и передаются по распределительной сети абонентам. В коммутационном центре также осуществляется обработка данных, поступающих от абонентов и из центра управления, который контролирует продажу программ, их запрет и операции по выписыванию счетов.

Оборудование коммутационного центра размещается в стойке шириной 19 дюймов.

Подключение абонентов

Распределительная сеть построена аналогично обычной телефонной сети. В квартире абонента устанавливается следующее оборудование:

- абонентский диспетчерский блок;
- абонентский настенный блок;
- абонентский приемный блок.

Абоненту обеспечиваются следующие возможности:

- прием выбранной телевизионной программы;

- доступ к персональным и общим сообщениям;
- стереофоническое или двухканальное звуковое сопровождение;
- прием телевизионных программ в различных стандартах;
- дистанционная охранная сигнализация.

Технические характеристики кабеля

Сопротивление проводника, Ом:

для 0,6 мм	130,5
для 0,8 мм	77,4

Взаимная емкость, нФ 45±5,5

Характеристическое сопротивление, Ом:

от 1 до 13 МГц	110±10
от 7 до 13 МГц	110±5

Перекрестные помехи:

на дальнем конце (500 м)	50 дБ
на ближнем конце:	
от 1 до 5 МГц	75 дБ
от 5 до 13 МГц	65 дБ

Затухание дБ/км на 13 МГц:

для 0,6 мм	53±3
для 0,8 мм	53±3

Примечание. Характеристики приведены для экранированных пар.

Запись и воспроизведение звука

Новый цифровой микшер для компоновки программ фирмы SSL. Информация фирмы Solid State Logic.

Фирма SSL (Solid State Logic) добавила к своей линейке цифровых устройств новую систему компоновки звуковых программ под названием Scenaria, у которой следующие особенности:

38-канальный полностью автоматизированный микшерный пульт;

24-дорожечное устройство записи/воспроизведения с произвольной выборкой;

встроенный многодорожечный пульт монтажа;

память на изображения с произвольной выборкой Vision Track;

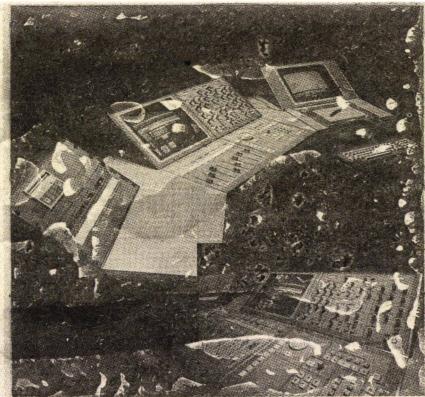
коммутация звуковых сигналов, управляемая компьютером;

управление несколькими аппаратами.

На 24-дорожечном устройстве записи/воспроизведения с произвольной выборкой система Scenaria позволяет создавать звуковые дорожки и монтировать их с изображением. Впоследствии эти звуковые дорожки мож-

но объединять с другими от внешних источников, например от аналоговых или цифровых магнитофонов, и воспроизводить их вместе через 38-канальный цифровой микшерный пульт для окончательной обработки.

Пульт обеспечивает создание звукового клипа и динамическую автоматизацию всех параметров на основе временного кода. Он содержит систему микшерных потенциометров, четырехполосный цифровой эквалайзер,



обеспечивает 8 дополнительных радиопередач на канал и широкие возможности управления звуковым проектом, включая централизованную компоновку проекта и его запись.

Система Scenaria выполняет запись, монтаж, обработку и микширование сигналов полностью в цифровом виде. Обеспечивается быстрое микширование сложного многоканального звука от разных источников с изображением.

Возможны режимы мгновенного поиска и воспроизведения, начиная с любой монтажной метки, запоминание параметров уровня, а также выравнивания, динамики и панорамирования для каждого звукового клипа. Пересмотры и поправки микширования, включая сдвиг дорожек и монтаж, выполняются быстро и легко с пульта Scenaria, а полноцветная графика на экране с высокой разрешающей способностью обеспечивает покадровый просмотр.

Кроме собственных всеобъемлющих средств система Scenaria обеспечивает центральное управление множеством видеомагнитофонов и магнитофонов через 9-штыревые последовательные протоколы VPR3 и Laserdisk фирмой SONY.

Коротко о новом

Система Scenaria также полностью совместима с пультом Screen Sound и системой Sound Net и обеспечивает создание разнообразных конфигураций с несколькими пользователями и возможность расширения.

Рабочий материал можно переносить с пульта Screen Sound на пульт Scenaria для окончательного монтажа и обработки с имеющимися данными усиления и панорамирования, автоматически передаваемыми со звуком.

Видеосистема с произвольной выборкой Vision Track в системе Scenaria обеспечивает одновременный монтаж звука и изображения в режиме вставки. Графические видеодисплеи Vision Cue позволяют наблюдать прошлые и будущие фрагменты изображений и задействуют режим Instant Locate для выполнения изменений звуковых и видеофрагментов.

Т. Н.

Пульт SL 8000 серии G фирмы SSL. Информация фирмы Solid State Logic, 1992.

Обновленный телекомплекс Air Studios в Лондоне заказал одну из первых многоформатных систем SL 8000. Пульт представляет собой 80-канальную раму с 72 модулями и системой автоматизации Ultimation. Система SL 8000 может работать во всех звуковых форматах, позволяя одной студии манипулировать с большим числом звуковых фрагментов: от записи и микширования стереомузыки через микширование стереофонического окружающего звука до многоканальных дискретных микшерных фрагментов для цифровых звуковых дорожек на киноленте.

Универсальная структура выходной шины делает пульт SL 8000 очень гибким. Шина для микшерных фрагментов ведущего аппарата может быть 2-канальной или 4-канальной стереофонической. Двухканальный или четырехканальный режим панорамирования выбирается централизовано, а пульт имеет 4 дополнительные шины для стереомикшерных фрагментов. Можно создавать отдельные музыкальные и диалоговые микшерные фрагменты, звуковые эффекты и шум аудитории плюс 4-канальные микшер-

ные фрагменты окружающего звука. Для эфирной работы возможны вводы и удаления микшерных фрагментов.

Пульт SL 8000 практически годен для использования в аппаратных компоновках ТВ программ с 4 стереолинейками, в ТВ производстве с использованием системы окружающего звука Dolby и для компоновки кинопрограмм.

Т. Н.

Вспомогательный блок управления пультом Lynx. Информация фирмы Time Line.

Новый блок управления пультом (БУП) Lynx фирмы Time Line — это дополнительная входная клавиатура для модуля системы Supervisor. Миниатюрный БУП монтируется на передней панели пультов Neve, SSL и др. Особенности БУП следующие:

16-значный буквенно-цифровой индикатор;

5 световых индикаторов состояния для каждого аппарата;

управляет до 6 ЛПМ; любой аппарат может быть выбран в качестве ведущего без перекоммутации;

вводит и запоминает смещения от цифровой малой клавиатуры;

отображает местоположения и смещения временного кода аппарата;

возможна переменная регулировка скорости ЛПМ ведущего аппарата для пошаговых изменений скорости всей синхронизированной группы аппаратов; режимы группового и индивидуального управления;

возможность одновременного последовательного соединения более одного БУП для копирования.

При соединении БУП с Supervisor обеспечивается расширение для управления 6 ЛПМ. Можно последовательно соединить несколько БУП для создания таких расширенных конфигураций, как кинокопировальные пульты управления. Каждый оператор может индивидуально управлять режимами воспроизведения, перемотки и записи.

Дополнительный членочный дисковый регулятор, устанавливаемый на пульте, обеспечивает замедленное управление любым соединенным ЛПМ. Возможна его установка вдали от пульта.

БУП использует стандартные модули временного кода Lynx в качестве интерфейсов к аппаратам. Модули обеспечивают управление аналоговыми или цифровыми магнитофонами, видеомагнитофонами, а также ЛПМ для перфорированных фильмов с ведомым режимом импульсной синхронизации, например копировальными устройствами и кинопроекторами.

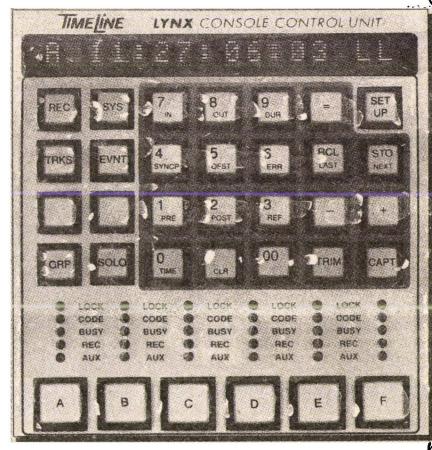
Преимущества модуля временного кода Lynx:

высокая надежность;
несложная установка и работа;
для выбора ЛПМ требуется только выбор одного меню;

в программном обеспечении каждого модуля предусмотрено почти 100 моделей ЛПМ;

управляет параллельно и последовательно соединенными ЛПМ;

в каждом модуле имеется генератор временного кода;



модуль для киноаппаратуры использует все известные базовые частоты.

Модули временного кода для катушечных магнитофонов и модули для фильмотяжных механизмов с перфорацией могут использоваться в любой комбинации.

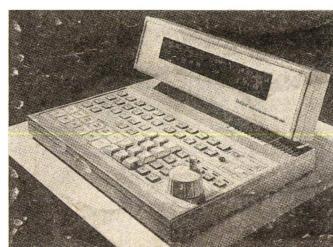
Т. Н.

Клавишный блок управления Lynx фирмы Time Line. Информация фирмы Time Line.

Клавишный блок управления (КБУ) Lynx — это мощное средство для синхронизации нескольких магнитофонов и управления звуковым монтажом. КБУ обеспечивает управление максимально 6 ленто- и фильмопротяжными механизмами и двумя программируемыми замыканиями реле универсального интерфейса. Возможно индивидуальное управление любым устройством или любой синхронизированной группой из имеющихся устройств. Для групповых операций любое устройство может быть выбрано в качестве ведущего.

В сочетании с модулем Supervisor для систем Lynx возможности КБУ расширяются, т. к. Supervisor добавляет интерфейс MIDI, программируемые генераторы временного кода, выбираемые опорные синхросигналы системы, дополнительные универсальные интерфейсы, а также увеличивает максимальное число аппаратов и обеспечивает интерфейс автоматизации пульта управления.

Используются подсвечиваемые кнопочные переключатели и четкий буквенно-цифровой индикатор. Программное обеспечение системы легко усваивается оператором. Даже сложные операции



по монтажу и управлению выполняются легко и логично с КБУ Lynx.

Система КБУ построена вокруг модуля временного кода Lynx и киномодуля с использованием последовательной управляющей шины RS 422 Lynx. Используя разные модули Lynx, система унифицирует разные дополнения в виде устройств-источников и устройств записи, которыми могут быть:

последовательно управляемые катушечные и кассетные видеомагнитофоны;

параллельно управляемые аналоговые и цифровые магнитофоны;

последовательно управляемые магнитофоны;

кинопроекторы, записывающие устройства и кинокопировальные устройства с ведомым режимом импульсной синхронизации;

кассетные магнитофоны, проигрыватели грампластинок, проигрыватели компакт-дисков.

Общие применения КБУ Lynx:
синхронизация нескольких устройств;

монтаж в режиме продолжения с помощью цифровых магнитофонов; предварительное наложение спецэффектов;

синхронизация звука и изображения; операции перезаписи с нескольких аппаратов;

копирование кинофильмов; косвенный видеомонтаж только методом переключения.

КБУ сохраняет весь временной код и данные установки системы в вспомогательной памяти на батарейках при выключенном источнике питания КБУ. Срок службы батареи минимум 2 года.

Т. Н.

Супервизор системы Lynx фирмы Time Line. Информация фирмы Time Line.

Автономный модуль Supervisor решает проблемы автоматизации пультов управления и объединения систем компоновки звуковых программ. Существуют трудности при сопряжении систем автоматизации пультов с синхронизаторами магнитофонов и другими устройствами. Но так как для процесса сопряжения не существует стандартов, то раньше приходилось часто прибегать к компромиссам в конструкции и установке.

Сейчас впервые фирма Time Line сконструировала автономный модуль Supervisor для объединения систем Lynx. Этот модуль создает стандартизованный метод, с помощью которого объединенная система может быть переключена в неавтономный режим за меньшее время и с меньшими расходами.



Если модуль Supervisor вставлен в обычную ЭВМ для автоматизации системы, то потребуется только один кабель для управления огромным числом магнитофонов и другими внешними устройствами. Модуль Supervisor допускает управление всеми видами высокоскоростной передачи данных для всей системы, в результате чего пульт будет функционировать как простое устройство управления.

Модуль совместим со всеми ЭВМ для пультов Neve и SSL. Однако его использование не ограничивается только системами автоматизации пультов. При использовании с клавишным блоком управления Lynx модуль Supervisor расширяет функции существующей системы, добавляя входы для замыканий реле универсального интерфейса, интерфейса MIDI и листа монтажных решений.

Фирма Time Line продолжает разработку программного обеспечения для Supervisor, чтобы добавить функции и расширить возможности блока управления. Т. к. элементы для многих дополнительных функций уже встроены в Supervisor, например входы расширения RS 422, то большинство функциональных расширений потребуют только смену СППЗУ.

Кроме того, имеется 5 стандартизованных щелевых отверстий для расширения, обеспечивающих удобную установку дополнительных элементов к системе по мере необходимости.

Отличительными особенностями модуля Supervisor являются:

два управляющих входа, обеспечивающих одновременное соединение двух управляющих ЭВМ, например ЭВМ пульта и клавишного блока управления Lynx, для достижения максимальной гибкости работы;

4 подчиненных входа RS 422, обеспечивающих управление 6 стандартными ЛПМ;

8 реле универсального интерфейса, обеспечивающие замыкания контактов, которые могут использоваться для запуска посторонних магнитофонов, кассетных магнитофонов, проигрывателей грампластинок, проигрывателей компакт-дисков и т. д.;

3 генератора временного кода SMPTE/EBU, синхронизированных с системой, которые обеспечивают программируемое управление устройствами и системами, управляемыми временным кодом;

вход MIDI, обеспечивающий интерфейсы для временного кода MIDI и событий MIDI;

индикаторы на передней панели и контрольные точки обеспечивают последовательный доступ для диагностики системы. Размеры модуля 89 × 483 × 432 мм.

Фирма Time Line сконструировала интерфейс, совместимый с программным обеспечением, для управления магнитофонами Neve серии V, который присоединяется к ним с помощью одного кабеля RS 422. Фирма создала также миниатюрную панель управления пультом (ПУП), которая монтируется непосредственно в автоматическом отсеке магнитофона Neve V. Последовательно соединенная ши-

на управления RS 422 позволяет отдавать ЛПМ с модулями Lynx на расстояние до 1000 футов от устройства Supervisor при соответствующей проводке. Добавление ЛПМ к системе может осуществляться с помощью одного последовательно соединенного кабеля.

Т. Н.

Блок системы Micro Lynx с клавишным блоком управления фирмы Time Line. Информация фирмы Time Line.

Минисистема Micro Lynx с клавишным блоком управления является самой последней технологической новинкой фирмы Time Line, которая предназначена для выполнения недорогого объединения звуковых и видеосистем. Контроллер Micro Lynx обеспечивает надежное управление 3 звуковыми или видео ЛПМ и одновременно интерфейсом MIDI, синхронизирует MIDI с SMPTE и генерирует временные коды SMPTE и MIDI. Имеется вход для управления ЭВМ с интерфейсами Macintosh и IBM и дополнительный генератор тактовых импульсов для цифрового звука, выполняющий синхронизацию цифрового звукового автоматизированного рабочего места.

Отличительные особенности:

стандартное устройство считывания/синхронизации для двух аппаратов, расширяемое до трех аппаратов;

многостандартный генератор временного кода SMPTE;

режим генератора Jam Sync; устройство считывания временного кода SMPTE;

синхронизатор ленты SMPTE; управление событиями универсального интерфейса;

режим сигнала «бип» (звукового).

Особенности клавишного блока управления:

полный набор режимов монтажа с регуляторами ЛПМ, вводом с малой клавиатурой и кнопками для специальных режимов;

выбор пользователем ведущего аппарата для группового управления звуковыми или видео ЛПМ и устройствами MIDI;

прямой ввод и калькуляция чисел временного кода;

память и регистр, операции запоминания и вызова;

покадровый дисковый регулятор для членочных операций покадрового просмотра и подстройки.

Особенности интерфейса MIDI:

генератор временного кода MIDI;



синхронизация систем MIDI с магнитофонами или видеомагнитофонами; преобразование сигналов SMPTE в MIDI, и наоборот.

Т. Н.

Модуль временного кода Lynx фирмы Time Line. Информация фирмы Time Line.

Модуль временного кода Lynx представляет собой 4 независимых функциональных устройства в одном корпусе: широкополосное считывающее устройство временного кода SMPTE; многостандартный генератор временного кода SMPTE;

синхронизатор для магнитофонов и видеомагнитофонов;

стандартный 9-штыревой вход линии связи SMPTE RS 422.

Модуль Lynx может использоваться двумя способами: в автономной конфигурации или управляемый внешним контроллером ЭВМ.

Автономная система синхронизации использует один модуль для каждого аппарата в системе и минимум 2 модуля Lynx для управления ведущим/ведомым аппаратом. Устройства соединены 9-штыревыми кабелями для передачи данных RS 422; система может состоять максимально из 32 аппаратов. Программное обеспечение модуля совместимо с большинством ЛПМ.

Уникальное программное обеспечение фирмы Time Line превращает модуль Lynx в интерфейс, совместимый с магнитофонами Ampex, CMX и системами монтажа Grass Valley/ISC, а также с клавишным блоком управления Lynx, и SSL Screen Sound и другими системами монтажа. Внешняя ЭВМ может утвердить управление видеомагнитофоном Ampex VRP3 во время передачи команд. Модули могут занимать только половину стойки из-за малой высоты. Контроллер для 4 аппаратов с четырьмя независимыми генераторами использует лишь 88-мм пространство стойки. Внутренняя настройка отсутствует. Устройства связи с магнитофонами создаются при смене кабеля и выборе аппарата с передней панели. Повторная конфигурация всех рабочих параметров автоматически управляется внутренним микропроцессором.

Для каждого управляемого аппарата независимый генератор обеспечивает удобную местную «лайнеку» временного кода.

Быстродействие и большая надежность характеризуют модуль Lynx при всех рабочих условиях.

Т. Н.

Телевидение

Новое оборудование фирмы Grass Valley Group. Проспект фирмы GVG.

В течение 12 месяцев, начиная с апреля 1992 г., Grass Valley Group, Великобритания, собирается выпустить на рынок 12 новых устройств. Разработка собственных кристаллов ИС позволила фирме использовать их 02в

своих устройствах. Покупателям предлагается выбор нескольких частот дискретизации, включая частоту 360 Мбит/с для высококачественного широкозернского телевидения. На выставке NAB'92 в Лас-Вегасе покупатели увидели результаты выполнения главной программы опытно-конструкторских работ фирмы за последние 18 месяцев. Это:

система прямого видеомонтажа Sabre, основанная на изображении, которая может работать в линейном и нелинейном режимах и объединяет на экране дисплея изображение, графику и текст. Уникальный интерфейс пользователя и программа для динамического монтажа обеспечивают очень точное управление всем процессом;

цифровое дисковое устройство записи DDR-4400 с увеличенным временем записи и 10-битовым качеством изображения;

первая демонстрация новой цифровой матрицы для нового матричного видеокоммутатора-распределителя этой фирмы SMS-700; в этой матрице впервые был использован новый комплект последовательных цифровых кристаллов ИС, разработанный фирмой;

новое дополнительное устройство Trail Blazer для систем цифровых видеoeffектов DPM-100 и DPM-700 этой фирмы;

недорогая высококачественная система энергогенератора и видеографики Presto 100, обеспечивающая видеoeffекты в реальном масштабе времени и графические изображения вещательного качества с защитой от наложения спектров;

пакет программ PCtranslate для IBM PC, совместимых с печатными схемами, который обеспечивает печать и редактирование текста в режиме «off-line» для знакогенераторов серии K этой фирмы, включая Presto 100.

Т. Н.

Система видеомонтажа фирмы GVG. Проспект фирмы GVG.

Система видеомонтажа Sabre фирмы GVG позволяет оператору манипулировать элементами изображения на дисплее, совмещая изображения, видеографику и тексты. Панель управления Power Panel обеспечивает управление присоединенными периферийными устройствами. Можно выполнить индивидуальное, групповое или одновременное управление 36 устройствами. Дополнительный видеодатчик обеспечивает визуальное представление монтажных меток и сцен. Программное обеспечение системы может реорганизовывать команды видеомонтажа, чтобы обеспечить наиболее эффективное использование подсөденных в данных момент источников.

В стандартной конфигурации центральный процессор системы Sabre включает ЗУ с произвольным доступом на 8 Мбайт, дисковод для гибких дисков MS-DOS на 1,4 Мбайт, жесткий диск SCSI на 200 Мбайт и модули управления для 12 устройств. Программное обеспечение

для динамического монтажа и протоколы управления для 12 устройств, а также видеодатчик для одного живого изображения являются стандартными. Клавиатура, сконструированная с учетом эргономики, со встроенным дисководом для гибких дисков на 1,4 Мбайт дополнена уникальным устройством покадрового воспроизведения с программируемым формирователем изображения на экране.

К дополнительным средствам относятся видеодатчик для максимум 4 живых изображений, звуковой датчик, интерфейс Ethernet, модули управления для 24 дополнительных устройств, интерфейсы общего назначения, ЗУ с произвольным доступом емкостью до 32 Мбайт, второй жесткий диск SCSI и второй 51-см видеомонитор.

Т. Н.

Новая цифровая матрица для системы управления сигналами фирмы GVG. Проспект фирмы GVG.

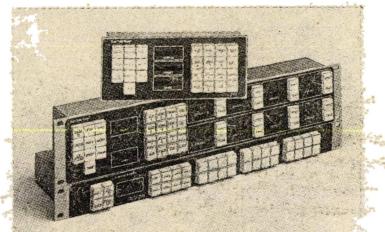
Фирма GVG продемонстрировала многоформатную способность своего нового матричного видеокоммутатора-распределителя, названного «Системой управления сигналами серии 7000»; он содержит новую цифровую матрицу, которая поддерживает все действующие и предлагаемые последовательные цифровые стандарты.

Для обеспечения гибкости последовательная цифровая матрица использует разные скорости передачи данных (143, 177, 270 и 360 Мбит/с), вытекающие из требований совместимости с существующими стандартами и со стандартами, предлагаемыми для телевидения повышенной четкости 16 × 9. Система предназначена для специфических требований вещательных и компоновочных аппаратных.

В качестве стандартных режимов в системе предусмотрены коррекция кабеля и повторная синхронизация, обеспечена общая рама для цифровых и аналоговых модулей с расширением для будущих разработок.

Система Series 7000 характеризуется «детерминистским» подходом к коммутации, который позволяет пользователю определять чувствительность конкретной системы. Распределительная структура управления поддерживает отклик системы даже в том случае, если матричный коммутатор расширен. Система Series 7000 может быть сопряжена с существующими коммутационными матрицами Horizon и обеспечивает полную интеграцию с другим программным оборудованием.

Матрица состоит из компактных систем 32 × 32 × 64 × 64 и расширяемой



рамы 128×128 . Имеется пространство для источников питания и контрольных перфокарт. Существует множество разных панелей управления, например с 32 кнопками на источник, универсальная и 8-шинная клавишиная панель.

Т. Н.

Дополнительное устройство спецэффектов Trailblazer фирмы GVG. Проспект фирмы GVG.

Дополнительное устройство Trailblazer, представленное на выставке NAB'92 фирмой GVG, предназначено для цифровых систем видеоЕФФЕКТОВ DPM-100 и DPM-700 этой фирмы. Оно заменяет дополнительную рекурсивную память в системах DPM и предлагает новую серию впечатляющих видеоЕФФЕКТОВ: расфокусированные «тянучки», как от краскораспылителя; ветряные «тянучки», сдувающие тянувшиеся продолжения с изображениями разной силы и в разных направлениях; «тянучки» в виде радуги создаются за счет сдвига фазы сигнала цветности с разной скоростью, а новый видеоЕФФЕКТ в виде падающей тени добавляет изменение их положения, затенность и расфокусировку. Использование тракта 11-битового сигнала гарантирует очень высокое качество изображения и плавное затухание. Для облегчения использования и повторения результатов можно набрать все параметры на клавиатуре.

Т. Н.

Дисковое записывающее устройство DDR-4400 фирмы GVG. Проспект фирмы GVG.

Цифровое дисковое записывающее устройство DDR-4400—это результат выполнения главной программы опытно-конструкторских работ фирмы GVG в цифровой записи.

Основная одноканальная система может записывать 10-битовый цифровой компонентный видеосигнал в течение 7 мин без сжатия. Время может быть увеличено до 20 мин за счет дополнительной емкости памяти. Система записи на диск имеет многоформатную способность, которая рассчитана на цифровой компонентный и цифровой композитный видеосигналы. Кроме этого, используется интерфейс Ethernet для пользователей машинной графики. Полная 10-битовая система гарантирует отличное качество изображения в течение всего процесса компоновки.

Дисковое записывающее устройство DDR-4400 может использоваться также для записи информации по ключу и по глубине, которая обеспечивает обработку сложных пересечений в реальном масштабе времени с помощью систем фирмы GVG, обрабатывающих информацию по глубине (например, Kadena и др.).

Система DDR-4400 имеет также 4 дорожки для цифрового звука AES/EBU, может считывать либо ПВК (полевой временной код), либо промежуточный временной код и имеет внутренний генератор временного кода для обращения к материалу.

Т. Н.

Недорогой знакогенератор Presto 100 фирмы GVG. Проспект фирмы GVG.

Впервые на выставке NAB'92 фирма GVG продемонстрировала свой недорогой знакогенератор Presto 100.



Это сверхбыстро действующее устройство для систем такого класса с быстрой классификацией шрифта по размерам и высококачественным изображением знаков без помех дискретизации. Как и все другие знакогенераторы, Presto 100 обеспечивает широкий диапазон спецэффектов в реальном масштабе времени (свертывание, сползание, вытеснение шторкой, медленное проявление изображения и кувыркание). Знакогенератор поставляется с набором из 32 заглавных букв шрифта Bezier и 8-битовой памятью дисплея для воспроизведения в реальном масштабе времени сложных свертываний заглавных титров и «оживления» надписей. Эта способность позволяет использовать Presto 100 в корпоративных выпусках телепрограмм, видеоконференциях, а также для компоновки программ.

По мнению управляющего по сбыту фирмы GVG, знакогенератор Presto 100 завоюет значительную долю рынка в Европе. Он будет особенно привлекательным для операторов, использующих другие системы GVG, например, программный видеомикшер Модель 110, систему монтажа VPE-131 и устройство цифровых видеоЕФФЕКТОВ DPM-100.

Система имеет клавиатуры на 24 иностранных языках, включая французский, немецкий, итальянский и испанский. Другой важной особенностью системы является использование языка К-стиля, который предоставляет потребителям большие возможности для составления своей собственной графики и для автоматизации операций видеопроизводства.

Т. Н.

Новая активная штыревая антенна HE 011 фирмы Rohde & Schwarz. Информация фирмы Rohde & Schwarz.

Активная штыревая антенна HE 011, разработанная фирмой Rohde & Schwarz, предназначена прежде всего для приема сигналов с вертикальной поляризацией в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. Высокое качество HE 011 удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к профессиональной антенне. Невысокая стоимость — ниже 1000 марок ФРГ — впервые делает доступной профессиональную технику для радиолюбителей.

При разработке антенны особое внимание было уделено получению высокого отношения сигнал/помеха во всех частотных диапазонах. За счет изменения длины штыря можно менять чувствительность в больших пределах, что позволяет получать значения, близкие к теоретическому максимуму. Антенный усилитель построен по двухтактной схеме и содержит три каскада. Он выполняет функцию малошумящего согласователя. Высокая линейность усилителя обеспечивает получение минимальных интермодуляционных искажений, что позволяет достичь хорошей помехозащищенности. В связи с тем, что коэффициент усиления антенны почти не зависит от частоты, HE 011 можно применять и как измерительную антенну.

Современные схемы защиты предохраняют электронную часть антенны от повреждений при воздействии высоких напряжений, возникающих, например, при атмосферных или электростатических разрядах или в результате удара молнии вблизи антенны. Обеспечивается надежная защита электроники при механических и климатических воздействиях благодаря ее размещению внутри пластмассового основания.

О. Н.

Испытания телевизоров с экраном 70 см. Video, 1992, № 4, 48—49.

Широко распространенное мнение, что качество телевизора в основном определяется качеством кинескопа, попытался изменить журнал Video, проведя испытания семи моделей ТВ приемников известных европейских и японских фирм, в шести из которых применены 70-см кинескопы фирмы Philips: Loewe Art Viston 70 (стоимостью 2500 марок ФРГ), Metz Capri B70-VT Stereo 6247 (2400 марок), Grundig ST 70-660 Top (2000 марок), JVC AV-28 FX 11 EG (2200 марок), Panasonic TX28A2C (2300 марок) и Philips 8776 VL (2800 марок). Лишь в одной модели — Nordmende Futura Sound 72 применен суперпланарный кинескоп собственного производства.

По своим техническим возможностям телевизоры, выбранные для испытаний, существенно отличаются друг от друга. Philips оказался единственным телевизором с цифровым кадровым ЗУ, необходимым для реализации удвоенной (100 Гц) частоты кадров, чтобы исключить мелькания, особенно заметные на большом экране. Телевизоры Loewe, Nordmende, Panasonic и Philips позволяют воспроизводить на своем экране видеоФонограммы в системе NTSC, что полностью исключается в телевизорах фирм Grundig и JVC; в телевизоре фирмы Metz декодер NTSC может быть установлен дополнительно.

Все подвергнутые испытаниям телевизоры управляются с помощью меню. Loewe позволяет дистанционно осуществлять большинство регулировок, но для неопытного владельца пользование меню может вызывать большие затруднения. Примерно такие же возможности предоставляет

и Metz, однако при выводе на экране меню пропадает основное изображение, что весьма неудобно. При оценке удобства управлением телевизоры получили следующие баллы: Panasonic — 14, Loewe, Philips и JVC — 13, Grundig, Metz и Nordmende — 12.

В конструкции телевизоров часто не уделяется должного внимания качеству звука. Из рассматриваемых моделей худшими оказались JVC, Loewe и Philips. В первых двух плохо воспроизводятся средние частоты, а у телевизора Philips, несмотря на отдельный низкочастотный динамик, нет звучных низких частот. Более высокое качество звука показали ST 70-660 (Grundig) и Futura (Nordmende), однако впереди оказались Metz и Panasonic. Если бы оценивалось только качество акустики, то Panasonic однозначно занял бы первое место, однако вследствие наводок на усилитель даже незэксперту было хорошо слышно потрескивание. В связи с этим баллы распределились следующим образом: JVC, Loewe и Panasonic — 10, Grundig, Nordmende и Panasonic — 14, Metz — 15.

Худшими в целом оказались Loewe и Nordmende. В телевизоре Loewe изображение было недостаточно резким и слегка зеленоватым. Черно-белое сетчатое поле воспроизводилось как серо-белое. В Nordmende сразу же бросались в глаза геометрические искажения — они определяются конструктивными недостатками планарного кинескопа разработки фирмы Thompson. Изображение у Nordmende также было недостаточно резким, однако баланс выставлен правильно. Благодаря удвоенной частоте кадров сильно выигрывало изображение у телевизора Philips, однако на экране был замечен шум в виде «снега». В связи с этим в группе лидеров оказались JVC, Metz и Panasonic. У JVC и Metz качество изображения было примерно одинаковым, но менее резким, чем у Panasonic. Поэтому при оценке качества изображения баллы распределились следующим образом: Loewe — 28, Nordmende — 29, Philips — 32, Grundig — 33, JVC и Metz — 35, Panasonic — 36.

Общие результаты испытаний телевизоров. Loewe с оценкой «удовлетворительно» и числом баллов 55 замыкает таблицу. Ни по качеству изображения, ни по качеству звука телевизор этой фирмы не произвел впечатления. С трудом получили оценку «хорошо» Nordmende Futura Sound 72 и Philips 8776 VL. У Nordmende страдает качество изображения, а у Philips — звук. Набранное ими количество баллов одинаково — 59. Также оценку «хорошо» получили Grundig ST 70-660 Top и JVC AV-28-FX 11 EG. Grundig является самым дешевым телевизором (2000 марок), но имеет недостаточно высокое качество звука. Качество изображения у JVC высокое, чего нельзя сказать о звуке.

Второе место заняла модель Capri В 70-VT Stereo 6247 фирмы Metz. Этот телевизор по всем показателям лишь ненамного отстал от лидера — Panasonic TX 28 A2 C. Их баллы соответственно 65 и 67.

О. Н.

Самые дешевые камкордеры. Video, 1992, N 1, 48—49.

Постоянное совершенствование камкордеров и введение в них все новых функциональных возможностей приводит к быстрому моральному старению хороших в техническом отношении моделей, которые еще недавно продавались по высоким ценам — более 2000 марок ФРГ. Весной 1992 г. в ФРГ стало реально приобрести устаревший камкордер, еще в прошлом году входивший в список новых и дорогих моделей, даже за 1000 марок. Особенно это относится к мини-классу. Например, Panasonic NV-S1 и аналогичные модели фирм Bauer и Siemens часто продаются менее чем за 1500 марок. Первая плоская модель Sanyo VM-ES88P, выпускаемая сейчас фирмами Olympus и Pentax, более известными своей фотографической продукцией, стоит менее 1400 марок. Прототипы этих моделей вначале стоили около 2500 марок. Это же относится и к изделиям фирмы Canon: A10 и E6 стоят почти на 1000 марок дешевле, чем год назад.

В нормальном классе (Panasonic NV-G1, формат VHS-C и Sony CCD-F355, формат Video-8) цены также упали и приблизились к 1200 марок.

Дорогие модели среднего класса ценой менее 2000 марок почти не пользуются спросом и не поступают на рынок. NV-MS700 фирмы Panasonic, стоявшая вначале 2800 марок, предлагается теперь менее чем за 1500 марок. Следует, однако, отметить, что вначале она оценивалась специалистами с технической точки зрения как весьма средняя. Что касается GR-S99E фирмы JVC, которая стоила 3300 марок, то ее единственным недостатком явились сравнительно большие размеры и соответственно масса, в то время как общей тенденцией стало создание миниатюрных моделей. Сейчас этот камкордер проходит менее чем за 2000 марок.

Станут ли камкордеры еще дешевле? Представитель фирмы Grundig Peter Boller заявил: «Нет. Производство даже в Японии все время дорожает, и это будет сказываться на ценах.» Его совет: «Кто хочет сэкономить, должен покупать сейчас.»

О. Н.

Премьера ТВЧ в Европе. Video, 1992, N 4, 44—45.

Передачи ТВЧ с зимних Олимпийских игр 1992 г. явились большим успехом в реализации европейского проекта «Vision 1250». Программы можно было принимать в 50 точках на всей территории Европы. Непосредственно из Альбервилля сигналы по волоконно-оптической линии поступали в Париж, откуда они транслировались через спутники TDF-1 и TV-SAT 2. На различных спортивных объектах были установлены 35 камер ТВЧ, которые были связаны с девятью ПТС. Это первый шаг к переходу от теории к практической реализации ТВЧ с отставанием от Японии на шесть лет. Реакция публики на эти передачи была различной — от восторга до полного равнодушия. Так, например, технический

директор немецкой ТВ компании ZDF Альбрехт Цимер заявил, что «качество было хуже, чем в обычном стандарте PAL».

Действительно, нельзя спорить, что в существующем варианте европейская система ТВЧ имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, вследствие большого размера и повышенной яркости экрана приемников ТВЧ многих сильно раздражают 50-Гц мелькания. Удвоение частоты кадров, как это сделано в современных дорогих моделях ТВ приемников, сопряжено с большими техническими трудностями вследствие необходимости увеличения полосы частот приемника с 30 до 60 МГц. Задача решения этой проблемы уже сегодня стоит на повестке дня, но приемники ТВЧ следующего поколения появятся, по-видимому, не ранее чем через пять лет. Во-вторых, движущиеся объекты на экране ТВЧ воспроизводятся не резко. Это объясняется в первую очередь низкой чувствительностью камер, которая не позволяет получать большую глубину резкости и использовать электронный затвор для выделения отдельных фаз движения. В-третьих, работа с оборудованием ТВЧ требует от оператора и режиссера совершенно других подходов, и здесь просто необходимо накопление опыта. В-четвертых, пока не обеспечена полная совместимость с системой D2-MAC. На подвижных сюжетах отсутствует плавность, рывки при движении сильно раздражают зрителя. По этой причине разработчики системы HD-MAC хотят изменить процесс обработки видеосигнала в кодере, т. е. на передающей стороне.

В принципе, все эти недостатки не являются для специалистов чем-то новым — просто пока имеющиеся технические возможности не позволяют быстро от них избавиться. Кроме того, зимние съемки при наличии снега и яркого солнца из-за получаемого большого контраста всегда были проблемой, а для ТВЧ тем более — светлые пятна снега на экране приводят к повышенной заметности мельканий.

Аппаратура ТВЧ пока еще является практически недоступной для рядового потребителя. Приемник ТВЧ типа Sabavision SV 92 HS, который конструктивно аналогичен приемнику Telefunken BS 9500 D и имеет размер экрана 92 см (формат 16:9), стоит почти 10000 марок ФРГ, стоимость проектора фирмы Barco 50000 марок.

Несмотря на перечисленные проблемы и недостатки, цель экспериментальной передачи ТВЧ была достигнута — накоплен необходимый опыт перед большой трансляцией ТВЧ с летних игр.

О. Г.

Телевизионная система управления автомобилем. Video, 1992, N 4, 45.

Европейские автомобильные компании с 1986 г. участвуют в программе Prometheus, частью которой является «Технология применения видеинформации» (Vita). В рамках этой программы фирма Mercedes-Benz разработала и недавно продемонстрировала автобус с автоматической

телевизионной системой управления. Эта система ни в коем случае не рассчитана на полную замену водителю, а является его дублером. Она осуществляет рулевое управление, регулирует подачу топливной смеси и при необходимости включает тормозную систему. Система автоматического управления содержит две ТВ камеры с длиннофокусным и короткофокусным объективами, которые контролируют дорогу перед автомобилем. Компьютер анализирует линии разметки, ограничительные линии, дорожные указатели, определяет расстояние до бровки тротуара и до находящегося впереди препятствия. Он дает предупредительные сигналы водителю, а в случае возникновения аварийной ситуации берет управление на себя. Предполагается расширение системы и установка третьей ТВ камеры, которая будет предупреждать о приближающихся сзади автомобилях. До практического применения этой системы пока еще далеко: во-первых, скорость движения в настоящее время ограничена 10 км/ч, во-вторых, обеспечиваемая ею безопасность еще недостаточно высока. Так, например, компьютер принимает снег за дорожную разметку и изменяет направление движения автомобиля.

О. Н.

Знакогенерация в режиме off-line фирмой GVG. Проспект фирмы GVG.

PC translate — это пакет программ фирмы GVG, совместимый с IBM, который обеспечивает печатание и редактирование текста для знакогенераторов серии K этой фирмы, включая Presto. Прогон пакета выполняется при окнах Microsoft 3.0 с использованием стандартной «мышьи» Windows и клавиатуры. Не требуется никакого специального исполняющего оборудования. Для соединения PC со знакогенератором используется стандартный кабель RS232.

Редактирование текста выполняется с помощью встроенного редактора текста PCtranslate или с помощью многих популярных программ обработки слов. Регулирование программой PC функции записи знакогенератора позволяет пользователю записывать текст на знакогенераторе прямо с клавиатуры PC. Так как PCtranslate генерирует стандартные текстовые файлы ASCII, то его можно использовать как управляющую программу базы данных для текстовых файлов знакогенератора.

Т. Н.

Видеотехника

Новые модели миникамкордеров.

Video, 1992, N 92, 21.

Фирмы-изготовители миникамкордеров ищут все новые возможности для своих аппаратов, чтобы привлечь к ним внимание покупателей. Просто малыми размерами сейчас уже никого не удивить, требуется нечто большее. Фирма Panasonic выпустила первую S-VHS-C модель NV-S7E со стереозву-

ком, генератором временного кода, позволяющим осуществлять прецизионный монтаж, и ПЗС-матрицей повышенного разрешения, имеющей фоточувствительную поверхность размечом 1/3 дюйма. Бросается в глаза камкордер JVC AW 1EG благодаря ярко-оранжевой окраске, выполненный в стиле аппаратуры для подводных съемок. Хотя он не рассчитан на погружение под воду, а всего лишь имеет брызгозащищенное исполнение, это тоже немаловажно. Подобная модель удобна для путешествий и съемок на песчаном пляже в ветреную погоду или во время снегопада. VM-E 23 фирмы Hitachi имеет цифровой процессор, который позволяет получать формат 16:9 и 64-кратное цифровое масштабирование. Повышенное качество изображения обеспечивается за счет применения блока видеоголовок большего диаметра, который хорошо себя зарекомендовал уже в предыдущей модели VM-E10E. Стоимость моделей от 1900 (JVC GR-AX 5EG) до 2800 (Panasonic NV-S7E) марок ФРГ. Последняя отличается наибольшими функциональными возможностями при массе всего 0,98 кг и размерах 156 × 118 × 204 мм.

О. Н.

Новости видеотехники японских фирм.

Video News/Japan Camera Trade News, 1992, 43, N 3, 19.

Фирма Canon и NHK Engineering (исследовательский институт Национальной вещательной корпорации Японии) разработали высокоскоростную телекамеру, совместимую с системой ТВЧ. Она обеспечивает частоту съемки 540 кадр./с и высокую устойчивость изображения даже при воспроизведении статических и медленно движущихся объектов. Камера прошла испытания на Олимпийских играх в Барселоне.

В марте 1992 г. Fuji Photo Film Co. выпустила на рынок новую видеокассету формата Hi 8 MPDC 165 с 165-минут длительностью записи (стандартный режим) и 5,5-часовой (в режиме длительного воспроизведения). В кассете используется чрезвычайно тонкая металлизированная магнитная лента, при изготовлении которой была применена оригинальная разработанная фирмой смешанная технология двухкратного напыления магнитных слоев. Стоимость кассеты 16,2 долл.

Фирма Hitachi разработала новую 8-мм видеокассету P6 120 HG (W)/2P для видеокамеры Surfand Snow, предназначеннной для работы при самых разнообразных параметрах окружающей среды. Пластмассовый корпус кассеты отличается водо- и пыленепроницаемостью, устойчивостью к механическим и температурным воздействиям. Магнитная лента, изготовленная по High Grade технологии, имеет высокие эксплуатационные характеристики. Кассета обеспечивает продолжительность записи 120 мин. Выпускается по 2 кассеты в одной упаковке, стоимость 19 долл.

Н. Т.

Состояние рынка видеокамер в Японии.

Video News/Japan Camera Trade News, 1992, 43, N 3, 19.

Согласно статистическим данным министерства финансов Японии, в 1991 г. отмечено увеличение экспорта видеокамер на 47% по сравнению с 1990 г. Впервые общий объем экспорта за год достиг 10 млн. изделий.

В сентябре экспорт видеокамер составил 1057360 изделий, что отмечается как рекордный показатель. В последующие два месяца сохранялся высокий уровень экспорта (несколько ниже, чем в сентябре). Но, несмотря на эти сенсационные показатели объема экспорта, полученные на основании статистических данных, фактические продажи в Японии, США и ряде европейских стран были неудовлетворительными.

В последние годы наметилась тенденция к увеличению объема производства и снижению средней цены видеокамер. Средняя цена на видеокамеры в 1991 г. составила 579 долл., в 1989—732 долл.

Высказывается мнение, что рынок видеокамер сейчас находится в критическом состоянии. Для предотвращения сокращения объема продаж производители должны расширять функциональные возможности аппаратуры, а не снижать цены. В прошлые годы цены снижались благодаря расширению объемов производства, повышению его эффективности, увеличению производственных мощностей. В настоящее же время не ожидается значительного расширения объема производства, а следовательно, снижение цен довольно трудная проблема. Современные видеокамеры настолько совершенны, что возможности их модификации на стадии производства очень ограничены. Можно считать, что эпоха значительных темпов роста объема продаж видеокамер прошла, наступило время стабилизации.

Предполагается, что в будущем усилия производителей видеокамер будут направлены на совершенствование качественных показателей: снижение массы, повышение удобства обращения.

Т. Н.

Новые видеомагнитофоны класса HiFi.

Video, 1992, № 4, 48—49.

На рынке ФРГ появились новые VHS-videомагнитофоны класса HiFi. Фирма Blaupunkt выпустила сразу две модели: RTV-760 (аналог Panasonic NV-F55) стоимостью 1500 марок и RTV-830 (аналог одной из последних моделей фирмы Panasonic NV-F77), которая на 300 марок дороже. Фирма Grundig представила модель VS940 (1650 марок), а JVC—HR-D910 (1400 марок). Все модели обеспечивают высококачественную стереозапись звукового сопровождения. Магнитофон фирмы Grundig при работе с таймером автоматически устанавливает оптимальный уровень записи звука, а при записи с камкордера уровень можно регулировать вручную, с пульта дистанционного управления. Во всех моделях имеется режим записи с пониженной в два раза скоростью.

Видеомагнитофоны различаются по принципу программирования таймера. В аппарате Blaupunkt используется штриховой код, а в модели Grundig необходимая информация извлекается из видеотекста с помощью выводимого на экран меню; можно также для программирования использовать жидкокристаллический индикатор пульта. RTV-830 задуман как монтажный аппарат. Он имеет дисковую ручку поиска, вращающуюся стирающую головку, позволяющую выполнять вставки, и 5-контактное гнездо

для управления процессом монтажа со специального пульта.

Обе модели фирмы Blaupunkt позволяют воспроизводить видеотелефонограммы в системе NTSC на телевизорах PAL. Все видеомагнитофоны снабжены специальной щеткой, которая после каждой смены кассет чистит головки.

Несмотря на канал звука, отнесенный к классу HiFi, качество звука во всех моделях все же недостаточно высоко. Это объясняется двумя причинами: во-первых, слышна

напоминающая треск 50-Гц помеха от коммутатора видеоголовок; во-вторых, система шумоподавления создает эффект «подкачки» шума. Наилучшим является звуковой канал видеомагнитофона VS 940. По совокупности оценок качественных показателей — согласно результатам испытаний, проводившихся журналом Video — лучшей является модель Blaupunkt RTV-830.

О. Н.

Окончание. Начало см. на с. 8

«Компонуем кинокадр» — книга для читателей «Техники кино и телевидения»

И хотелось бы, чтобы книга стала еще лучше, чтобы появились примеры из более новых фильмов, более знакомых сегодняшнему читателю, чтобы была хотя бы краткая библиография может быть, и словарик специальных терминов, а в качестве иллюстраций читатели увидели бы репродукции кадров и картин, не встречавшиеся в других сочинениях о композиции в живописи и в кино. Думаю, что автор вполне мог бы сделать это, ибо в книге видна его эрудиция и в большинстве случаев он подкрепил свои мысли как раз незатасканными примерами.

Почему мне кажется, что книгу «Компонуем кинокадр» должны прочесть читатели «Техники кино и телевидения»?

Рассказывая о, казалось бы, «узкой» теме — композиционном решении кадра, С. Медынский сумел поставить его в связь почти со всеми сторонами операторского искусства, начиная с творческого подхода оператора к раскрытию режиссерского замысла (прекрасный пример, как с помощью многоопытного Р. Кармена молодой оператор Сергей Медынский справился с труднейшей задачей «оживления» мертвых кораблей) и кончая проблемами освещения, цвета, съемки с движения, монтажа. Как верно сказано в аннотации, «автор анализирует принципы, закономерности и практические результаты киносъемочного процесса». Именно это делает книгу крайне полезной не только для студентов операторских факультетов или кино-, видео- и фотолюбителям, но и для всех инженеров, создающих и эксплуатирующих кинотехническое оборудование для съемок. Она помо-

жет им понять задачи, которые ставит перед собой оператор, компонуя кадр, освещая его, выбирая способ движения камеры, а также творческо-технологический смысл требований, которые предъявляют операторы к съемочным камерам, оптике, операторскому транспорту. Добавлю, что при всей специфике работы телевизионщика, ведущего прямую передачу или видеозапись, общих точек со-прикосновения с киносъемкой у него более чем достаточно. И, стало быть, книга будет полезна и для инженеров телевидения.

Но есть и более широкое значение этой книги для читателей ТКТ. В конце ее пещерный художник спрашивает: «А зачем думать о проблемах композиции кадра кинозрителю?» Ответ автора: «Чтобы грамотно смотреть фильмы. Ведь составление собственного мнения о произведении искусства и мастерстве его создателей — это тоже творчество. И эстетически подготовленный зритель получает от фильма больше, чем зритель, который не разбирается в проблемах киноискусства».

Киноинженер должен быть эстетически подготовленным зрителем! Еще не так давно эту мысль нужно было доказывать, и, к примеру, попытки введения киноведческих дисциплин в учебный план подготовки киноинженеров сводились всего лишь к небольшим факультативным курсам, практически ничего не дававшим большинству студентов ЛИКИ. Сегодня, кажется, лед тронулся, и предстоящая реорганизация Института киноинженеров в Киноакадемию позволит решить эту проблему. Но тысячи инженеров, которые работают на киностудиях, в кинесети, в КБ и на

заводах, в новых фирмах, связанных с техникой для кино, даже элементарной эстетической подготовки не получили. Все это относится, естественно, и к инженерам-телевизионщикам, ко всем научно-техническим работникам, создающим техническую базу экранного искусства.

Книгу С. Медынского можно рекомендовать и сегодняшним студентам, и молодым специалистам, и уже давно работающим на производстве — всем им она поможет начать серьезное освоение эстетических богатств не только кино и телевидения, но и старых, неэкранных, изобразительных искусств. Более того, она поможет и пониманию других искусств, ибо богата примерами из литературы, а главное — есть ведь и общие эстетические законы, проявляющиеся во всех искусствах. Так, принципы построения замкнутой композиции кинокадра перекликаются с замкнутым монтажным строением эпизода фильма, от которого легко перейти к замкнутым формам в других искусствах, например к форме «рондо» в музыке.

Творческое отношение к воспринимаемым произведениям искусства поднимает творческий потенциал зрителя, читателя, слушателя и прямо сказывается на его творческом подходе к своему прямому делу. И это особенно важно, когда дело, на первый взгляд сугубо техническое, направлено в конечном счете на создание произведений искусства.

Новая книга С. Медынского позволяет сделать первый шаг... Сделаем же его!

Я. Л. БУТОВСКИЙ





Наука и техника

Многофункциональный цифровой процессор обработки звуковых сигналов

Г. И. ВЛАСОВ

(ВНИИРПА им. А. С. ПОПОВА),

А. А. ИГНАТЬЕВ, Б. Т. МОЗГИРЕВ, Б. Д. МАТЮШКИН

(НПП «Дигитон»)

При работе в студиях радиодомов и телецентров звукорежиссеру обычно приходится использовать много различных технических и технологических приемов для записи или трансляции звуковых программ. Обработка звуковых сигналов (ЗС) может выполняться как посредством микшерных пультов, так и с помощью внешних устройств [1, 2]. Причем несомненной тенденцией развития микшерных пультов является их дальнейшая специализация, приводящая к тому, что все специфические задачи обработки ЗС или даже целые фазы производства звуковых программ выполняются с помощью специализированных «внешних» устройств обработки: ревербераторов, специальных и/или адаптивных частотных корректоров, устройств спецэффектов и т. п.

В последние годы наряду с аналоговыми средствами обработки стали использоваться пульты и внешние устройства обработки ЗС, реализованные на основе методов и средств цифровой обработки сигналов (ЦОС) [3, 4].

Среди известных достоинств устройств цифровой обработки ЗС, или так называемых цифровых звуковых процессоров, необходимо отметить возможность реализовать с их помощью различные (в зависимости от требований) варианты обработки ЗС, которые задаются программой, хранящейся в микросхемах сменных ПЗУ. Поэтому однажды приобретенный базовый комплект аппаратных средств цифрового процессора обработки звуковых сигналов (ЦПОЗС) по мере необходимости и при незначительных финансовых затратах модернизируется за счет добавления к нему дополнительных модулей и/или программного обеспечения.

Достаточно очевидно, что такой многофункциональный ЦПОЗС кроме студий может использоваться в киноконцертных залах, при организации зрелищных мероприятий, музыкальными коллективами, а в перспективе (при снижении стоимости входящих комплектующих элементов) и в составе бытовых музыкальных центров — в качестве процессора обработки ЗС.

В настоящей статье рассматривается принцип построения программно настраиваемого ЦПОЗС, обосновывается выбор состава аппаратного и программного обеспечения, при-

водится схемотехническое и конструктивное исполнение ЦПОЗС, на конкретных примерах показываются возможные варианты его использования.

Структура многофункционального ЦПОЗС

Постановка задачи. При проектировании многофункционального ЦПОЗС предполагалось, что в первую очередь он предназначен для аппаратно-программной реализации внешних и специальных устройств обработки ЗС, т. е. для реализации следующих групп алгоритмов [5]: частотной, динамической, динамико-временной и частотно-временной обработок, описываемых в основном (за исключением динамической) известным разностным уравнением:

$$y(nT) = \sum_{m=0}^N x((m)T) h((n-m)T),$$

где $y(nT)$, $x(mT)$, $h(mT)$ — последовательности отсчетов соответственно выходного сигнала, входного сигнала и импульсной характеристики, или его вариантами. Частота дискретизации ЗС при высококачественной обработке в профессиональной и полупрофессиональной аппаратуре должна быть 48; 44,1 или 32 кГц. Разрядность представления отсчетов после аналого-цифрового кодирования должна составлять не менее 14 двоичных (дв.) разрядов, а разрядность представления внутренних коэффициентов — 16 дв. разрядов, так чтобы в сквозном тракте цифровой обработки обеспечить, по крайней мере, динамический диапазон не хуже ≈ 75 дБ. Естественным требованием является также построение ЦПОЗС с минимально возможными аппаратными затратами, энергопотреблением и достаточным высоким быстродействием — не менее 5 млн. операций (оп)/с, обеспечивающим обработку ЗС в реальном времени, с задержкой не более, чем на $3\text{--}4 T_d$, где T_d — период дискретизации ЗС.

Структура многофункционального ЦПОЗС. Различают три способа реализации устройств цифровой обработки информации на интегральных микросхемах (МС):

- аппаратурный с применением МС малой (МИС) и средней (СИС) степени интеграции;

□ программно-аппаратный с применением МИС и БИС (больших ИС), при котором часть операций и общее управление выполняются программно, а часть операций — аппаратно;

□ программный с применением БИС, СБИС (сверхбольших ИС) и микро-ЭВМ, при котором программа функционирования проектируемого устройства обработки является частью общей программы вычислений.

Принципиальным моментом, влияющим на выбор структуры ЦПОЗС, является требование необходимости обработки отсчетов ЗС в реальном времени по любому алгоритму из четырех названных групп или их комбинации. Детальный анализ алгоритмов этих групп показывает, что это требование с практической точки зрения трансформируется в необходимость перестройки архитектуры процессора для реализации последовательного (поточного), матричного, параллельного (итеративного) и параллельно-последовательного методов организации вычислений.

Перенастройки структуры наиболее просто можно достичь программным способом при аппаратной поддержке требуемых способов распараллеливания.

Перечисленные выше требования предопределили необходимость использования:

- программно-аппаратного способа реализации ЦПОЗС;
- программной коммутации внутренних связей;
- схемотехнических решений и аппаратных средств, обеспечивающих максимальную однородность архитектуры;
- в целом модульного варианта построения.

Известно [5], что обобщенная функциональная схема системы ЦОЗС (рис. 1) состоит из цифровой коммутационной матрицы, к входам которой подсоединенны первичные кодеры (аналого-цифровые преобразователи) и выходы процессорных элементов (звуковые процессоры), к выходам матрицы — декодеры (цифроаналоговые преобразователи) и входы процессорных элементов. Коммутационная матрица позволяет скоммутировать любой вход в пределах коммутационного пространства на любой выход и создать таким образом требуемую схему включения процессорных элементов.

Отдельного обсуждения требует вопрос выбора элементной базы (ЭБ) при построении процессорных элементов, или модулей цифровой обработки ЗС (см. рис. 1). В качестве основных операционных устройств могут использоваться наборы СИС и БИС, микропроцессорные наборы БИС и цифровые сигнальные процессоры (ЦСП). Наилучшее соотношение стоимости — производительности имеют ЦСП. Они, в свою очередь, классифицируются на универсальные ЦСП (например, серия TMS 320), специализированные (например, типов A100 и A110) и ЦСП с плавающей запятой (типов DSP 32, HQ61810, μPD 77230 и т. п.) [6, 7]. При проектировании конкретных систем учитывают также и другие характеристики. Так, например, при разработке системы цифрового радиовещания разработчики

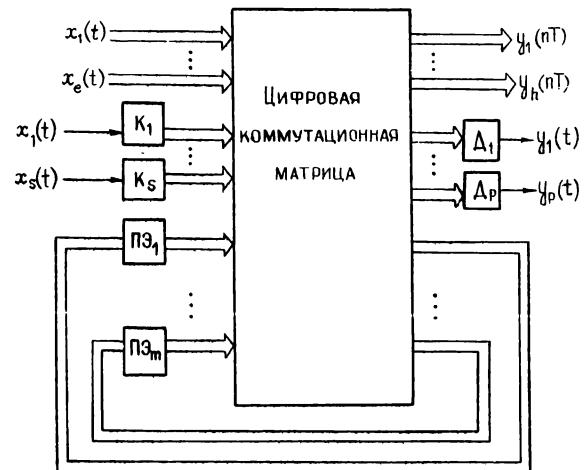


Рис. 1. Обобщенная функциональная схема системы цифровой обработки ЗС:
К, Δ — кодер и декодер ЗС; ПЭ — процессорный элемент

предпочли полуспециализированные процессоры семейства ОЗР 56000, поскольку их система команд более приспособлена для задач полосного кодирования [8]. В то же время отечественной промышленностью начато освоение ЦСП семейства TMS 320, поэтому при выборе ЭБ для многофункционального ЦПОЗС ориентировались именно на эту серию, которая к настоящему моменту времени насчитывает уже четыре поколения и более десяти моделей. По мнению авторов, использование младших моделей процессоров (TMS 32010) этого семейства позволит в ближайшие годы обеспечить компромисс между стоимостью и потребительскими характеристиками разрабатываемого оборудования.

С учетом ряда особенностей технологии при использовании аналоговых процессоров обработки ЗС, а именно: необходимости обрабатывать не более двух моноканалов, наличия развитого интерфейса, легкой модернизируемости в процессе работы схема, представленная на рис. 1, может быть детализирована (рис. 2).

Многофункциональный ЦПОЗС состоит из двух идентичных каналов, в каждый из которых входят: первичный кодер, коммутатор, канальный процессор ЦОС (КП ЦОС) и декодер. КП ЦОС, в свою очередь, состоит из одного или двух модулей ЦОС в зависимости от требующейся производительности.

На рис. 2 сплошной линией показан штатный (базовый) комплект аппаратных средств, а штриховой — модули для расширения системы. Подключение дополнительных модулей ЦОС приводит к увеличению суммарной производительности КП ЦОС, а декодеров — к увеличению числа выходных аналоговых каналов. Ниже будет показано, что использование развитых связей как между модулями ЦОС, так и между канальными процессорами позволяет организовывать все требуемые варианты распараллеливания и благодаря этому обеспечивать

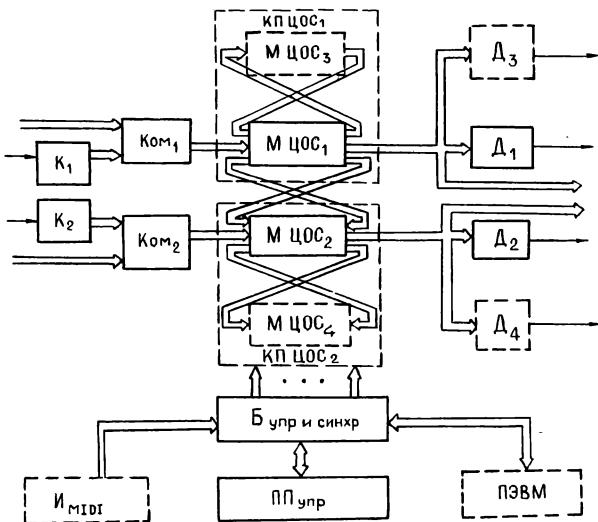


Рис. 2. Детализированная структурно-функциональная схема цифрового процессора обработки ЗС:
К—декодер и декодер ЗС; Ком—коммутатор; КП ЦОС—канальный процессор ЦОС; М ЦОС—модуль ЦОС; Б_{упр и синхр}—блок управления и синхронизации; И_{MIDI}—интерфейс управления MIDI; ПП_{упр}—передняя панель управления; ПЭВМ—персональная ЭВМ

высокую степень согласования топологии алгоритма со структурой вычислительной среды ЦПОЗС.

Программное обеспечение многофункционального ЦПОЗС

Программное обеспечение позволяет реализовать различные специализированные устройства, в том числе:

- эквалайзеры (графический и параметрический) [9];
- автоматические регуляторы динамического диапазона (включающие в себя ограничитель уровня, компрессор, экспандер, шумоподавитель) с линейно-ломаной и плавной статистическими характеристиками [10];
- ревербераторы и устройства спецэффектов («тяжелая» и «гребенчатая» реверберация, «полная» реверберация, имитирующая акустику помещений, эффекты «эха», статистического и динамического даблинга, вибрата, фленжинга, «хора» и т. д.) [11, 12];
- синхронные преобразователи частоты дискретизации (ПЧД) с рациональным коэффициентом преобразования (например, для сопряжения частот дискретизации лазерного проигрывателя, цифрового магнитофона и канала связи);
- асинхронные квазиуниверсальные ПЧД («старая» f_D и «новая» f'_D частоты дискретизации могут принимать любые значения из определенного интервала частот (30—60 кГц) [13]);
- целый ряд других устройств с нетрадиционными функциями (например, анализаторы спектра).

Большинство из программ, реализующих названные выше устройства, могут использоваться с различными наборами переменных параметров

Адрес в 10-ричной системе счисления	Адрес в 16-ричной системе счисления
0	0H
511	01FFH
512	0200H
1023	03FFH
1024	0400H
1535	05FFH
1536	0600H
...	...
...	...
Свободная область (область пользователя)	1FFFH

13-разрядный адрес

$\underbrace{A_8 A_7 A_6}_\text{Номер программы} \quad \underbrace{A_9 A_8 A_7 A_6 A_5 A_4 A_3 A_2 A_1 A_0}_\text{Смещение}$

Рис. 3. Карта распределения областей памяти ПЗУ программ

(коэффициентов), что обеспечивает более широкий спектр решаемых с их помощью задач обработки звуковых сигналов. Так, например, программа реверберации в зависимости от коэффициентов может реализовывать эффекты «тяжелой» и «гребенчатой» реверберации, а изменяя коэффициенты для программы эквалайзера, можно при необходимости изменять число полос и их добротность.

Программы различных типов и коэффициенты для них хранятся в сменных ПЗУ. Для уменьшения требующегося объема памяти все ПЗУ организационно разделены на две части: ПЗУ программ и ПЗУ коэффициентов. Объем ПЗУ программ составляет 8 К × 16 в случае использования одного модуля ЦОС и 8 К × 32 для случая использования двух модулей. Опыт разработки программного обеспечения для сигнальных процессоров семейства TMS показал, что обычно длины программ не превышают 512 слов, поэтому каждой программе в ПЗУ программ отведено 512 шестнадцатиразрядных ячеек памяти. Старшие четыре разряда адреса при чтении программ из ПЗУ определяют порядковый номер программы, а девять младших разрядов — смещение адреса внутри программной области с данным номером. Всего в ПЗУ программ может быть записано до 16 различных программ обработки ЗС, а в случае необходимости объем ПЗУ может наращиваться до 64 К. В качестве примера на рис. 3 изображена карта распределения области памяти ПЗУ программ (порядок следования программ и их число могут меняться в зависимости от потребностей пользователя). Оставшуюся свободную область ПЗУ можно использовать либо для оригинальных программ, разработанных самим пользователем, либо для последующего приобретения программ у изготовителя.

Различные варианты наборов коэффициентов хранятся отдельно от программ в ПЗУ коэффициентов объемом 8 К × 16 или 8 К × 32 соответственно для случая одного или двух модулей ЦОС.

ПЗУ организационно разделено на 512 блоков по 16 слов в каждом. В зависимости от числа коэффициентов в наборе для их хранения может использоваться область одного, двух или более блоков. Девять старших разрядов адреса при обращении к ПЗУ коэффициентов определяют порядковый номер блока, а четыре младших разряда — смещение внутри блока.

Выбор конкретной программы и набора коэффициентов осуществляется с пульта управления ЦПОЗС. При нажатии на клавишу «Запуск программы» сначала из ПЗУ программ в ОЗУ модулей цифровой обработки переписывается выбранная пользователем программа. Непосредственно за последней командой программы с пропуском в одно слово из ПЗУ коэффициентов записывается набор коэффициентов, соответствующий требующемуся варианту выбранной программы. Кarta распределения адресного пространства ОЗУ модуля цифровой обработки приведена на рис. 4. Конец программы определяется по ключевому слову FFFF. При таком принципе распределения адресного пространства вся оставшаяся свободная область ОЗУ модуля ЦОС может быть использована в качестве рабочей области программы, что дает возможность максимально загружать ОЗУ при применении в модуле ЦОС программ различной длины.

Гибкость архитектуры и некоторая избыточность, заложенная в схемотехнические решения, позволяют легко модернизировать ЦПОЗС под выполнение новых конкретных задач. С практической точки зрения модернизация выливается в замену или наращивание ПЗУ программ и ПЗУ коэффициентов.

Применение многофункционального ЦПОЗС

Рассмотрим реализационные возможности ЦПОЗС для некоторых алгоритмов ЦОС, указанных типов.

Эквалайзер. Задачей эквалайзера является осуществление коррекции амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) тракта. Как правило, весь интервал частот разбивается на M полос, причем коррекция АЧХ в каждой из полос выполняется независимо. Передаточная функция цифрового БИХ-фильтра, реализующего алгоритм коррекции АЧХ в M полосах, имеет вид:

$$H(z) = \prod_{i=1}^M H_i(z) = \prod_{i=1}^M \frac{b_{0i} + b_{1i}z^{-1} + b_{2i}z^{-2}}{1 + a_{1i}z^{-1} + a_{2i}z^{-2}}, \quad (1)$$

где b_{ki} , a_{ki} — коэффициенты фильтров.

Передаточной функции (1) соответствует система разностных уравнений (2), определяющая алгоритм обработки:

$$y_i(nT) = \sum_{k=0}^2 b_{ki} y_{i-1}(nT - kT) - \sum_{k=1}^2 a_{ki} y_i(nT - kT), \quad (2)$$

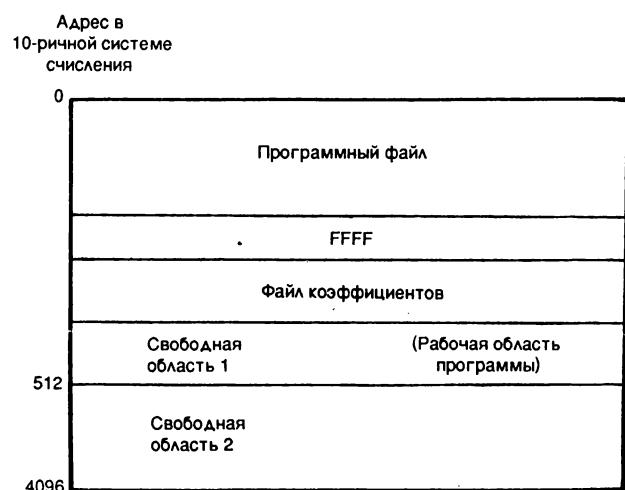


Рис. 4. Карта распределения областей памяти ОЗУ модуля ЦОС

причем $y_0(nT) = x(nT)$ — входной, а $y_M(nT) = y(nT)$ — выходной сигналы.

При реализации алгоритма (2) на базовом комплекте ЦПОЗС могут быть реализованы два канала обработки при числе регулируемых полос в каждом канале $M = 5$, либо один канал при $M = 10$. В случае использования модулей ЦОС, выполненных на ЦСП типов TMS 32020 или TMS 32025, возможности эквалайзера, а также всех ниже рассматриваемых устройств могут быть увеличены соответственно в $\approx 1,4$ или в ≈ 3 раза.

При реализации алгоритма (2) на расширенном комплекте ЦПОЗС можно реализовать два канала обработки ($M = 10$), либо один канал при $M = 20$.

Ревербератор. Задача ревербератора — моделирование характеристик акустического пространства с определенными свойствами. При этом необходимо моделировать процессы ранних отражений генерируемого звука, а также реверберационные процессы (многочисленные вторичные отражения звука от стен и препятствий в помещении). В данном случае сигнал обрабатывается посредством цифровой фильтрации задержанных одной относительно другой версий исходного сигнала. В общем виде передаточную функцию базового цифрового фильтра, осуществляющую базовую обработку сигнала (моделирование основных характеристик акустического пространства), можно представить следующим образом [13]:

$$H(z) = H_{p.o.}(z) + H_p(z) = \frac{\sum_{i=0}^k a_i z^{-\sum_{l=0}^i m_l}}{1 - g z^{-m}} + \sum_{i=1}^M \frac{z^{-N_i}}{1 - g_i z^{-N_i}}, \quad (3)$$

где $H_{p.o.}(z)$ — передаточная функция БИХ-фильтра, моделирующего процесс ранних отражений, а $H_p(z)$ — передаточная функция фильтра, моделирующего реверберационный процесс. Передаточные функции (3) соответствуют разностные

уравнения (4) и (5), определяющие базовый алгоритм обработки:

$$y_1(nT) = \sum_{i=0}^k a_i x(nT - R_i T) + g y_1(nT - mT), \quad (4)$$

где

$$\begin{aligned} R_i &= \sum_{i=0}^i m_i; \\ y_2(nT) &= \sum_{i=1}^M p_i(nT), \end{aligned} \quad (5)$$

где

$$p_i(nT) = x(nT - N_i T) + g p_i(nT - N_i T).$$

Для достижения более качественного звучания выполняют усложнение передаточной функции (3):

$$H(z) = H_{\text{п.о.}}(z) \prod_{l=1}^{L_1} H_{\text{в.п.}}^l(z) + H_p(z) \prod_{r=2}^{L_2} H_{\text{в.п.}}^r(z), \quad (6)$$

где

$$H_{\text{в.п.}}^f(z) = \frac{-a_f z^{-R_f}}{1 - a_f z^{-R_f}} \quad (7)$$

— передаточная функция всепропускающего фильтра, подключение которого увеличивает плотность расположения собственных тонов и делает звучание более естественным [13].

Передаточной функции (7) соответствует разностное уравнение (8), определяющее алгоритм обработки:

$$S(nT) = a_f q(nT) + q(nT - R_f T) + a_f S(nT - R_f T). \quad (8)$$

Улучшению характеристик качества ревербератора способствует также учет частотной зависимости реверберационного процесса, который осуществляется введением в обратную связь фильтров с передаточными функциями $H_{\text{п.о.}}(z)$ и $H_p(z)$ 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:

$$P_n(nT) = \sum_{i=0}^1 c_i q(nT - iT) + d_p(nT - T). \quad (9)$$

Алгоритмы (4) и (5) могут быть реализованы на базовом комплексе ЦПОЗС при $k=8$, $M=4$, алгоритм (7) на расширенном комплексе ЦПОЗС при $L_1=L_2=2$. При этом возможно либо увеличение величин k и M до значений соответственно 10 и 5, либо реализация алгоритма (9).

Музыкальные спецэффекты. Цифровая обработка ЗС позволяет синтезировать ряд специфических студийных музыкальных эффектов, придающих звучанию определенную окраску. К таким эффектам относятся FLANGING, CHORUS, VIBRATO и др. Базовым алгоритмом в этом случае является алгоритм (5), в котором, однако, времена задержек $N_i T$ модулируются по определенному закону:

$$N_i T(t) = f(t) \quad (10)$$

или

$$N_i T = f^*(t), \quad (11)$$

где t — текущее время. В простейшем случае закон модуляции является триангулярным, но часто используются и более сложные законы. В расширенном алгоритме спецэффектов, обеспечивающем более качественное звучание, вычисляются два или большее число величин N_i , например $N_i = f^*(t)$ и $N''_i = N'_i + 1$, и интерполируются отсчеты отрабатываемого в фильтре сигнала $P_i(nT - N_i T)$ для более точного соответствия отсчета сигнала, направленного в обратную связь фильтра, текущему времени t .

Алгоритм (5) совместно с (10) и (11) может быть реализован на базовом комплексе ЦПОЗС при $M=5$.

Расширенный алгоритм с интерполяцией двух отсчетов сигнала $P(nT)$ можно реализовать при $M=4$.

Автоматический регулятор уровня ЗС. Автоматические регуляторы уровня (АРУ) ЗС в основном используются для согласования характеристик ЗС с последующими звенями студийного тракта или канала передачи. Алгоритм АРУ ЗС имеет следующий вид:

$$y_i(nT) = Ax_i(nT),$$

где $A = F(x_i(nT))$ — функциональная зависимость от характеристик и вида сигнала $x_i(nT)$; i — номер канала обработки.

В зависимости от вида $F(x(nT))$ алгоритмы АРУ делят на следующие группы: ограничения уровня (устройства, их реализующие — лимитеры), сжатия (компрессоры), расширения (экспандеры), регулирования с учреждением (адаптивные авторегуляторы) и шумоподавление (шумоподавители). Численное значение $F(x(nT))$ в моменты nT , $n=0, 1, \dots, \infty$ обычно зависит от среднего квадрата мощности ЗС $\langle x^2(nT) \rangle$. Отличительной особенностью алгоритмов АРУ является их крайне низкая однородность и высокая сложность по сравнению с «прямым» каналом обработки получения управляющего сигнала. Для выделения низкочастотной компоненты ЗС (огибающей), и соответственно $\langle x^2(nT) \rangle$, методом цифрового детектирования на штатном комплексе аппаратных средств ЦПОЗС при $i=2$ в каждом канале может быть реализован ограничитель или шумоподавитель, а для одноканальной обработки — комбинированный авторегулятор с более сложными характеристиками. На расширенном комплексе оборудования в каждом из каналов можно реализовать сложный авторегулятор, либо при $i=1$ получить так называемый «полный» авторегулятор (лимитер, компрессор, шумоподавитель).

Аппаратно-программный эмулятор. В тех случаях, когда поставляемое программное обеспечение (ПО) не удовлетворяет пользователю (звукорежиссеру, оператору) или ему требуется получить устройство иного функционального назначения, имеющийся комплекс аппаратных

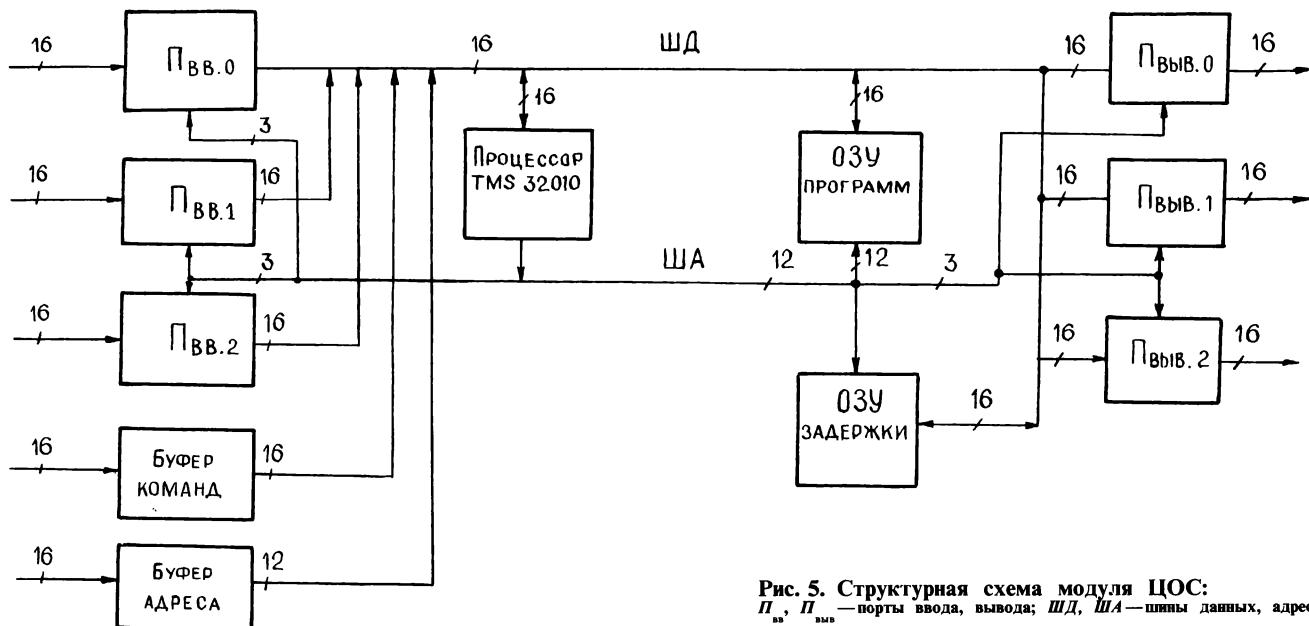


Рис. 5. Структурная схема модуля ЦОС:
 $\Pi_{\text{вв}}$, $\Pi_{\text{выв}}$ — порты ввода, вывода; ШД, ША — шины данных, адреса

средств ЦПОЗС может быть превращен в аппаратно-программный эмулятор или систему разработки оригинального ПО. В этом случае программа для одного из модулей ЦОС предварительно записывается на ассемблере ЦСП ТМС 320, проверяется на программно-логическом стимулиторе, компонуется и транслируется в объектовые коды, которые через интерфейс с ПЭВМ загружаются в ОЗУ выбранного модуля ЦОС. Затем она запускается на выполнение с целью субъективной оценки полученного результата.

Схемотехническая реализация и конструкция

Рассмотрим более подробно структуру процессора цифровой обработки ЗС. Операционными блоками процессора являются канальные процессоры, образуемые модулями ЦОС. Структурная схема модуля ЦОС представлена на рис. 5.

Архитектура всех модулей и схемотехнические решения выбраны таким образом, что обеспечивают полную взаимозаменяемость модулей между каналами. Для удобства изложения рассматривается модуль ЦОС, реализованный на ЦСП ТМС 32010. Для модуля на ЦСП ТМС 32020 или ТМС 32025 идеология построения меняется незначительно.

В начале работы в ОЗУ программ через буфер команд записываются двоичные коды программы. Адресация ОЗУ программ при этом осуществляется через буфер адреса. Процессор ТМС 32010 находится в состоянии «сброс». После записи всей программы процессор ТМС 32010 работает по программе, которая хранится в ОЗУ программ. Адресация ОЗУ осуществляется процессором. Для создания временной задержки используется ОЗУ задержки, управляемое процессором ТМС 32010. Каждый модуль ЦОС имеет три порта ввода и три порта вывода, служащих для ввода—вывода информа-

ции и для связи с другими модулями ЦОС (см. рис. 5). Рассмотренная структура ЦОС обеспечивает достаточную универсальность многофункционального процессора в целом. В зависимости от общих требований и программы, записанной в ОЗУ программ каждого модуля ЦОС, КП ЦОС может содержать один, два или четыре модуля ЦОС, т. е. выполнять программы различной степени сложности. Если КП ЦОС состоит из нескольких модулей ЦОС, то обеспечивается конвейерная обработка, что не ухудшает быстродействие канального процессора в целом.

Кодеки ЗС, входящие в состав многофункционального ЦПОЗС, в рассматриваемой аппаратурной версии обеспечивают 14-разрядную точность кодирования входного сигнала при 32 кГц (или 48 кГц) частоты дискретизации. Принцип кодирования, реализованный в кодере,— метод последовательных приближений. Доведение числа разрядов до 14 получено стыковкой двух ЦАП (типа 1108Па.1А). Такое включение, позволяющее согласовать градации старшего и младшего ЦАП, осуществляется с помощью их внутренних резисторов. Это сводит к минимуму температурный и временной дрейфы, а также число регулировочных элементов. Декодер выполнен на двух парах аналогичных ЦАП, которые формируют прямой и инверсный дискретно-аналоговые сигналы. Причем в старшем ЦАП первой пары используются все двенадцать разрядов МС, а в младшем — только младшие четыре.

Блок управления и синхронизации построен на микросхемах СИС и БИС. Он состоит из кнопочной панели управления (передней панели), набора цифровых индикаторов и формирователей соответствующих сигналов управления.

Передняя панель ЦПОЗС изображена на рис. 6. На нее вынесены следующие органы управления и индикации:

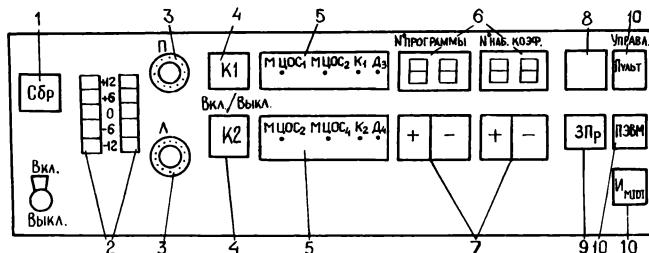


Рис. 6. Передняя панель цифрового процессора обработки ЗС

1 — клавиша «Сброс», обеспечивающая установку ШПОЗС в начальное состояние;

2—двуиханальный индикатор уровня входного сигнала;

3—регуляторы уровня входного сигнала;
4—фиксируемые клавиши включения/выклю-

5 — индикатор подключения дополнительных модулей: модулей цифровой обработки 3 и 4, дополнительных кодеров K_1 , K_2 и декодеров D_3 и D_4 ;

6 — индикаторы номера программы и номера набора коэффициентов:

7—клавиши выбора номера программы и номера набора коэффициентов;

8—клавиша общего назначения. В процессе работы программа может опрашивать ее состояние и в зависимости от результатов опроса выполнять те или иные действия;

9—клавиша запуска программы. Номер программы и номер набора коэффициентов отображаются на индикаторах 6;

10—с помощью данных клавиши можно задавать следующие режимы работы устойства: управление ЦПОЗС осуществляется с пульта управления, от ПЭВМ, от внешнего интерфейса (MIDI).

Конструктивно блоки, входящие в цифровой процессор, а также источник питания размещены в легко разборном металлическом корпусе, имеющем габариты $450 \times 320 \times 70$ мм. Все блоки цифрового процессора выполнены на платах размером 220×165 мм и имеют по узкой стороне разъемы для соединения.

Таким образом, многофункциональный ЦПОЗС позволяет:

- настраивать архитектуру за счет изменения внутренних связей и/или программного обеспечения;
 - изменять суммарную производительность канального процессора благодаря возможности подключения дополнительных модулей ЦОС;
 - использовать различные интерфейсы, в том числе и подключение ПЭВМ для управления процессом обработки или отладки разрабатываемых (оригинальных) программ и уточнения значений коэффициентов.

Основные характеристики многофункционального ЦПОЗС

Максимальное число модулей обработки, не более

Максимальная суммарная производительность канального процессора, млн. оп/с, не более:

бюлл.	
для ЦСП типа TMS 32010	20
для ЦСП типа TMS 32020	40
Число возможных программ обработки, не более	256
Разрядность кодирования, дв. разр., не более	14
Частота дискретизации, кГц	32(48)
Габариты, мм	450 × 320 × 70
Потребляемая мощность, Вт	30

Заключение

1. Приведенные структурные и функциональные схемы многофункционального ЦПОЗС реализованы на принципах:

- программно-аппаратных вычислений;
 - программной коммутации внутренних связей;
 - однотипности схемотехнических программных и конструкторских решений.

2. Это позволило резко повысить эффективность использования аппаратных и программных средств за счет возможности перестройки архитектуры процессора для выполнения алгоритмов обработки ЗС и варьирования основными характеристиками канальных процессоров.

3. Наиболее целесообразно использовать многофункциональный ЦПОЗС для построения «внешних» (по отношению к основным) устройств обработки, а также для разработки оригинальных программ и соответственно устройств обработки.

Литература

- Горон И. Е. Радиовещание.—М.: Связь, 1979.
 - Никонов А. В. Звукотехническое оборудование радиодомов и телецентров.—М.: Радио и связь, 1986.
 - Nagumo Mosahide, Sasaki Akira, Yoshioka Yon. Digital sound systems.—Toshiba Rev., 1987, **42**, N 12, p. 908—910.
 - A 32/24 bit digital audio signal processor / Matsushita Yoshinori, Jibiki Tadashi, Takahashi Hiroshi, Takamizawa Takashi.—IEEE Trans. Consum. Electron., 1989, **35**, N4, p. 785—792.
 - Власов Г. И., Гольденберг Л. М., Мозгиров Б. Т. Вопросы проектирования цифровых звуковых трактов студийного оборудования.—Техника средств связи, сер. ТРПА, 1989, вып. 3, с. 97—107.
 - Dettmer R. Digital signal processors.—Electron and Power, 1986, **32**, N2, p. 124—128.
 - The versatility of digital signal processing chips.—IEEE Spectrum, 1987, **24**, N6, p. 40—45.
 - Dehery U. F. Real-time software processing approach for digital sound broadcasting.—In: Advanced digital techniques for UHF satellite sound broadcasting.—New York, Paris, 1989, p. 125—137.
 - Bergmans J. W. M. A method of designing robust linear partial response equalizers.—Philips J. Res., 1987, **42**, N3, p. 303—338.
 - Mapes-Riordan D., Leach W. M., Jr. The design of a digital signal peak limiter for audio signal processing.—J. Audio Eng. Soc., 1988, **36**, N7-8, p. 562—574.
 - Lemery E. Les effets speciaux.—Sono, 1986, N97, p. 78—81.
 - Eargle J. Evolution of artificial reverberation.—Rec. Eng. Prod., 1987, **18**, N2, p. 34, 38, 42.
 - Katsumata Yasushi, Hamada Osamu. An audio sampling frequency conversion using digital signal processors.—ICASSP 86, Proc. IEEE-Tokyo, Apr. 7/11, 1986; 1986, 1, p. 33—36.
 - Применение цифровой обработки сигналов / Под ред. Э. Оппенгейма.—М.: Мир, 1980.

Эквивалентная схема кинематографического воспроизведения движения при сопроводительном наблюдении

Н. К. ИГНАТЬЕВ

(Всесоюзный научно-исследовательский кинофотоинститут)

Подавляющая часть искажений движущегося изображения в кинематографической системе обусловлена наличием дискретизации, или иначе, его прерывистым, покадровым воспроизведением. Для аналитического исследования таких искажений еще в 1960 г. автором была предложена и опубликована в журнале «Техника кино и телевидения» [1] эквивалентная схема кинематографической системы (рис. 1), содержащая дискретизатор Δ и два фильтра нижних частот: Φ_1 на входе и Φ_2 на выходе. Ее действие определяют импульсные характеристики фильтров $g_1(t)$ и $g_2(t)$, а также характеристика дискретизатора $\sum_k T\delta(t-kT)$, связывающие между собой исходное изображение $f_1(x, t)$ с результирующим $f_2(x, t)$ посредством формулы

$$f_2(x, t) = f_1(x, t) * g_1(t) \cdot \sum_k T\delta(t-kT) * g_2(t). \quad (1)$$

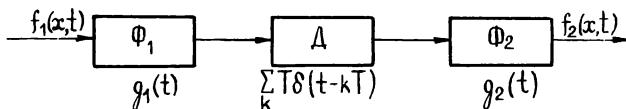
В частности, эта формула математически обосновывает причину и смысл образования таких искажений результирующего изображения, как мерцание и стробоскопический эффект, причем как во временному пространстве, так и в частотном.

Ее действие может рассматриваться в одномерном плане, т. е. относительно функции $f_1(t)$, в двумерном, относительно функции $f_1(x, t)$, или в трехмерном, относительно $f_1(x, y, t)$. Здесь в соответствии с предпринимаемым исследованием она используется в двумерном варианте, отражающем процессы, протекающие в пространственно-временной плоскости переменных x и t .

Широкому внедрению соответствующей теории (теории дискретизации), связанной с применением эквивалентной схемы вида, представленного на рис. 1, и формулы (1) в учебном процессе подготовки киноинженеров мы обязаны профессору ЛИКИ О. Ф. Гребенникову. Это обстоятельство дает нам моральное право излагать соответствующие вопросы на принятом математическом языке в таком научно-техническом журнале, как «Техника кино и телевидения».

Рассматриваемые ниже искажения движущегося изображения при его сопроводительном наблюдении со стороны зрителя, состоящие в появлении трепета (дрожания) и размытия этого

Рис. 1. Эквивалентная схема системы кинематографического преобразования:
 Φ и Δ — соответственно входной и выходной фильтры нижних частот; Δ — дискретизатор.
Под каждым элементом схемы указана его характеристика



изображения, были впервые объяснены и качественно изучены в [2]. В дальнейшем они получили формализованную количественную оценку в [3], но без использования основной эквивалентной схемы кинематографической системы.

Между тем, вместо составления новых формул для решения поставленной задачи гораздо целесообразнее воспользоваться для этого уже почти готовой формулой, выражающей действие основной эквивалентной схемы. Здесь мы заполняем этот пробел в уже проведенном ранее исследовании и тем самым демонстрируем универсальность указанной эквивалентной схемы, что имеет немалое методическое значение.

Пусть нас интересует кинематографическое искажение одномерного «изображения», выражаемого функцией $f_1(x)$, которое движется вдоль оси x со скоростью v . Аналитически также движущееся изображение можно выразить как $f_1(x, t) = f_1(x - vt)$ и в таком виде подставить в формулу (1) в качестве объекта преобразования. Для дальнейшего оперирования с ним его удобнее представить в виде свертки:

$$f_1(x - vt) = f_1(x) * \delta(x - vt). \quad (2)$$

С другой стороны, нас интересует результат полного преобразования этого изображения по формуле (1), однако рассматриваемый не как движущийся с той же скоростью в виде функции $f_2(x - vt)$, а как визуально остановленный за счет сопроводительного наблюдения в виде функции $f_2(x)$, где

$$f_2(x) = f_2(x - vt) * \delta(x + vt). \quad (3)$$

Заметим, что формула (3), выражающая останов движущегося изображения вида $f_2(x - vt)$, делает это идеально лишь при его равномерном движении. В дальнейшем же с учетом фактической скачкообразности движения экранного изображения это приводит к его останову лишь в среднем, т. е. с сохранением в $f_2(x)$ нескомпенсированной колебательной разности двух противоположно направленных движений.

Выражая исходное движущееся изображение формулой (2), а результирующее визуально остановленное изображение формулой (3), вместо выражения (1) формально получим его модернизированный вариант для предпринятого исследования:

$$f_2(x) = f_1(x) * \delta(x - vt) * g_1(t) * \sum_k T\delta(t - kT) * g_2(t) * \delta(x + vt). \quad (4)$$

Заметим, что все входящие сюда математические операции вида свертки и умножения должны

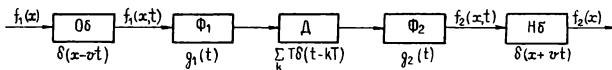


Рис. 2. Эквивалентная схема системы кинематографического преобразования при сопроводительном наблюдении движущегося изображения:

Об и *Нб* — элементы, обеспечивающие движение соответственно объекта и наблюдателя.

Остальные обозначения те же, что и на рис. 1

выполняться как здесь, так и далее последовательно слева направо.

Формула (4) соответствует также модернизированному варианту эквивалентной схемы кинематографического преобразования, справедливому для сопроводительного наблюдения (рис. 2). Как видно, ее дополняют элементы *Об* и *Нб*, осуществляющие перемещения соответственно объекта и наблюдателя. Последние, которые не входят в состав собственно кинематографической системы, входят в состав сквозного кинематографического процесса.

Формула (4) весьма наглядно выражает последовательность и характер входящих в нее элементарных преобразований, разделенных знаками свертки и умножения. Однако для практического использования она должна быть сокращена, что легко достигается частичным объединением входящих в нее преобразований.

Так, после выполнения свертки по t второго и третьего членов формулы (4) и умножения результата на ее четвертый член (равносильного подстановке $t=kT$ в этот результат) получим промежуточное выражение

$$f_1(x) * \sum_k T \frac{1}{v} g_1 \left(-\frac{x-kvT}{v} \right) \delta(t-kT). \quad (5)$$

Оставшиеся пятый и шестой члены формулы (4) свертываем соответственно по t и по x с правой частью выражения (5), что с учетом (4) дает окончательный результат ее преобразования:

$$f_2(x) = f_1(x) * g(x, t), \quad (6)$$

где

$$g(x, t) = T \sum_k g_1 \left(-\frac{x+vt-kvT}{v} \right) g_2(t-kT) \quad (7)$$

— периодическая с периодом T функция. Ее общий вид в плоскости x, t иллюстрирует рис. 3 для случая реальных параметров киносъемочной и кинопроекционной аппаратуры. Функция (7) может рассматриваться в качестве реакции кинематографической системы на движение бесконечно малой световой точки, выражаемой как $f_1(x) = \delta(x)$ и движущейся вдоль оси x со скоростью v при частоте смены кадров $1/T^*$.

* Необходимо отметить, что лишь с целью наглядности иллюстраций на рис. 3, в приведены характеристики обтюраторов, показанные на рис. 3, а и б, которые выражаются прямоугольными функциями от t . В принципе же это могут быть вполне произвольные положительные функции, характеризующие законы изменения прозрачности обтюраторов вдоль дуги их вращения.

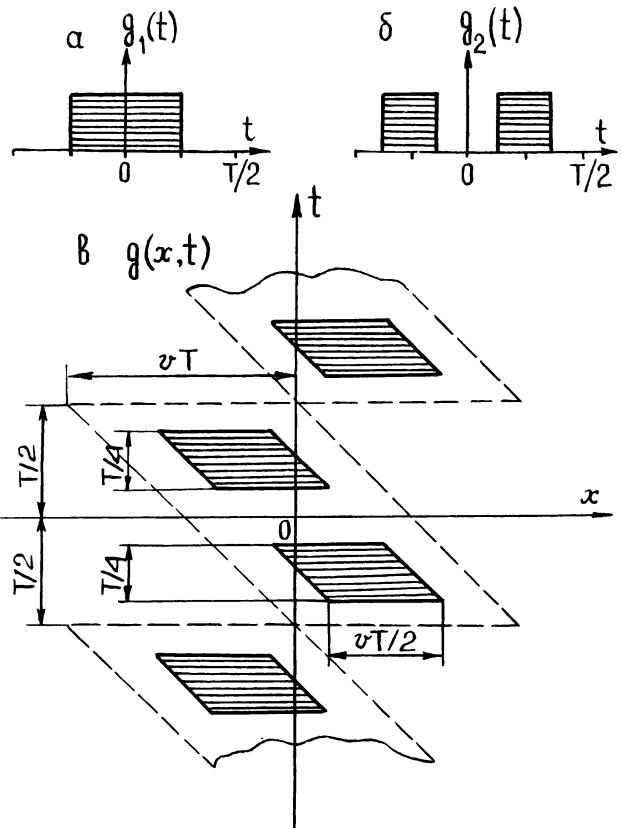


Рис. 3. Реакция кинематографической системы на световую точку, движущуюся вдоль оси x при указанных типовых характеристиках фильтров Φ_1 и Φ_2 : а и б — характеристики фильтров соответственно Φ_1 и Φ_2 ; в — результирующая пространственно-временная импульсная реакция кинематографической системы на движущуюся световую точку

Как видно из рис. 3, в, воспроизводимый световой образ этой точки при сопроводительном наблюдении выглядит как совершающий колебательное движение вдоль оси x по пилообразному закону, вызывающее у зрителя эффект трепора. Штриховые линии показывают границы его предельно возможного перемещения или расширения при различных параметрах раскрытия обтюраторов. Причем проекционный обтюратор вызывает лишь его временное расширение, а съемочный — временное и пространственное.

На основе полученного результата легко сделать вывод о том, что при увеличении частоты кадров $1/T$ до значения, не создающего эффекта мерцаний, трепор полностью исчезает, оставляя после себя лишь статическое размытие исходного изображения вдоль оси x . В среднем за время кадра T ширина этого размытия выразится функцией

$$\bar{g}(x) = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} g(x, t) dt,$$

что в результате формального преобразования относительно (7) дает

$$\bar{g}(x) = \frac{1}{v} g_1 \left(-\frac{x}{v} \right) * \frac{1}{v} g_2 \left(-\frac{x}{v} \right). \quad (8)$$

Заменяя в формуле (6) функцию $g(x, t)$ на усредненную по t (8), приходим к формуле

полного размытия исходного изображения объекта

$$f_2(x) = f_1(x) * \frac{1}{v} g_1\left(-\frac{x}{v}\right) * \frac{1}{v} g_2\left(-\frac{x}{v}\right). \quad (9)$$

Заметим, что формально появляющиеся в выражениях (8) и (9) отрицательные значения аргументов в функциях g_1 и g_2 могут и не приниматься во внимание вследствие их математической четности для реальных кинематографических систем обтюрации.

Полученный результат в виде расчетных формул (7)–(9) указывает на то, что поставленная цель достигнута.

Заключение

Как показано, искажения движущегося изображения вида трепора и размытия в направлении движения, возникающие при его сопроводительном наблюдении на киноэкране, можно исследовать на основе общеизвестной эквивалентной схемы кинематографического преобразования. Для этого к формуле, выражающей действие этой схемы, достаточно добавить уравнения движений объекта и наблюдателя на входе и выходе последней. Такая модернизированная формула и выразит искомые искаже-

ния движущегося изображения объекта в функции от скорости его движения, параметров съемочного и проекционного обтюраторов, а также частоты кадров киносъемки. В случае выхода этой частоты за пределы видимой частоты мерцаний трепора переходит в статическое размытие в направлении движения, что выразит полученная формула в своем частном варианте.

При этом для получения искомых результатов не требуется ни вывода специальных формул, ни выполнения вспомогательных геометрических построений в пространственно-временной плоскости. Другие возможные подходы к решению подобной задачи (например, вида [3]) этих достоинств лишены и, кроме того, могут быть лишь более трудоемкими.

Литература

- Игнатьев Н. К. К теории кинотелевизионных преобразователей.—Техника кино и телевидения, 1960, № 11, с. 20—26.
- Гребенников О. Ф. Основы записи и воспроизведения изображений (в кинематографе)—М.: Искусство, 1982.
- Игнатьев Н. К. Влияние обтюратора кинопроекционного аппарата на качество воспроизведения движущегося изображения.—Техника кино и телевидения, 1989, № 11, с. 16—19.

Уменьшение искажений в ТВ системах с последовательной передачей цветовых строк

Е. З. СОРОКА, В. А. ХЛЕБОРОДОВ

(Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения и радиовещания)

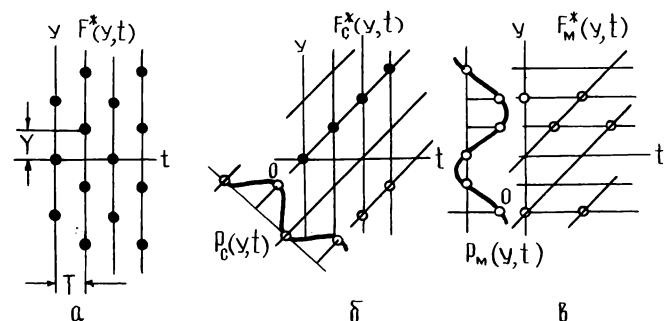
В системах цветного телевидения для вещания используют всего два существенно различающихся способа передачи цветовой информации (двух цветоразностных сигналов): одновременный (системы НТСЦ и ПАЛ) и последовательный по строкам (системы СЕКАМ и МАК). Известно, что происходящая при последовательной передаче вертикальная субдискретизация (прореживание по вертикали) цветовых составляющих изображения вызывает специфические искажения — цветовые мерцания горизонтальных и наклонных границ, муары на периодических структурах горизонтальных и наклонных линий.

Теоретически ясно, что для предотвращения этих искажений нужно соблюдать правила субдискретизации, вытекающие из теоремы отсчетов [1]: до субдискретизации (т. е. до выбрасывания каждой второй строки цветоразностного сигнала) должна производиться адекватная предфильтрация, а при восстановлении — необходимая постфильтрация, учитывающая двукратное снижение частоты отсчетов по вертикали. Однако вследствие чересстрочного разложения как анализ, так и решение проблемы усложняются. Ниже эти решения исследуются более подробно.

Метод анализа

Для анализа воспользуемся методами теории дискретизации многомерных сигналов, впервые разработанной проф. Н. К. Игнатьевым [2]. Без снижения общности результатов можно рассматривать процессы, происходящие при разложении изображения на строки и кадры, только в вертикально-временной плоскости, т. е. в плоскости переменных y и t (при произвольном, но фиксированном значении горизонтальной

Рис. 1. Структуры отсчетов в вертикально-временной области



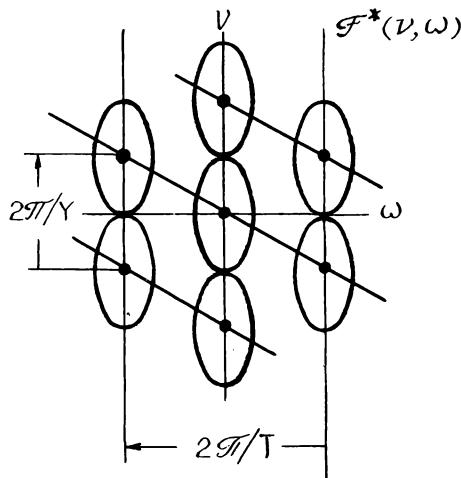


Рис. 2. Вертикально-временной спектр ТВ изображения

координаты x). В такой плоскости (или сечении) строки можно представить как отсчеты, аналитически выражаемые в функциями. При чересстрочной развертке эти отсчеты образуют гексагональную структуру, представленную на рис. 1, *a* и описываемую выражением

$$F^*(y, t) = F(y, t)D(y, t), \quad (1)$$

где $F(y, t)$ — исходное вертикально-временное изображение; $F^*(y, t)$ — дискретизированное изображение; $D(y, t)$ — дискретизирующая функция вида

$$D(y, t) = 2YT \sum_{k_1} \sum_{k_2} \delta\left(y - \frac{Y}{T}t - k_1 2Y\right) \delta(t - k_2 T), \quad (2)$$

где Y — шаг строк; T — период полей.

Рассмотрим вертикально-временной спектр изображения, получаемый с помощью двумерного преобразования Фурье функции изображения. Как известно,

$$F^*(v, w) = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^2 F(v, w) * D(v, w), \quad (3)$$

где $F(v, w)$ — спектр исходного изображения; $F^*(v, w)$ — спектр дискретизированного изображения; $D(v, w)$ — спектральная дискретизирующая функция, представляющая собой двумерное преобразование Фурье от $D(y, t)$:

$$D(v, w) = (2\pi)^2 \sum_{m_1} \delta\left(v - m_1 \frac{2\pi}{2Y}\right) \sum_{m_2} \delta\left(w - m_2 \frac{2\pi}{2T} + v \frac{Y}{T}\right). \quad (4)$$

В результате дискретизации, как видно из (3) и (4), происходит двумерная периодизация исходного спектра $F(v, w)$, в результате чего образуется спектральная структура, показанная на рис. 2. Здесь предполагается, что в общем случае исходный спектр имеет эллиптические линии уровня, одна из которых принята за его границу.

Системы с последовательной передачей цветовых строк

В системах — СЕКАМ — и МАК цветоразностные сигналы $R=Y$ и $B=Y$ передаются поочередно по строкам. Разница заключается в том, что в системе СЕКАМ чередование сигналов происходит непрерывно, без сброса двоичного счетчика строк, управляющего чередованием; в системах МАК чередование сигналов прерывается путем сброса двоичного счетчика строк в каждом интервале гашения полей. В результате для каждого из цветоразностных сигналов образуются вертикально-временные структуры, показанные на рис. 1, *b* и *c*. Эти структуры отличаются видом образующейся прореженной решетки отсчетов. Само прореживание удобно описывать как перемножение исходной решетки отсчетов на гармоническую коммутирующую функцию.

Нетрудно показать, что для системы СЕКАМ эта функция имеет вид

$$P_C(v, t) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2\pi v/4Y + 2\pi t/4T), \quad (5)$$

а для системы МАК

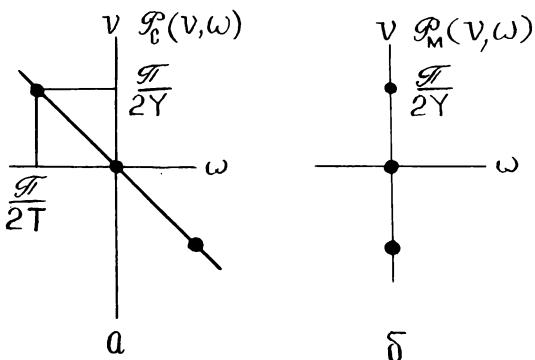
$$P_M(v, t) = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos(2\pi v/4Y - \pi/4). \quad (6)$$

Поперечные сечения обеих двумерных коммутирующих функций также показаны на рис. 1, *b* и *c*.

Чтобы определить вертикально-временные спектры цветоразностных «изображений» в системах СЕКАМ и МАК, достаточно выполнить свертку спектра изображения (3) с преобразованием Фурье (спектром) коммутирующих функций (5) и (6). Известно, что спектр постоянной функции $f_0(x)=1$ и косинусной функции $f_1(x)=\cos ax$ выражаются соответственно в виде $f_0(w)=2\pi\delta(w)$ и $f_1(w)=\pi[\delta(w+a)+\delta(w-a)]$. С учетом этого получим

$$P_C(v, w) = 2\pi^2 \delta(v) \delta(w) + \pi^2 \delta\left(v - \frac{\pi}{2Y}\right) \delta\left(w + \frac{\pi}{2T}\right) + \pi^2 \delta\left(v + \frac{\pi}{2Y}\right) \delta\left(w - \frac{\pi}{2T}\right), \quad (7)$$

Рис. 3. Спектры коммутирующих функций



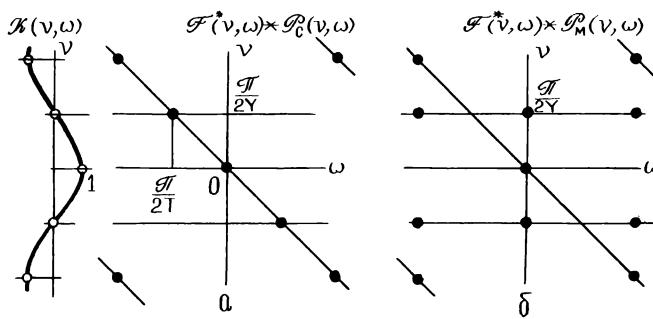


Рис. 4. Вертикально-временные спектры цветоразностного изображения СЕКАМ и МАК

$$\begin{aligned} P_M(v, w) = & 2\pi^2 \delta(v) \delta(w) + \exp\left(i\frac{\pi}{4}\right) \sqrt{2} \pi^2 \delta\left(v + \frac{2\pi}{4Y}\right) \\ & \delta(w) + \\ & + \exp\left(-i\frac{\pi}{4}\right) \sqrt{2} \pi^2 \delta\left(v - \frac{2\pi}{4Y}\right) \delta(w). \end{aligned} \quad (8)$$

Вид этих функций в вертикально-временной плоскости иллюстрирует рис. 3, где точками указаны следы δ функций, входящих в (7) и (8). Для P_C относительные веса членов составляют $1/2, 1, 1/2$, а для $P_M 1/\sqrt{2}, 1, 1/\sqrt{2}$. Экспоненциальные множители в (8) отражают смещение по вертикали косинусоиды в (6) на $Y/2$ и не влияют на интенсивность возникающих составляющих.

Результаты свертки спектра изображения (3) со спектрами коммутирующих функций представлены на рис. 4, где для упрощения показаны только центры образующихся составляющих. В спектре каждого из цветоразностных «изображений» для системы СЕКАМ (рис. 4, a) все составляющие имеют одинаковые интенсивности, а в спектре для системы МАК (рис. 4, б) исходные составляющие имеют относительный вес 1, а возникающие в результате прореживания — вес $1/\sqrt{2}$, что показано точками меньшего размера.

В системе СЕКАМ пропущенные при передаче строки цветоразностных сигналов восстанавливаются путем повторения переданных строк с помощью линии задержки на строку. Действие такой схемы восстановления сводится к вертикальной фильтрации с импульсной характеристикой

$$G(y, t) = \frac{1}{2} \delta(y + Y) \delta(t) + \frac{1}{2} \delta(y - Y) \delta(t) \quad (9)$$

и частотной характеристикой

$$K(v, w) = \cos Yv. \quad (10)$$

Вертикальное сечение этой характеристики показано в левой части рис. 4. Естественно, что при восстановлении пропущенных строк центры побочных спектральных составляющих, возникающих при прореживании, подавляются, поскольку через них проходят «нулевые» линии характеристики (10), выражаемые уравнением

$$v = \pi/2Y + n\pi/Y. \quad (11)$$

Сказанное верно и для системы МАК.

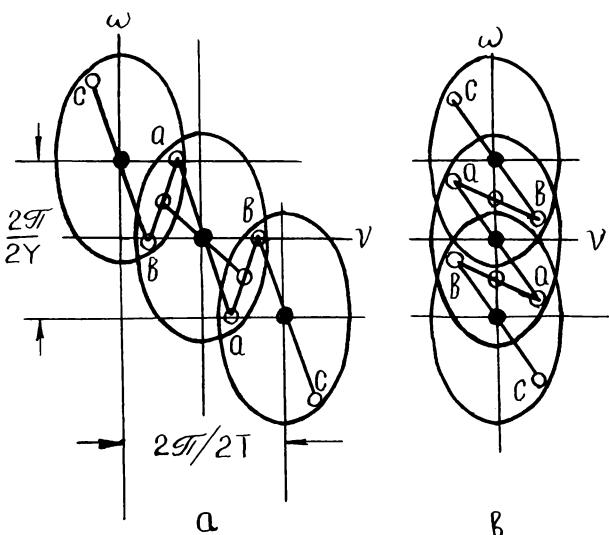
Однако подавление центров побочных составляющих не приводит к полному устранению искажений, обусловливаемых поочередной по строкам передачей цветоразностных сигналов.

Анализ искажений

Исследуем более детально действие побочных спектров в обоих исследуемых случаях.

На рис. 5, a показана центральная часть вертикально-временной спектральной структуры для случая СЕКАМ [3], содержащая три составляющие — основную (центральную) и две ближайших побочных составляющих с центром в точках $(\frac{\pi}{2Y}, -\frac{\pi}{2T})$ и $(-\frac{\pi}{2Y}, \frac{\pi}{2T})$. Рассмотрим механизм возникновения искажений из-за этих побочных составляющих. Если в исходном спектре $F(v, w)$ присутствует колебание, представленное точками $a—a$ с координатами $(v_0, -w_0)$ и $(-v_0, w_0)$, то вследствие их «копирования» в ближайших побочных составляющих спектра появляются новые колебания, представляемые точками $b—b$ и $c—c$. Как видно из рис. 4, колебание $c—c$ выходит за пределы зоны зрительного восприятия (по разрешающей способности) и не вызывает искажений. Колебание $b—b$, представляемое точками $(-v_0 + 2\pi/4Y, w_0 - 2\pi/4T)$ и $(v_0 - 2\pi/4Y, -w_0 + 2\pi/4T)$, попадает в зону восприятия и приводит к появлению хорошо видимой паразитной структуры. Из этого примера следует, что любая точка a в левой полуплоскости получает «гетеродинированную» копию b , симметричную относительно центральной точки с координатами $(2\pi/8Y, -2\pi/8T)$; в правой полуплоскости точка a получает копию b , симметричную относительно центральной точки с координатами $(-2\pi/8Y, 2\pi/8T)$. На изображении паразитное колебание $b—b$ в общем проявляется как движущийся

Рис. 5. Центральные части спектров цветоразностного изображения СЕКАМ и МАК



по вертикали муаровый узор, оказывающий тем более мешающее действие, чем ниже соответствующие ему значения частот v и w .

В частном случае для исходного колебания $a-a$ с вертикальной частотой $v_0=2\pi/4Y$ паразитное колебание $b-b$ будет иметь вертикальную частоту $v_1=0$, т. е. будет происходить только во времени с частотой $w_1=2\pi/4T-w_0$, вызывая стrobоскопические искажения. В другом частном случае исходное колебание с временной частотой $w_0=2\pi/4T$ приведет к появлению паразитного колебания с частотой $w_2=0$, т. е. к возникновению неподвижных (и немерцающих) вертикальных структур с частотой $v_2=2\pi/4Y-v_0$.

На рис. 5, б показана центральная часть вертикально-временной спектральной структуры для системы МАК [4]. Как и в предыдущем случае, рассмотрим колебание, представляющее точками $a-a$ с координатами $(v_0, -w_0)$ и $(-v_0, w_0)$. Здесь также образуется «гетеродинированное» паразитное колебание $b-b$ с координатами $(2\pi/4Y-v_0, -w_0)$ и $(-2\pi/4Y+v_0, w_0)$. Точки $b-b$ симметричны с точками $a-a$ относительно центральных точек с координатами $(2\pi/8Y, 0)$ и $(-2\pi/8Y, 0)$.

Рассмотрим примеры. Если исходная вертикальная структура неподвижна ($w_0=0$), то и паразитная структура неподвижна, но имеет другую и, возможно, более низкую вертикальную частоту. Если же исходная вертикальная структура подвижна ($w_0 \neq 0$), то ее поведение во времени остается неизменным, а вертикальная частота изменяется.

Таким образом, при поочередной по строкам передаче цветоразностных сигналов возможно возникновение цветных муаров и мерцаний, характер которых зависит от передаваемого изображения и особенностей системы цветного телевидения (вертикально-временной структуры отсчетов цветоразностного изображения). В этом отношении системы с одновременной передачей цветовых сигналов имеют преимущество.

Метод подавления искажений

Как уже было упомянуто выше, для подавления искажений из-за чередования цветовых строк требуется использовать адекватную пред- и постфильтрацию.

При определении зон пропускания двумерных предфильтров требуется, чтобы обеспечивалась плотная укладка спектральных составляющих при последующей субдискретизации [1]. Зоны пропускания постфильтров должны обеспечивать подавление побочных составляющих и восстановление исходной структуры спектра. Метод отыскания таких фильтров рассмотрен в [5].

Одним из возможных решений для системы СЕКАМ является применение чисто вертикальных пред- и постфильтров [3] с частотной характеристикой

$$K_1(v, w) = \sum_k \text{rect}(4Yv/2\pi - 2k), \quad (12)$$

где

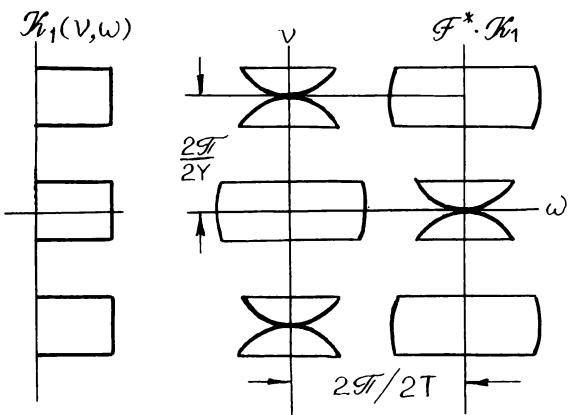


Рис. 6. Результат вертикальной предфильтрации исходного спектра

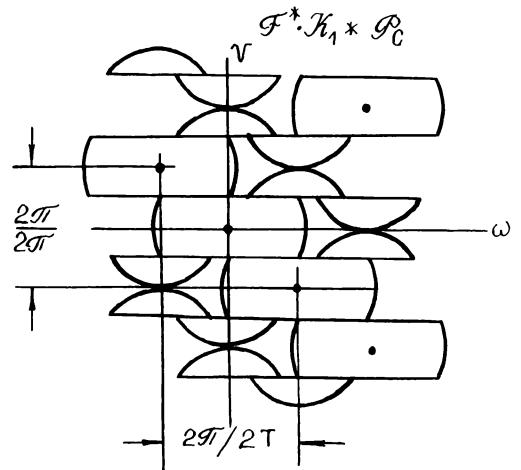


Рис. 7.
Спектр СЕ-
КАМ с уч-
том предфи-
льтрации

$$\text{rect } x = \begin{cases} 1 & \text{при } |x| < \frac{1}{2}, \\ 1/2 & \text{при } x = 0, \\ 0 & \text{при } |x| > \frac{1}{2}. \end{cases}$$

Результат предфильтрации спектра $F^*(v, w)$ с помощью такого фильтра иллюстрирует рис. 6, где в левой части показано вертикальное сечение характеристики (12). На рис. 7 показан вертикально-временной спектр СЕКАМ, образующийся при вертикальной субдискретизации (прореживании цветовых строк); видно, что здесь обеспечивается плотная укладка составляющих спектра без пересечения. Этим обеспечивается принципиальная возможность полного восстановления исходного спектра $F^*(v, w)$ с помощью постфильтра с характеристикой (12).

При такой обработке цветоразностных изображений в системе СЕКАМ устраняются мерцания и муары, порождаемые чередованием цветовых строк, и достигается это ценой снижения вертикальной цветовой чет-

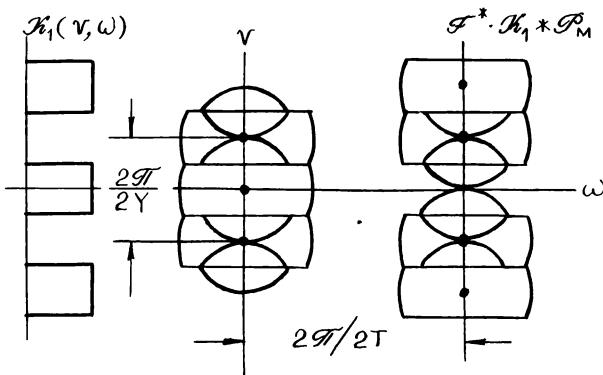


Рис. 8. Спектр МАК с учетом предфильтрации

кости в четыре раза по сравнению с яркостной составляющей, что считается приемлемым для ТВ вещания.

Для системы СЕКАМ возможно применение и других фильтров, например, вертикально-временных или временных [3], однако это плохо согласуется с общепринятым методом декодирования СЕКАМ, основанным на повторении каждой передаваемой цветовой строки с помощью линии задержки на строку, что является первым приближением к идеальному вертикальному постфильтру (12).

Рассмотрим возможности вертикальной фильтрации для системы МАК. При субдискретизации (прореживании цветовых строк) в соответствии с (6) предварительно профильтрованный спектр $F^*(v, w)K_1(v, w)$, показанный на рис. 6, преобразуется с помощью свертки (8) в уплотненный спектр $F^*(v, w)K_1(v, w)*P_M(v, w)$, представленный на рис. 8, где в левой части показано вертикальное сечение идеального постфильтра $K_1(v, w)$. Как видно из рисунка, этот фильтр обеспечивает полное восстановление исходного спектра $F^*(v, w)$. Таким образом, в системе МАК возможно полное устранение мерцаний и муаров, вызываемых чередованием цветовых строк, ценой снижения цветовой вертикальной четкости в четыре раза. Следует заметить, что такое снижение четкости обусловлено сочетанием стандартной чересстрочной развертки и чередования цветовых строк. При построчной (прогрессивной) развертке это приводило бы лишь к «естественному» двукратному снижению цветовой четкости.

Возможности практической реализации

В системе СЕКАМ до настоящего времени не используется вертикальная предфильтрация, а в качестве постфильтров используют исключительно устройства с одной или двумя линиями задержки на строку, имеющие характеристики (9) и (10). Отсутствие предфильтра в сочетании с далеким от идеального постфильтром приводит к появлению цветовых мерцаний и муаров на изображении при передаче горизонтальных и наклонных цветовых границ и периодических структур. Для их ослабления или практически

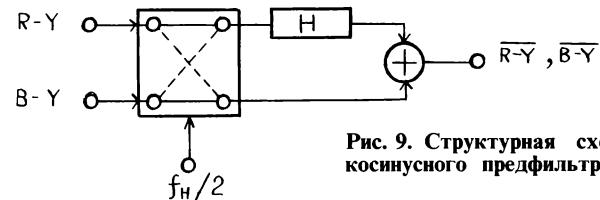


Рис. 9. Структурная схема косинусного предфильтра

полного устранения требуется введение вертикальных предфильтров и улучшение характеристик постфильтров.

Простейшим с точки зрения реализации является предфильтр для двух цветоразностных сигналов на основе одной линии задержки на строку, схема которого приведена на рис. 9. Этот фильтр имеет частотную характеристику (10). Схема устройства содержит перекидной переключатель, линию задержки на строку H и сумматор прямого и задержанного сигналов. Разумеется, при кодировании сигнал яркости должен быть задержан на одну строку, чтобы учсть задержку на строку сигналов цветности в кодере и декодере. При этом достигается полное вертикальное совмещение яркостной и цветовой составляющих изображения, которое в отсутствие предфильтра не обеспечивается. Эффективность рассматриваемого фильтра проверялась экспериментально, в том числе при транскодировании ПАЛ — СЕКАМ, когда роль фильтра выполнял декодер ПАЛ. В результате мерцания и муары ослабляются приблизительно на балл пятибалльной шкалы оценки качества.

Следующий шаг аппроксимации идеальных пред- и постфильтров состоит в переходе к импульсной характеристике

$$G_3(y, t) = \delta(t) \left[\frac{1}{4} \delta(y - \frac{Y}{2}) + \frac{1}{2} \delta(y) + \frac{1}{4} \delta(y + \frac{Y}{2}) \right] \quad (13)$$

и косинусквадратичной частотной характеристике вида

$$K_3(v, w) = \cos^2(Y, v) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2Yv. \quad (14)$$

Рис. 10. Структурная схема косинусквадратичного предфильтра

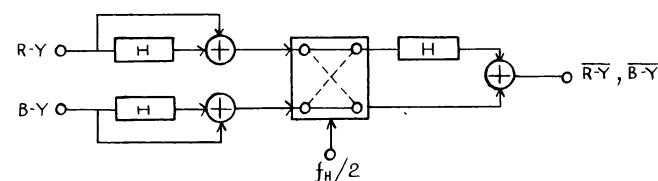
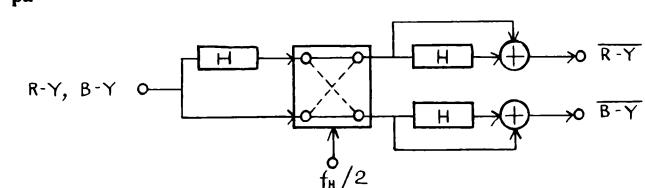


Рис. 11. Структурная схема косинусквадратичного постфильтра



Схемы реализации таких фильтров при кодировании и декодировании представлены на рис. 10 и 11. В качестве линий задержки на строку могут быть использованы ПЗС регистры, либо цифровые ЗУ. При декодировании фильтр такого типа обеспечивает восстановление пропущенных строк путем линейной интерполяции переданных [6]. Несколько известно, до сих пор такая схема декодирования не использовалась даже для цифровых телевизоров.

Все сказанное даже в большей мере относится к системе МАК, где без предфильтрации цветовая составляющая изображения была бы поражена муарами.

Заключение

Для предотвращения мерцаний и муаров в системах с чередованием цветовых строк (СЕКАМ, МАК и некоторые системы телевидения высокой четкости) цветовая составляющая изображения должна подвергаться предфильтрации до прореживания цветовых строк (при кодировании) и постфильтрации для восстановления цветовых строк (при декодировании). Анализ в вертикально-временной области позволяет определить требуемые характеристики идеальных фильтров, действующих по вертикальной координате изображения. Из-за особенностей чересстрочной развертки ТВ системы с чередованием цветовых строк позволяют сохранить для цветовой составляющей изображения лишь четверть исходной вертикальной четкости. В качестве пред- и постфильтров могут использоваться вертикальные косинусные и косинусквадратичные фильтры, являющиеся начальными приближениями к идеальным фильтрам с периодической прямоугольной частотной характеристикой.

Их реализация возможна с помощью ПЗС регистров или цифровых ЗУ. В канале яркости при этом должна предусматриваться задержка сигнала (на целое число строк) для компенсации задержки сигнала цветности в вертикальных пред- и постфильтрах.

Практически в системе СЕКАМ до сих пор используется постфильтрация с косинусной вертикальной частотной характеристикой (реализуемая путем повторения передаваемых строк), а предфильтрация не используется. В системе МАК предусмотрена косинусквадратичная постфильтрация (реализуемая интерполяцией передаваемых строк); выбор характеристики предфильтрации оставлен на усмотрение разработчика аппаратуры, но практически используется косинусквадратичная фильтрация (усреднение трех строк с весами 1/2, 1, 1/2).

Литература

- Игнатьев Н. К. Оптимальная дискретизация двумерных сообщений.—Известия ВУЗов. Радиотехника, 1961, 4, № 6, с. 684—691.
- Игнатьев Н. К. Теория дискретизации и ее применение к задачам связи: Автореф. д-ра техн. наук.—М.: Связьиздат, 1963.
- Игнатьев Н. К., Сорока Е. З. Вертикально-временные искажения изображения в системе СЕКАМ.—Вопросы радиоэлектроники. Сер. Техника телевидения, 1972, вып. 2, с. 13—24.
- Хлебородов В. А. Построчная передача цветоразностных сигналов в цифровом ТВ.—Техника кино и телевидения, 1983, № 7, с. 44—46.
- Игнатьев Н. К., Сорока Е. З. Метод сжатия телевизионного спектра, основанный на вертикально-временной фильтрации изображения: Сб. тр. Гос. НИИМинсвязи, 1963, вып. (3(31), с. 47—68.
- Сорока Е. З., Хлебородов В. А. Декодер СЕКАМ. Заявка № 4340141/09 от 08.12.87; решение о выдаче патента от 14.02.92.

Усовершенствование конструкции и технологии изготовления глетиконов ЛИ484, ЛИ485

М. А. КАЛАНТАРОВ, В. А. КОЗЛОВ, В. А. КРУПЧАТНИКОВ, А. Г. ЛАПУК
(Научно-производственное объединение «Электрон»)

Отношение сигнал/шум передающей ТВ камеры зависит от величины тока сигнала трубы, паразитной емкости $C_{\text{пар}}$ входной цепи предварительного усилителя и величины нагрузочного сопротивления R_n . При этом выходная емкость трубы $C_{\text{вых}}$ определяется ее конструкцией и является одной из составляющих емкости $C_{\text{пар}}$ [1, 2].

В последнее время было установлено, что отношение сигнал/шум зависит от величины омического сопротивления сигнальной пластины трубы [3]. Величина этого сопротивления зависит от технологии изготовления сигнальной пластины и, таким образом, отношение сигнал/шум на выходе камеры оказывается зависящим при заданном токе сигнала трубы и от технологии.

Выходная емкость трубы определяется, в основном, емкостью между сигнальной пластиной и выравнивающей сеткой и существенно зависит от расстояния между указанными электродами.

Увеличение расстояния сетка—сигнальная пластина при одновременном уменьшении допуска на его разброс позволило уменьшить выходную емкость с 4,0 до 3,0 пФ без ухудшения точности совмещения растром в камере.

Параллельно проводились эксперименты по ограничению площади сигнальной пластины. Если в приборах ЛИ484, ЛИ485 сигнальная пластина полностью закрывает входной диск диаметром 23 мм (рис. 1, а), то в экспериментальных приборах сигнальная пластина ограничена кругом диаметром 19 мм. Это позволило уменьшить выходную емкость трубы до 2,7 пФ.

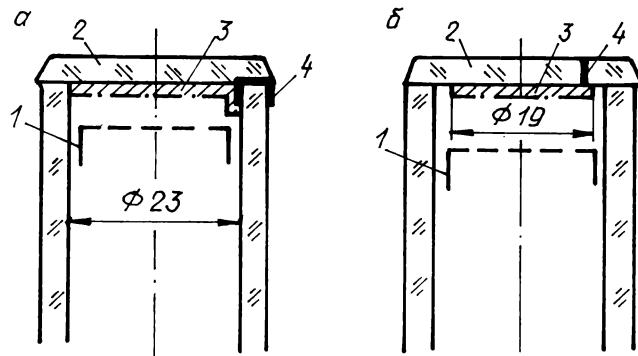


Рис. 1. Конструкция входного окна колбы:
а—глектоны ЛИ484, ЛИ485; б—экспериментальный прибор; 1—выравнивающая сетка; 2—входное окно; 3—сигнальная пластина из двуокиси олова; 4—платиновый вывод сигнальной пластины

Для дальнейшего уменьшения выходной емкости в экспериментальных приборах вывод сигнальной пластины из тонкой платиновой ленты располагался не в боковой поверхности колбы, как в ЛИ484, ЛИ485, а во входном окне-диске около спая со стеклянным цилиндром колбы (рис. 1, б). При использовании такого торцевого вывода удалось достичнуть значений $C_{\text{вых}} = (2,3—2,5)$ пФ.

Отношение сигнал/шум оценивалось экспериментально на испытательном стенде, имитирующем яркостный канал передающей камеры КТ-178 с полосой 6 мГц без апертурной и цветной коррекции. Исследования, проведенные в процессе усовершенствования конструкции и технологии изготовления глектонов ЛИ484, ЛИ485, показали, что уменьшение выходной емкости трубы с 4 до (2,3—2,5) пФ позволяет повысить отношение сигнал/шум с (50—51) до (52—53) дБ. Однако дальнейшее повышение отношения сигнал/шум до уровня (54—55) дБ было получено только за счет уменьшения на порядок — с 3000 до (250—350) Ом сопротивления сигнальной пластины в сочетании с малой выходной емкостью (рис. 2).

Рис. 2. Экспериментальные зависимости отношения сигнал/шум в передающей камере от сопротивления сигнальной пластины $R_{\text{сп}}$ передающей трубы при постоянных значениях выходной емкости $C_{\text{вых}}$ трубы

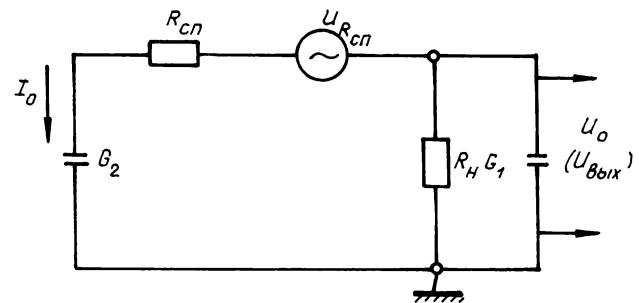
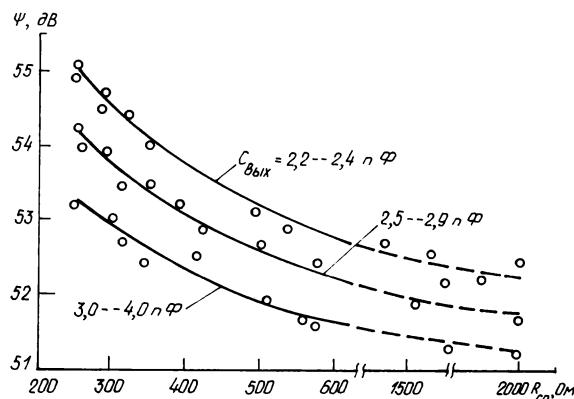


Рис. 3. Эквивалентная схема цепи преобразования выходного сигнала I_0 мишени передающей трубы во входное напряжение U_0 предварительного усилителя передающей камеры

Изготовление сигнальной пластины из двуокиси олова с сопротивлением менее 3000 Ом и сохранением необходимой оптической прозрачности (75—80)% представляет достаточно сложную технологическую задачу, для решения которой был разработан новый технологический процесс нанесения в колбу сигнальной пластины из двуокиси олова аэрозольно-пиролитическим методом.

Для определения максимально допустимых значений сопротивления сигнальной пластины $R_{\text{сп}}$ в данной работе проведена аналитическая оценка зависимости коэффициента уменьшения отношения сигнал/шум на выходе камеры k_{Ψ} от величины $R_{\text{сп}}$.

На рис. 3 представлена упрощенная эквивалентная схема входной цепи, точнее, схема цепи преобразования тока коммутируемой мишени I_0 передающей трубы во входное напряжение предварительного усилителя U_0 . Она состоит из омического сопротивления сигнальной пластины $R_{\text{сп}}$, емкости между сигнальной пластиной и выравнивающей сеткой C_2 , входной емкости предварительного усилителя и емкости между проводниками, соединяющими сигнальную пластину с нагрузочным сопротивлением R_h и землей C_1 .

При $R_{\text{сп}}=0$ получим обычно используемую схему входной цепи [2] с суммарной паразитной емкостью $C=C_1+C_2$.

В схеме, представленной на рис. 3, источниками шумов являются тепловые шумы сопротивлений $R_{\text{сп}}$ и R_h . Их среднеквадратичное значение $\sqrt{\bar{U}^2}=\sqrt{4kTR\Delta f}$ пропорционально \sqrt{R} . Так как напряжение сигнала $U_0=I_0R_h$ пропорционально R_h , то при достаточно большой величине R_h тепловыми шумами сопротивления R_h можно пренебречь. Тепловые шумы сопротивления $R_{\text{сп}}$ показаны на рис. 3 в виде источника напряжения тепловых шумов со среднеквадратичным значением:

$$U_{R_{\text{сп}}}=\sqrt{4kTR_{\text{сп}}4f},$$

где $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж·К⁻¹ — постоянная Больцмана; T — температура; Δf — полоса частот.

Обозначим

$$\dot{z}_1=\frac{R_h}{1+jwC_1R_h}; \quad \dot{z}_2=\frac{1}{jwC_2}; \quad \dot{z}_3=R_{\text{сп}},$$

где $w=2\pi f$, и получим выражение для комплексного коэффициента передачи входной цепью тепловых шумов сопротивления R_{cn}

$$\begin{aligned} \dot{k}(w) &= \frac{\dot{U}_{\text{вых}}}{U_{R_{cn}}} = \frac{\dot{z}_1}{\dot{z}_1 + \dot{z}_2 + \dot{z}_3} = \\ &= w R_h C_2 \frac{w(R_h C_2 + R_h C_1 + R_{cn} C_2) + j(1 - w^2 R_h R_{cn} C_1 C_2)}{(1 - w^2 R_h R_{cn} C_1 C_2)^2} \end{aligned} \quad (1)$$

с модулем, равным

$$|\dot{k}(w)| = \frac{w R_h C_2}{\sqrt{(1 - w^2 R_h R_{cn} C_1 C_2)^2 + w^2 (R_h C_2 + R_h C_1 + R_{cn} C_2)^2}}. \quad (2)$$

Частотная характеристика усилителя, необходимая для компенсации «завала» тока сигнала трубы (I_0) во входной цепи, определяется выражением [4]:

$$|\dot{k}_y(w)| = \frac{A}{|\dot{z}_{bx}|} = \frac{A \sqrt{1 + w^2 R_h^2 (C_1 + C_2)^2}}{R_h}, \quad (3)$$

где A — постоянная; $|\dot{z}_{bx}| = \frac{R_h}{\sqrt{1 + w^2 R_h^2 (C_1 + C_2)^2}}$ — модуль комплексного сопротивления входной цепи для тока сигнала мишени I_0 .

Коэффициент передачи тепловых шумов сопротивления R_{cn} на выходе усилителя равен

$$\begin{aligned} |\dot{k}(w)| &= |\dot{k}_y(w)| \\ &= \frac{w C_2 A \sqrt{1 + w^2 R_h^2 (C_1 + C_2)^2}}{\sqrt{(1 - w^2 R_h R_{cn} C_1 C_2)^2 + w^2 (R_h C_2 + R_h C_1 + R_{cn} C_2)^2}}. \end{aligned}$$

В полосе частот от $w_1 \approx 0$ до w_{rp} дисперсия шумов на выходе усилителя, обусловленная тепловыми шумами сопротивления сигнальной пластины R_{cn} , равна

$$U_{\text{ш. вых}}^2 |_{R_{cn}} = 4kTR_{cn} \int_0^{w_{rp}} |\dot{k}(w)|^2 |\dot{k}_y(w)|^2 dw. \quad (4)$$

Дробовой шум первого усилительного каскада имитируется обычно сопротивлением R_w [2].

В полосе частот от w_1 до w_{rp} дисперсия шумов на выходе усилителя, обусловленная тепловым шумом сопротивления R_w , равна

$$U_{\text{ш. вых}}^2 |_{R_w} = 4kTR_w \int_{w_1}^{w_{rp}} |\dot{k}_y(w)|^2 dw. \quad (5)$$

Относительное увеличение уровня выходного шума, обусловленное тепловым шумом сопротивления R_{cn} , равно

$$\begin{aligned} K_\Psi &= \left(\frac{U_{\text{ш. вых}}^2 |_{R_{cn}} + U_{\text{ш. вых}}^2 |_{R_w}}{U_{\text{ш. вых}}^2 |_{R_w}} \right)^{0.5} = \\ &= 1 + \frac{\frac{R_{cn}}{R_w} \int_0^{w_{rp}} \frac{w^2 C_2^2 [1 + w^2 R_w^2 (C_1 + C_2)^2] dw}{(1 - w^2 R_h R_{cn} C_1 C_2)^2 + w^2 (R_h C_2 + R_h C_1 + R_{cn} C_1)^2}}{\int_0^{w_{rp}} \frac{1 + w^2 R_h^2 (C_1 + C_2)^2}{R_h^2} dw}. \end{aligned} \quad (6)$$

Интегрируя соотношение (6) и учитывая, что $R_h \gg R_{cn}$, можно показать, что

$$K_\Psi = \left\{ 1 + \frac{\frac{R_{cn} C_2^2 \cdot 3 \left[\frac{bw_{rp}}{a} + \frac{\pi}{2} \left(\frac{b}{a} \sqrt{\frac{\Delta}{2a}} - \sqrt{\frac{2}{a\Delta}} \right) - \sqrt{\frac{b^3}{a^3}} \arctg \left(\sqrt{\frac{a}{b}} w_{rp} \right) \right]}{w_{rp}^3 (C_1 + C_2)^2}}{\left[1 + \frac{3 \frac{R_{cn}}{R_w} \left[\frac{bw_{rp}}{a} - \sqrt{\frac{b^3}{a^3}} \exp \sin \left(\sqrt{\frac{a}{b}} w_{rp} \right) \right] C_2^2}{w_{rp}^3 (C_1 + C_2)^2} \right]^{0.5}} \right\}^{0.5}, \quad (7)$$

где $a = (R_h R_{cn} C_1 C_2)^2$; $b = R_h^2 (C_1 + C_2)^2$;

$$\Delta = b - \sqrt{b^2}; \quad \delta = b^4 - 4a.$$

Количественные расчеты показывают, что величина второго слагаемого в квадратных скобках соотношения (7) мала по сравнению с первым слагаемым, тогда

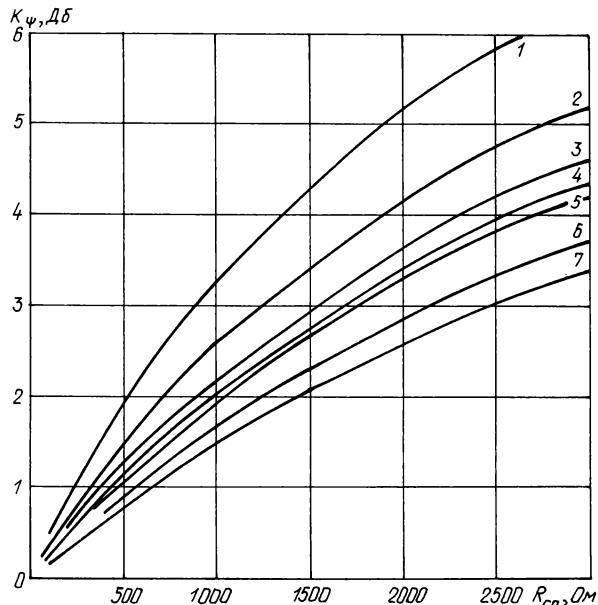
$$K_\Psi = \left[1 + \frac{3 \frac{R_{cn}}{R_w} \left[\frac{bw_{rp}}{a} - \sqrt{\frac{b^3}{a^3}} \exp \sin \left(\sqrt{\frac{a}{b}} w_{rp} \right) \right] C_2^2}{w_{rp}^3 (C_1 + C_2)^2} \right]^{0.5} \quad (8)$$

Рассчитанная из соотношения (8) зависимость коэффициента ухудшения отношения сигнал/шум на выходе камеры (K_Ψ), обусловленного тепловым шумом омического сопротивления сигнальной пластины трубы (R_{cn}), от величины этого сопротивления представлена на рис. 4. Тепловые шумы R_{cn} могут существенно (до 6 дБ) снижать выходное отношение сигнал/шум. Это снижение проявляется в той большей степени, чем меньше емкость C_1 (кривые 1—4 на рис. 4), определяющаяся, в основном, входной емкостью усилителя. Такая зависимость K_Ψ от C_1 объясняется тем, что:

Рис. 4. Зависимость коэффициента ухудшения отношения сигнала/шум K_Ψ на выходе предварительного усилителя передающей камеры от омического сопротивления сигнальной пластины R_{cn} передающей трубы при $R_h = 3 \cdot 10^6$ Ом, $R_w = 50$ Ом, $f_{rp} = 6$ МГц:

$$1 - C_1 = 8 \text{ пФ}, C_2 = 2.5 \text{ пФ}; 2 - C_1 = 10 \text{ пФ}, C_2 = 2.5 \text{ пФ}; 3 - C_1 = 10 \text{ пФ}, C_2 = 2.2 \text{ пФ};$$

$$4 - C_1 = 12 \text{ пФ}, C_2 = 2.5 \text{ пФ}; 5 - C_1 = 10 \text{ пФ}, C_2 = 2.0 \text{ пФ}; 6 - C_1 = 10 \text{ пФ}, C_2 = 1.8 \text{ пФ}; 7 - C_1 = 15 \text{ пФ}, C_2 = 2.5 \text{ пФ}.$$



1. при увеличении C_1 растут дробовые шумы, обусловленные дробовым шумом первого каскада усилителя, и на фоне этих увеличенных шумов шумы, обусловленные тепловым шумом $R_{\text{сп}}$, проявляются в меньшей степени;

2. тепловые шумы сопротивления $R_{\text{сп}}$ на достаточно высоких частотах делятся на емкостном делителе из последовательно соединенных емкостей C_1 и C_2 (см. рис. 4), и при увеличении C_1 доля напряжения $U_{R_{\text{сп}}}$, поступающая на вход усилителя, уменьшается.

При уменьшении емкости C_2 — емкости между сигнальной пластиной и выравнивающей сеткой, коэффициент K_ψ растет. Это объясняется тем, что с уменьшением C_2 увеличивается падение напряжения на C_2 и уменьшается падение напряжения на C_1 делителя, т. е. на входе усилителя (кривые 1, 5—7 на рис. 4). Из рис. 4 можно ориентировочно определить максимально допустимую величину сопротивления сигнальной пластины передающей трубки. Например, чтобы снижение отношения сигнала/шум, обусловленное тепловыми шумами омического сопротивления сигнальной пластины, не превышало 1 дБ, величина $R_{\text{сп}}$ не должна превышать 250—600 Ом. При этом $R_{\text{сп}}$ должно быть тем меньше, чем меньше входная емкость усилителя.

Вследствие интегрирования шумов $U_{R_{\text{сп}}}$ на емкостях C_1 и C_2 напряжение шума, поступающее на вход усилителя, сосредоточено в основном в низкочастотной области спектра. Поэтому при увеличении граничной частоты усилительного тракта выше номинального значения ($f_{\text{гр}} \approx 6$ МГц) коэффициент ухудшения отношения сигнал/шум уменьшается (рис. 5).

Выходы

При большой величине нагрузочного сопротивления шумы на выходе передающей камеры обусловлены не только дробовым шумом усилительных каскадов, но и тепловыми шумами омического сопротивления сигнальной пластины.

Максимально возможное отношение сигнал/шум камеры достигается только при одновременном обеспечении минимальной выходной емкости трубы и ограничении величины омического сопротивления сигнальной пластины трубы.

ОПТИКА

Гончарский А. В., Попов В. В., Степанов В. В. **Введение в компьютерную оптику:** Учебн. пособие.—М.: Изд-во МГУ, 1991.—310 с.—Библиогр.: 189 назв.—2 р. 30 к. 3500 экз.

Представлены методы математического моделирования в задачах синтеза оптических элементов, в частности решение обратных задач оптики и синтеза многослойных покрытий. Особое внимание удалено проблемам синтеза элементов плоской оптики, рассмотрены технология их изготов-

ления, физические характеристики и области применения.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Бродский М. А. **Переносные телевизоры:** Справочное пособие.—Минск: Вышэйшая школа, 1991.—350 с.—Библиогр.: 8 назв.—4 р. 70 к. 73 000 экз.

Описаны конструкции и приведены принципиальные электрические схемы отечественных переносных телевизоров черно-белого и цветного изображения. Рассмотрены неисправности

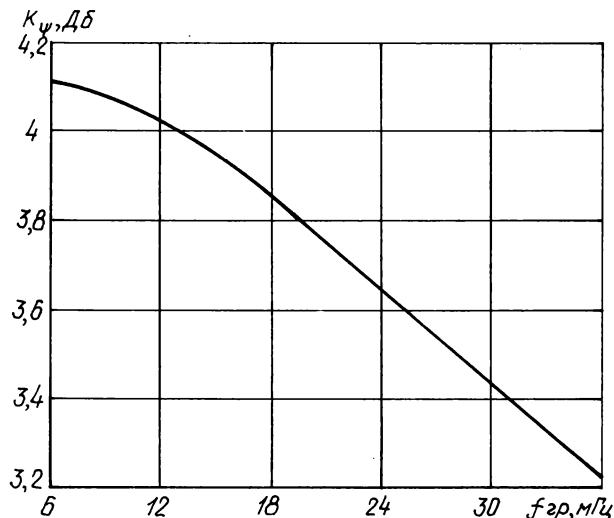


Рис. 5. Зависимость коэффициента ухудшения отношения сигнал/шум K_ψ на входе предварительного усилителя передающей камеры от величины граничной полосы пропускания: $R_n = 3 \cdot 10^6$ Ом; $R_{\text{сп}} = 2000$ Ом; $R_w = 50$ Ом; $C_1 = 10$ пФ; $C_2 = 2,5$ пФ

При заданном уровне допустимого снижения отношения сигнала/шум, вызванного тепловыми шумами омического сопротивления сигнальной пластины, максимально допустимая величина этого сопротивления зависит от величины входной емкости предварительного усилителя передающей камеры и емкости сигнальной пластины — выравнивающая сетка передающей трубы.

Экспериментально установлено, что в результате усовершенствования конструкции и технологии изготовления глетиконов ЛИ484, ЛИ485, направленного на уменьшение выходной емкости и омического сопротивления сигнальной пластины, отношение сигнала/шум в передающей камере может быть повышенено на 4 дБ.

Литература

- Лурье О. Б. Усилители видеочастоты.—М.: Сов. Радио, 1961.
- Красильников Н. Н. Помехоустойчивость телевизионных устройств.—Л.: Госэнергоиздат, 1961.
- Sueoka T., Yamashita T., Shidagak K. Photoelectric conversion unit and 1-inch saticon.—NHK Technical Monograph, 1986, N 35.

Новые книги

этих телевизоров и способы их устранения.

Пясецкий В. В. **Цветные телевизоры: Устройство, эксплуатация, ремонт.**—Воронеж: Центр.-Черноземное книжн. изд-во, 1991.—318 с.—5 руб. 50 000 экз.

Изложены принципы передачи цветного изображения, представлены устройство и технические параметры основных блоков и цветных телевизоров. Даны рекомендации по выявлению и устранению неисправностей и по эксплуатации цветных телевизоров.

Телевизионный диапроектор с использованием считающей ПЗС строки

А. М. СКРЫЛЬНИКОВ, А. Ю. БЕКОРЕВИЧ, И. И. ЯКУБОВ, М. П. АКИМОЧКИН

В последнее время наблюдается нарастающая тенденция слияния фотографической технологии и оптоэлектроники с образованием единой системы фотовидеотехники [1, 2]. Одну из ключевых позиций в ней занимает ТВ диапроекция. В различных областях зачастую помимо высоких качественных показателей изображения, воспроизведенного на ТВ экране, выдвигаются требования малогабаритности используемой при этом аппаратуры. Одна из возможностей достижения сочетания этих двух условий — использование в качестве преобразователей свет — сигнал различных ПЗС структур.

За рубежом при воспроизведении неподвижных изображений широко применяются матричные ПЗС, обеспечивающие в конечном итоге четкость изображения до 1000 твл. В нашей стране серийные матричные ПЗС, обеспечивающие разрешение 600 твл и выше при работе в ТВ стандарте разложения изображения, отсутствуют. Поэтому для получения разрешения такого порядка целесообразно применять в воспроизводящей аппаратуре строчные ПЗС с оптомеханической кадровой разверткой.

В разработанном макете ТВ диапроектора использована ПЗС строка типа 1200 ЩЛ5, имеющая в своей структуре 1024 фоточувствительных элемента [3], что, в принципе, позволяет получать разрешение до 700 твл. Указанный тип строки может работать в ТВ стандарте разложения изображения.

Для осуществления кадровой развертки выбран оптомеханический сканер типа «качающееся зеркало». Предпочтение такому типу сканера отдано из соображений минимальных технических затрат и малогабаритности, так как применение для кадрового сканирования изображения как зеркального барабана, так и призменного компенсатора связано, во-первых, с необходимостью высокостабильного поддер-

жания их скорости вращения, во-вторых, с большим числом их граней для обеспечения линейности по кадру и малым значением расфокусировок в верхней и нижней частях кадра. Это приводит к их большему диаметру, массе, конструктивным усложнениям.

В соответствии с изложенным структурная схема разработанного макета ТВ диапроектора имеет вид, представленный на рис. 1. Световой поток источника 1 формируется конденсором 2 и просвечивает слайд 3. Прошедший через него световой поток попадает в объектив 4, а затем на «качающееся зеркало» сканера 6. Отраженный зеркалом поток попадает на фоточувствительные элементы ПЗС линейки датчика изображения 5, находящейся в плоскости изображения слайда. Датчик изображения содержит ПЗС строку, схемы управления ее работой и схемы формирования выходного видеосигнала. В блок управления работой сканера 7 поступают синхроимпульсы датчика изображения 5. Выходной видеосигнал датчика 5 поступает на вход черно-белого монитора 9 в случае обычных слайдов. При использовании цветокодированных слайдов в состав ТВ диапроектора может быть введен декодер сигналов цветности 8 [4], с выхода которого сигналы *RGB* поступают в соответствующие цепи цветного ТВ приемника. Кадровый сканер типа «качающееся зеркало» разработан в НИИРК (г. Москва) и представляет собой прецизионный гальванометр с подвижным цельнометаллическим сердечником. Периодические колебания зеркала, жестко соединенного с сердечником, вызываются моментом сил, действующих на сердечник в магнитном поле, которое возбуждается по заданному периодическому закону током в управляющей обмотке. Внешний вид сканера представлен на рис. 2, *a*, его устройство — на рис. 3. Основными его элементами являются: статор, образованный

Рис. 1. Структурная схема ТВ диапроектора:

1 — источник света; 2 — конденсор; 3 — слайд; 4 — объектив; 5 — датчик изображения; 6 — кадровый сканер; 7 — блок управления сканером; 8 — декодер сигналов цветности; 9 — черно-белый монитор; 10 — цветной ТВ приемник

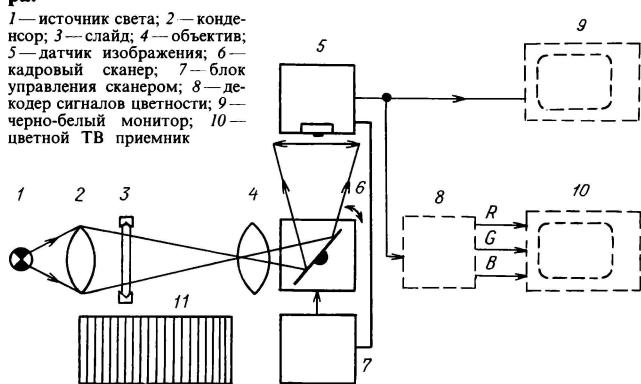
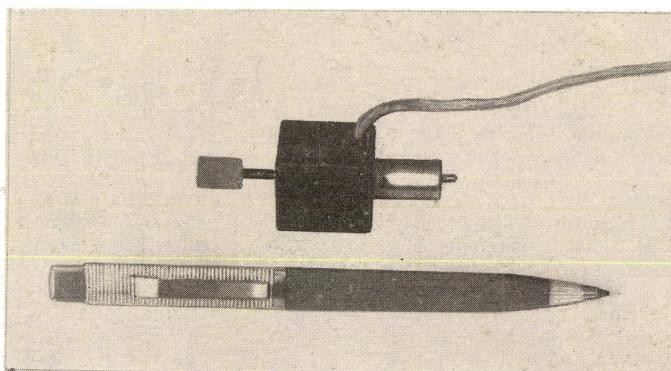
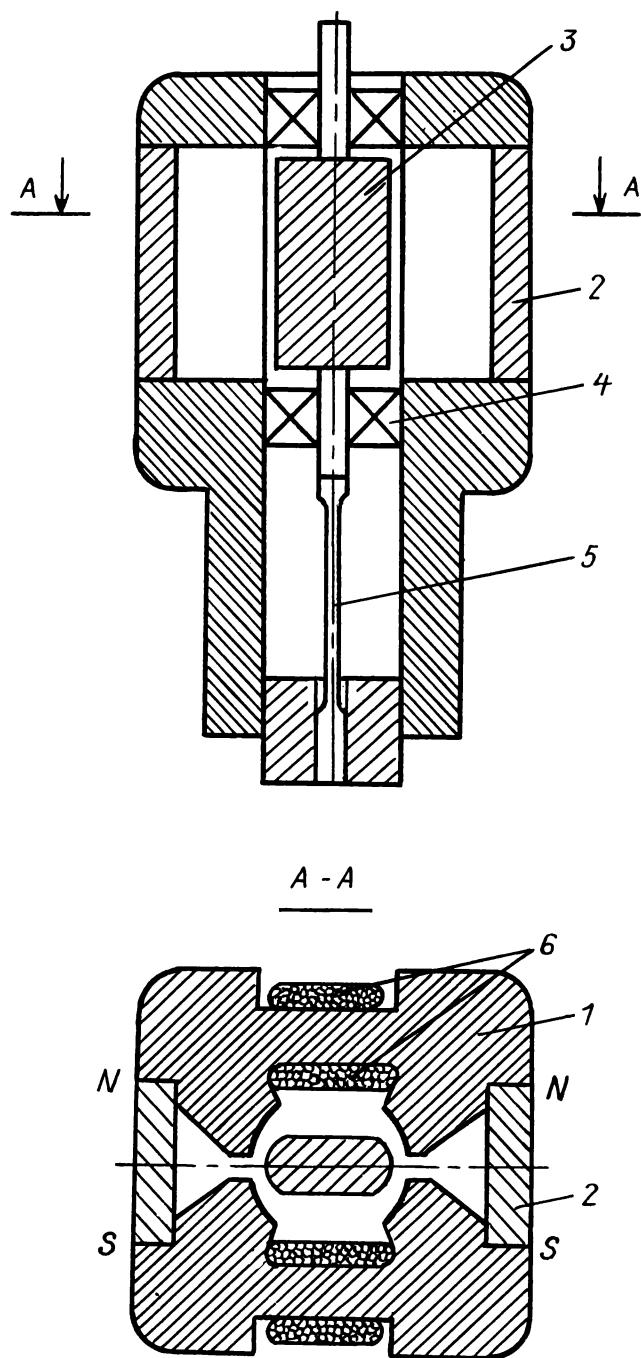


Рис. 2. Внешний вид кадрового сканера типа «качающееся зеркало»



**Рис. 3. Конструкция сканера:**

1 — магнитопровод; 2 — постоянный магнит; 3 — ротор; 4 — подшипник; 5 — торсион; 6 — обмотки

токовыми обмотками 6 с магнитопроводом 1, постоянными магнитами 2, и ротором 3, представляющий собой сердечник из ферромагнитного материала, укрепленный на подшипниках 4. Одна сторона ротора предназначена для крепления зеркала, другая коаксиально соединена с торсионом — гибкой упругой проволокой.

Основные технические характеристики сканера:
угол отклонения при воздействии управляющего тока
в диапазоне частот 0—500 Гц, град., не более ± 15

нелинейность отклонения в средней 70%-ной части развертки, %, не более	10
Потребляемая мощность, Вт, не более	4

Функционирование сканера обеспечивается блоком управления, содержащим задающий генератор кадровой развертки, синхронизированный импульсами датчика изображения, а также генератор пилообразного тока, который питает обмотки статора сканера.

Оптическая схема ТВ диапроектора приведена на рис. 4. и состоит из следующих элементов: источника света ¹ (лампа накаливания с компактной спиралью с максимальной мощностью 20 Вт), двухлинзового конденсора 3, вторая линза которого создает изображение источника света в плоскости диафрагмы 6 объектива 5. Слайд 4, сформированный на 35-мм пленке, находится в поле зрения объектива 5. Световой поток после отражения от зеркала сканера 7 попадает на ПЗС строку 8. Применение в качестве объектива 5 проекционного объектива типа «Вега IV» с фокусным расстоянием 50 мм позволило при расстояниях между оптическими элементами, показанными на рис. 4, иметь углы отклонения зеркала 7 сканера $\pm 3^\circ$, что гораздо меньше максимально допустимого значения $\pm 15^\circ$. Это позволило получить нелинейность по кадру порядка 5—6%. Необходимым элементом оптической схемы является светофильтр 2 из стандартного набора цветных оптических стекол типа ССЗ-26. Он «срезает» длинноволновое излучение лампы накаливания после 700 нм, что связано с повышенной чувствительностью ПЗС структур в ИК области спектра. Так как фотоэмulsionационный слой практически прозрачен для ИК излучения, отсутствие светофильтра приводит к постоянной засветке элементов ПЗС, снижающей контраст изображения и световой динамический диапазон.

Конструктивно датчик изображения, содержащий ПЗС строку, плату схемы ее управления, платы обработки и формирования видеосигнала, плату синхрогенератора, выполнен в виде единого блока совместно с кадровым сканером изображения и объективом. Схематическое изображение блока показано на рис. 5.

Пример изображения тест-таблицы ТИТО249, воспроизведимого ТВ диапроектором на экране монитора и снятого фотоаппаратом, показан на рис. 6. Практически получена четкость изображения 550—600 твл при 7—8 уровнях градаций яркости. Повышение четкости изображения до теоретического значения 700 твл для данного числа фоточувствительных элементов в строке возможно путем индивидуального подбора экземпляров ПЗС строк и применения в тракте обработки видеосигнала более высокочастотных элементов.

Полученная четкость изображения позволила осуществить воспроизведение цветных изображений с черно-белых цветокодированных слайдов. Высокая линейность по строкам изображения, обусловленная геометрией ПЗС строк,

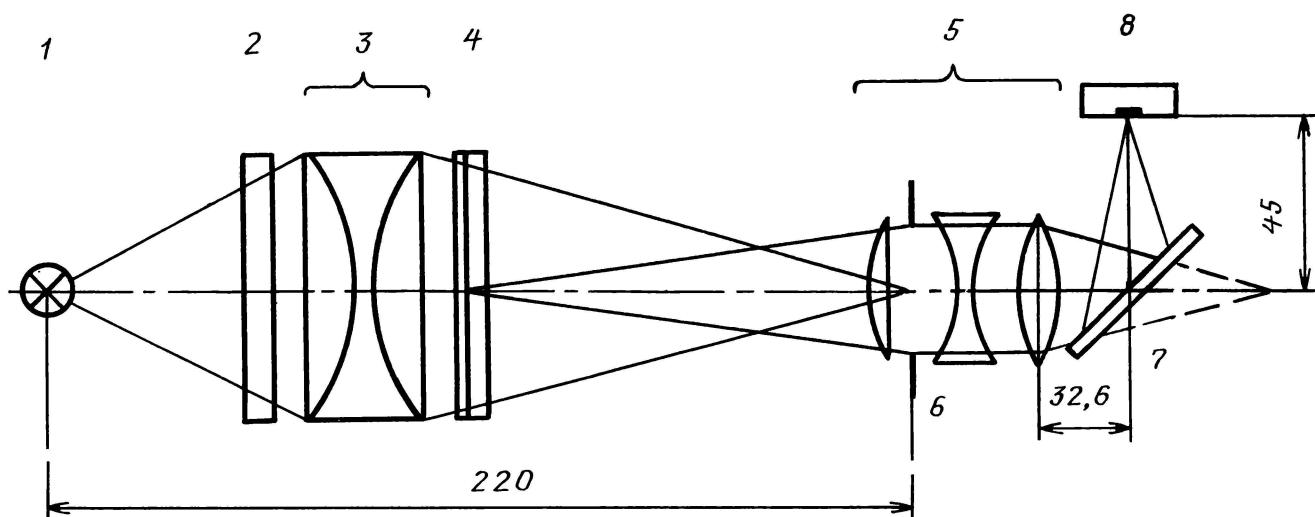


Рис. 4. Оптическая схема ТВ диапректора:

1—источник света; 2—светофильтр; 3—конденсор; 4—слайд; 5—объектив; 6—зеркало сканера; 8—ПЗС строка

Рис. 5. Конструкция датчика изображения в сборе со сканером и объективом:

1—плата предварительной обработки видеосигнала; 2—ПЗС строка; 3—уси-
тель-формирователь; 4—блок управления; 5—объектив; 6—зеркало сканера; 7—
сканер; 8—синхрогенератор

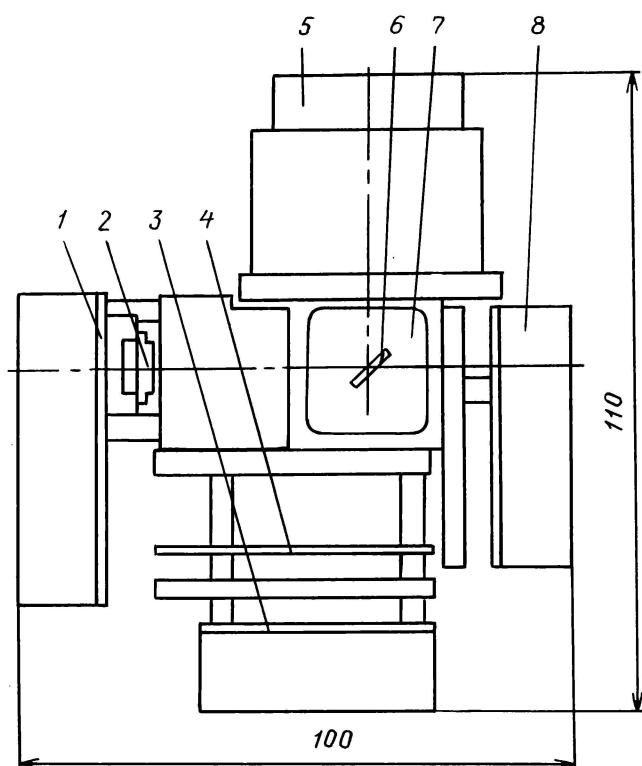
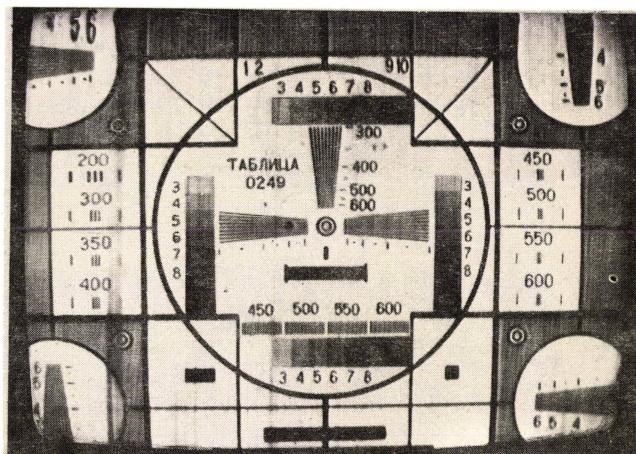
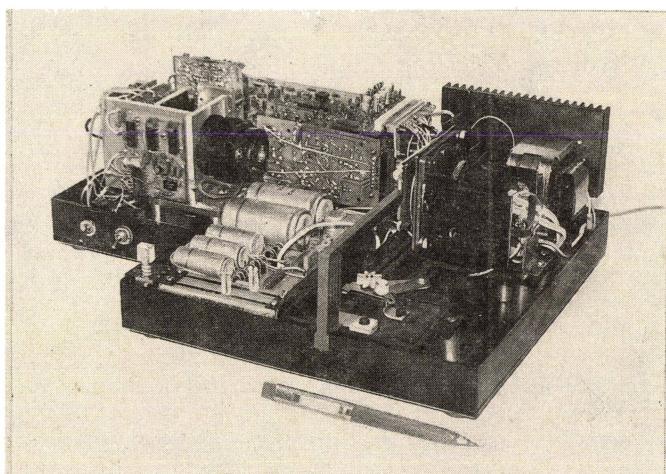


Рис. 7. Внешний вид макета ТВ диапроектора



**Рис. 6. Пример изображения таблицы ТИТО249, воспроизве-
денного ТВ диапроектором**



обеспечила равномерное воспроизведение цветов по полю изображения.

Макет ТВ диапроектора выполнен на металлическом шасси-основании размером

360 × 270 мм. Внешний вид (с платами декодера сигналов цветности на заднем плане) приведен на рис. 7.

Применение в ТВ диапроекторе в качестве

преобразователя свет — сигнал ПЗС строки вместо видиконов снижает его стоимость в случае серийного производства. Средняя цена обычных видиконов составляет 200—300 руб. Цена видикона диаметром 18 мм для цветокодированной ТВ диапроекции (Муфта «М»), имеющего повышенное разрешение, в настоящее время составляет 900 руб; стоимость ПЗС строки типа 1200ЦЛ5 составляет 20—30 руб.

Литература

- Редько А. В. 150 лет фотографии: история, настоящее, обозримое будущее.—Техника кино и телевидения, 1989, № 5, с. 58.
- Дудников Ю. А. и др. О возможном варианте отечественной системы любительской фотовидеотехники.—Дом оптики, оптические приборы и товары народного потребления, 1988, № 3, с. 30.
- Василевская Л. М. и др. Линейная фоточувствительная микросхема с зарядовой связью типа К1200ЦЛ5.—Электронная промышленность, 1990, № 5, с. 87.
- Акрыльников А. М. и др. Телевизионный диапроектор «Растра».—Техника кино и телевидения, 1991, № 5, с. 49.

Эффективное комплексное кодирование изображений для узкополосных ТВ систем

Е. Б. МАХМУДОВ, Э. Н. БИКТИМИРОВ, В. С. ДЬЯКОВ
(УзНПО «Кибернетика» АН Узбекистана)

Жизнь современного общества немыслима без широкого использования разнообразных средств передачи, хранения и обработки видеоинформации. Эти средства непрерывно совершенствуются и развиваются. Объемы видеоинформации с каждым годом возрастают, увеличиваясь дальность связи, повышаются требования к качеству ее передачи. Наряду с традиционными наземными ТВ системами появились и быстро развиваются системы спутниковой и космической связи. Однако, несмотря на то, что отдельные спутниковые системы связи обладают широкополосными каналами, они сильно загружены. Кроме того, для передачи сигнала цветного изображения ТВ в цифровой форме, интенсивно развивающейся в последнее время во всем мире и обеспечивающей высокое качество, при его раздельном кодировании методом линейной ИКМ требуется канал с полосой пропускания 108 МГц [1]. Таким образом, возникает задача сжатия видеоданных, обусловленная несоответствием между их информационной емкостью и ограниченными возможностями существующих средств передачи, хранения и обработки информации. При этом следует отметить, что применение экономного кодирования дает возможность, во-первых, обеспечить передачу ТВ программ по узкополосным каналам связи, во-вторых, уменьшить время для передачи отдельных изображений, в-третьих, снизить требования к мощности передатчика и, наконец, уменьшить объем оборудования для запоминания и обработки изображений [2].

Поэтому разработка, исследование и внедрение методов и устройств, повышающих эффективность видеоинформационных систем без значительных дополнительных затрат, чрезвычайно актуальны. Известно, что для видеосигналов характерны сильные корреляционные связи между элементами, строками и кадрами ТВ изображения, а также наличие структурной избыточности, вызванной регулярными синхронизирующими и гасящими сигналами. Кроме того,

когда приемником видеоинформации является человек, у которого зрительная система обладает некоторыми особенностями, обусловленными квантованием, инерционностью и т. д., допускается целый ряд искажений; не всегда учитываются свойства среды передачи информации.

Разработка и исследование наиболее эффективных методов кодирования видеоинформации сохраняют свою актуальность и при создании новых широкополосных систем связи на основе перспективных средств передачи ВОЛС. Поэтому в направлении сокращения избыточности цифровой видеоинформации (снижения скорости передачи цифрового сигнала) во многих развитых странах мира проводятся научные исследования, учитывающие те или иные особенности источника, зрительной системы получателя и канала связи [3].

Известно много приемов эффективного кодирования ТВ сигнала, которые обеспечивают более оптимальное кодирование по сравнению с импульсно-кодовой модуляцией [4]. Весьма условно их можно разделить на такие классы: кодирование с предсказанием, кодирование с преобразованием, интерполяционное, статистическое, гибридное кодирование и т. д. Пока не выработалась твердая позиция выбора того или иного метода кодирования, поскольку многие из них пока практически не реализованы. Кроме того, сами методы эффективного кодирования порой очень сильно переплетаются друг с другом. Но определенный сравнительный анализ по каким-либо параметрам все же можно провести. Как это обычно и предполагается, межкадровое кодирование имеет преимущество перед внутрикадровым, так же, как адаптивное перед неадаптивным. Сравнение различных систем кодирования по такому показателю, как удельная затрата двоичных цифр, позволяет сделать вывод о том, что с данной точки зрения наиболее оптимально межкадровое адаптивное кодирование с преобразованием, позволяющее уменьшить скорость цифрового потока

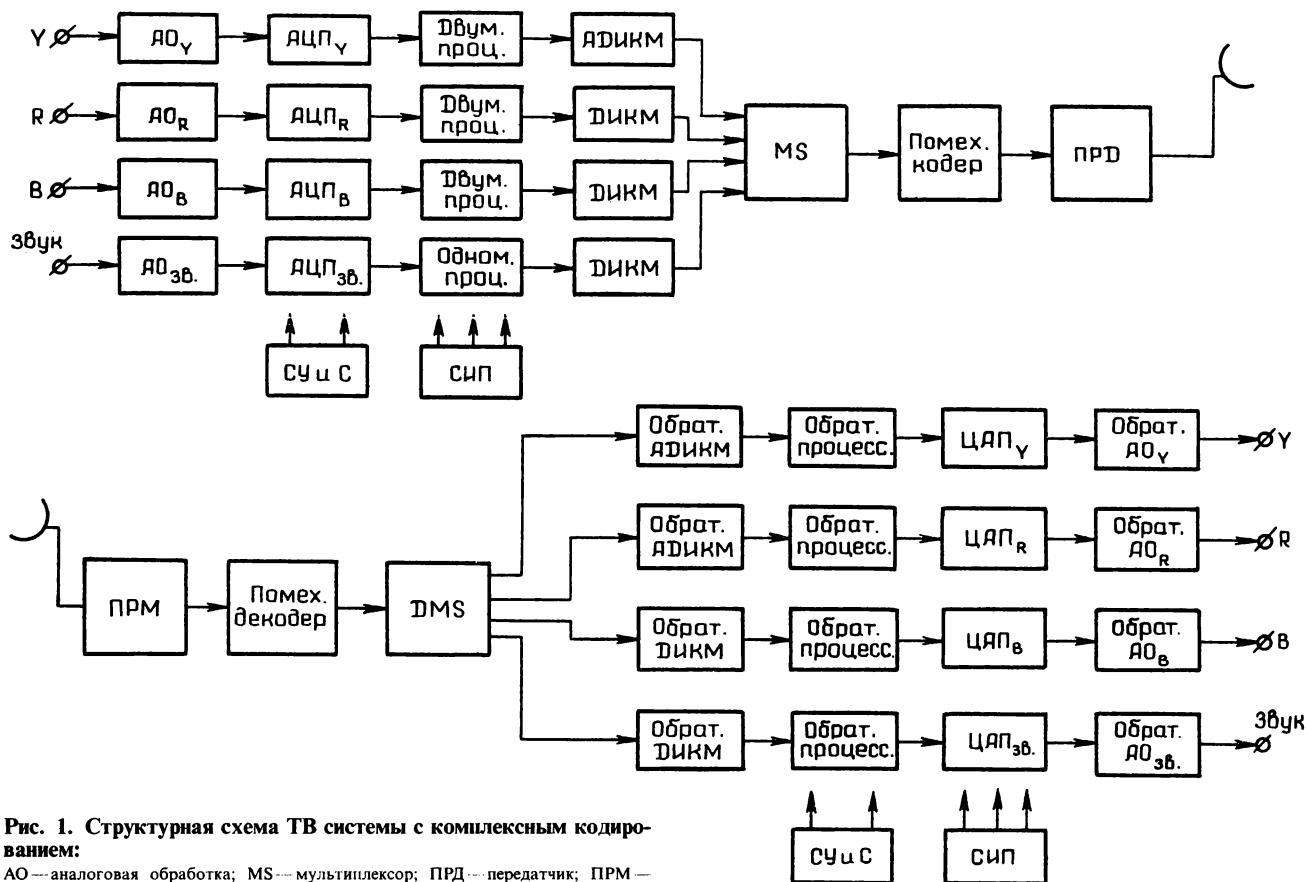


Рис. 1. Структурная схема ТВ системы с комплексным кодированием:

АО—аналоговая обработка; MS—мультиплексор; ПРД—передатчик; ПРМ—приемник; СУ и С—схемы управления и синхронизации; СИП—стабилизированный источник питания

до 0,1 бит/элемент. Следовательно, кодирование с преобразованием обеспечивает наибольший коэффициент сжатия (около 15 раз), а в адаптивном случае эффективность кодирования мало зависит от статистических свойств данных, а канальные ошибки и ошибки квантования распределяются по всему фрагменту изображения. Кроме вышесказанного кодированию с преобразованием свойственна простота введения защиты от ошибок, но недостатком является сложность аппаратуры. Этот недостаток преодолим, так как уже имеется ряд отечественных быстродействующих ИМС, выполняющих множество разнообразных математических и арифметических функций. Вышеперечисленные характеристики кодирования с преобразованием обусловили ее широкое применение в последних разработках целого ряда лабораторий и фирм по снижению скорости цифрового потока, необходимой для передачи видеинформации [6, 7, 9].

К вышеизложенному следует добавить, что из всего многообразия методов кодирования с преобразованием лишь косинусное преобразование по своим параметрам приближается к оптимальному преобразованию Карунена-Лоэва, характеризующемуся наименьшей среднеквадратической ошибкой по сравнению со всеми другими унитарными преобразованиями.

В процессе научных изысканий, базируясь на результатах исследований, проведенных в течение последних десяти лет в области аналоговой и цифровой обработки видеинформации, авторами обоснованно предлагается эффективное комплексное кодирование изображения [10]. Сущность данного метода заключается в сочетании аналогового и цифрового преобразования видеинформации, в частности, кодирования на основе линейного предсказания, косинусного преобразования, адаптивной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (ДИКМ) и фильтрации и субдискретизации составляющих цветности, обеспечивающих снижение скорости цифровой передачи видеинформации за счет уменьшения временной, пространственной и спектральной избыточностей.

Структурная схема ТВ системы с комплексным кодированием представлена на рис. 1. Работа схемы особых пояснений не требует. Как показали исследования [11], при использовании метода кодирования на основе линейного предсказания и ограничения динамический диапазон преобразованного сигнала определяется формулой:

$$N = \frac{U(t)}{S_u(t) + \frac{\varepsilon(t)}{n_{\text{опр}}}}, \quad (1)$$

где $U(t)$, $S_u(t)$ —исходный, остаточный видеосигналы; $\varepsilon(t) = U(t) - [a_1 U(t-t) + a_2 U(t-2t)]$ —

разностный видеосигнал; S — постоянный коэффициент ($0,05—0,1$); τ — интервал Котельникова; a_1, a_2 — весовые коэффициенты предсказателей; $n_{\text{орг}}$ — кратность двустороннего ограничителя. При оптимальных значениях $a_1=0,6$; $a_2=0,3$; $S=0,1$; $n_{\text{орг}}=10$; $U(t)=\varepsilon(t)=1$ В; $N=5$. Следовательно, уменьшение динамического диапазона преобразованного сигнала равносильно уменьшению числа бит на каждый отсчет при аналогово-цифровом преобразовании видеосигнала. Например, в данном случае это число равно 3 битам. Другими словами, если для цифрового преобразования исходного видеосигнала без предварительной обработки потребовалось бы 8 битов на отсчет, применяя ее, достаточно ограничиться лишь 5 битами, т. е. получается выигрыш в снижении скорости передачи видеоданных в 1,6 раза.

Формализованная запись алгоритма косинусного преобразования применительно конкретно к обработке видеинформации имеет вид

$$F(x, y) = \frac{2}{N} C(x) C(y) \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} F(i, j) \cos \times \\ \times \left[\frac{\pi}{N} x \left(i + \frac{1}{2} \right) \right] \cos \left[\frac{\pi}{N} y \left(j + \frac{1}{2} \right) \right], \quad (2)$$

где $C(x), C(y)$ — нормирующие множители и $C(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}$; $C(w) = 1$ при $w = 1, 2, 3, \dots, N-1$.

Немаловажное значение имеет выбор метода отбора преобразованных коэффициентов трансформант (КТ) при кодировании методом косинусного преобразования. Существует два метода отбора КТ: зоновый и пороговый [2]. Наилучшее качество восстановленного изображения получено при пороговом методе, предусматривающем отбор в каждом блоке фиксированного количества наибольших коэффициентов, число которых зависит от требуемого коэффициента снижения скорости передачи видеинформации. Этот метод обеспечивает определенную адаптацию к характеру передаваемых изображений. Однако он усложняет практическую реализацию: одновременно с передачей значений компонентов трансформант необходимо передавать еще информацию о расположении данного элемента в матрице для обеспечения возможности точного кодирования на приемном конце.

Кодирование на основе косинусного преобразования устраняет пространственную корреляцию видеинформации, которой также свойственны спектральная (наличие избыточности в цветовых составляющих) и временная (наличие избыточности в последовательности кадров) корреляции. Когда значения коэффициентов корреляции велики, можно обеспечить большее сжатие без заметного ухудшения качества изображения. В частности, временная избыточность часто достигает 100% или близка к этому, и для такого сюжета, как «ковбой», удаляющийся в сторону заходящего солнца, от кадра к кадру не нужно обновлять почти ничего, кроме движения ног его лошади.

Поэтому благодаря использованию таких способов сжатия видеинформации, устранивающих временную корреляцию, как выбрасывание кадров и интерполяция, выполнение замещения или межкадровое кодирование позволит достаточно просто достигнуть 3—4-кратного коэффициента сжатия [10].

Спектральная избыточность заключается в том, что при формировании полного сигнала цветного телевидения совершенно не учитываются сильные корреляционные связи между соседними элементами в цветоразностных сигналах. Известно, что интенсивно насыщенные цвета на выходе цветной ТВ камеры встречаются весьма редко и в большинстве своем создаются электронным путем, а, кроме того, так называемая цветовая детальность значительно меньше обычной при одинаковом расположении отсчетов яркости. Измерения распределения мгновенных значений яркостного и цветоразностного сигналов, проведенные авторами [8], показали, что корреляционные связи в цветоразностных сигналах выражены сильнее, чем в яркостном, а плавные изменения цветности наиболее вероятны. Кроме того, цветоразностные сигналы имеют крайне неравномерное распределение вероятностей. Все это обуславливает большую статистическую избыточность цветоразностных сигналов по сравнению с яркостным сигналом. Поэтому, используя фильтрацию и субдискретизацию составляющих цветности посредством устранения спектральной избыточности, можно обеспечить дополнительный коэффициент сжатия порядка 2,5.

Для снижения временной избыточности в последовательности кадров в разрабатываемой системе передачи цифровой видеинформации предполагается использовать ДИКМ. При этом ДИКМ подвергаются отобранные КТ и в канал связи передается разность между истинным значением коэффициента и его предсказанным значением

$$\Delta F(x, y, z) = F(x, y, z) - F^*(x, y, z-1), \quad (3)$$

причем

$$F(x, y, z) = \begin{cases} F^*(x, y, z-1) + \Delta F(x, y, z), & \Delta F(x, y, z) > \eta, \\ F^*(x, y, z-1) & \text{в противном случае} \end{cases} \quad (4)$$

где η — пороговый коэффициент.

Выигрыш, получаемый данным методом, наиболее полно исследован [12] и составляет порядка 2—2,5 раза при сохранении приемлемого качества принятого изображения.

В результате полученной суммарный коэффициент сжатия будет определяться как произведение отдельных коэффициентов сжатия, достигаемых за счет применения каждого вида обработки ТВ сигнала:

$$K_{\text{пож}} = K_{\text{кос. пр}} \times K_{\text{ДИКМ}} \times K_{\text{ф. суб}} \times K_{\text{лин. пр}}, \quad (5)$$

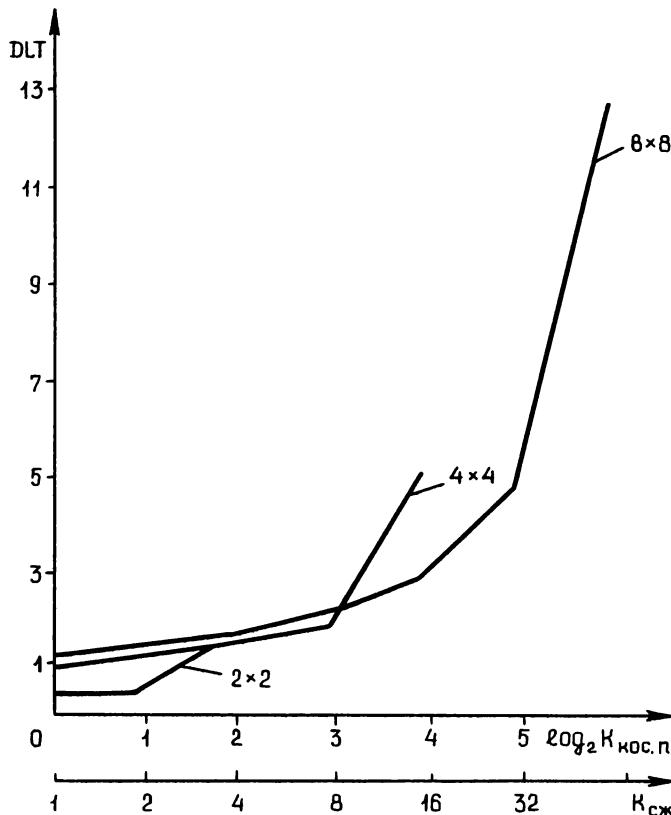
где $K_{\text{кос. пр}}, K_{\text{ДИКМ}}, K_{\text{ф. суб}}, K_{\text{лин. пр}}$ — коэффициенты сжатия, обусловленные применением кодирования на основе косинусного преобразования,

осуществлением ДИКМ, использованием фильтрации и субдискретизации составляющих цветности, применением метода линейного предсказания соответственно.

Для оптимизации параметров проектируемой системы цифровой видеосвязи (СЦВС) было осуществлено моделирование отдельных составных ее элементов. В частности, на системе цифровой обработки изображений (СЦОИ), реализованной на мини-ЭВМ СМ-4, было выполнено моделирование косинусного преобразования как обеспечивающего наибольший коэффициент сжатия. Результаты моделирования показали [10], что с точки зрения обеспечения компромисса между использованием связей соседних элементов изображения и возрастающими при этом трудностями с вычислением оптимальным размером кодируемого фрагмента является 16×16 элементов изображения.

На рис. 2 представлены зависимости искажений восстановленного изображения от степени сжатия, полученные в результате моделирования на ПЭВМ ЕС-1840 при различных размерах обрабатываемого фрагмента. Для оценки качества восстановленных изображений использовалась величина DLT , определяемая как сумма абсолютных разностей между исходными и восстановленными отсчетами, поделенная на число элементов в кодируемой матрице. Кроме того, на ПЭВМ ЕС-1840 было осуществлено моделирование комплексного метода обработки циф-

Рис. 2. Зависимость искажений восстановленного изображения от степени сжатия



ровой видеинформации, заключающегося в последовательном линейном предсказании, косинусном преобразовании и ДИКМ. При достигнутом коэффициенте сжатия цифровой видеинформации, равном 45, для случая обработки фрагмента 8×8 элементов значения каждого восстановленного отсчета отличаются от первоначального в среднем не более чем на 1,5, что при 256 уровнях градаций яркости составляет не более 0,58%. Полученные результаты свидетельствуют о больших потенциальных возможностях комплексного метода обработки цифровой видеинформации.

Немаловажную задачу представляет собой практическая реализация указанных выше алгоритмов. Были рассмотрены несколько вариантов схемных решений быстрого косинусного преобразования, выполненных на элементах среднего и повышенного быстродействия.

Для обработки разработанных алгоритмов и для проверки правильности принятых в них принципиальных решений нами был реализован вариант 4-точечного видеопроцессора, который содержит четыре операции умножения, четыре операции сложения и вычитания, работающих на элементах среднего быстродействия. Общее время обработки видеинформации составляет около 80 нс. В исследуемом 80-точечном 8-разрядном процессоре производится 20 умножений, 15 сложений и 13 вычитаний. Три этапа сложения и вычитания и один этап умножения, выходная разрядность 9, из них 8 разрядов информационных и один — на знак «—» или «+». Разработаны два возможных варианта схемной реализации на базе отечественных ИМС.

В первом варианте используются ИМС среднего быстродействия К-155, К-531 и К-555, их общее число равно 168 корпусов, время обработки видеосигнала составляет 160 нс. Конечно, это вдвое больше, чем требуется для выполнения обработки в реальном масштабе времени (80 нс). Поэтому предусматривается ведение обработки двумя идентичными процессорами: с 1-го по 4-й отсчет одним, а с 5-го по 8-й отсчет другим процессором. Тогда общее число корпусов будет равно 336. Эти корпуса можно расположить на шести стандартных платах размером 240×165 мм, $P_{\text{мощ}} = 336 \cdot 10^{-3} \cdot 5,0 = 20$ Вт.

Во втором варианте используются ИМС К-1500 ЭСЛ серий, общее число корпусов 150, время обработки не более 60 нс.

$$P_{\text{мощ. потр.}} = 150 \cdot 5,2 \cdot 10^{-3} + 150 \cdot 20 \cdot 2,41 \cdot 10^{-3} = \\ = 37,5 + 6,5 = 45 \text{ Вт} + 1,5 \text{ Вт} = 46,5 \text{ Вт.}$$

В этом случае видеопроцессор будет занимать три платы такого же размера. Для наземной части устройств повышение потребления мощности в 2,5 раза можно допустить, а для бортовой — вызовет определенные трудности.

В первом варианте основными ИМС являются: ПЗУ (память + умножение)-5556РТ 4(256 \times 4),

СОЗУ-55ИР 23, регистры К-531ТМ8. На выходе используется память, реализованная на 155РУ2.

В настоящее время производятся настроочные работы 4-точечного видеопроцессора. Во всех вариантах устройства блоки могут быть выполнены на базовых стандартных каркасах и шасси блоков, используемых в наземных и бортовых РЭА, и содержат: кодер-декодер видео и звука, схемы синхронизации и управления, собственного передающе-приемного процессора, входного и выходного блоков, а также стабилизированных источников питания на различные номинальные напряжения.

По аналогии с моделированием косинусного преобразования было произведено моделирование линейного предсказания и ограничения и ДИКМ.

Моделирование метода линейного предсказания и ограничения осуществлялось при различных степенях сжатия динамического диапазона видеосигнала, при изменении числа элементов, используемых для предсказания значений весовых коэффициентов, участвующих в предыскажении, а также с учетом действия помех в канале связи. В результате моделирования было достигнуто уменьшение динамического диапазона аналогового видеосигнала в 8 раз при удовлетворительном качестве восстановленного сигнала. Благодаря этому появляется возможность обойтись 5 битами при аналого-цифровом преобразовании ограниченного ТВ сигнала.

Анализ результатов моделирования метода ДИКМ, применяемого к полученным косинусным коэффициентам трансформант, позволил заключить, что использование этого метода разрешает дополнительно снизить скорость передачи цифровой видеонформации в 2 раза.

Однако вследствие того, что максимальные по абсолютной величине КТ играют чрезвычайно большую роль при восстановлении изображения на приемном конце, считается целесообразным первые два максимальных КТ передавать без изменения, т. е. не осуществляя их кодирование методом ДИКМ.

Литература

- Джакония В. Е. и др.—Телевидение.—М.: Радио и связь, 1986.
- Прэтт У. Цифровая обработка изображений/Пер. с англ. М.: Мир, 1982, Кн. 1 и 2.
- Мусманх. Г., Пирш П., Граплер т.Х. Достижения в области кодирования изображения.—ТИИЭР, 1985, № 4, с. 31—59.
- Цифровое телевидение/Под ред. М. И. Кривошеева.—М.: Связь, 1980.
- Джайн А. К. Сжатие видеонформации.—Обзор.—ТИИЭР, 1981, № 3.
- Андерсен Дж. и др. Кодек для передачи цветной видеонформации по цифровым телефонным линиям.—Электроника, 1984, № 52, № 2.
- Гош Д. Передача сигналов цифрового ТВ со скоростью 2 Мбит/с.—Электроника, 1986, № 59, № 20.
- Пирш, Стенгер. Статистический анализ и кодирование цветовых сигналов.—Acta Electronica, 1976, № 19, с. 277—287.
- Блейхут Р.—Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов/Пер. с англ. М.: Мир, 1989.
- Махмудов Э. Б., Биктимиров Э. Н. Комплексный метод сжатия видеонформации: Сб. докл. XI Всесоюз. совещания по проблемам управления.—Ташкент, сентябрь 1989.
- Махмудов Э. Б. Исследование методов повышения эффективности использования пропускной способности канала связи посредством линейного предсказания и ограничения сигнала цветного телевидения: Автореф. канд. дис. М.: 1981, с. 22.
- Харатишвили Н. Г. Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция в системах связи.—М.: Радио и связь, 1982.

Новые книги

КИНОТЕХНИКА

Бейлин И. Ш., Вейц В. Л., Меркин В. М. **Динамика и оптимальная пассивная стабилизация натяжения в лентопротяжных механизмах.**—Л.: Политехника, 1991.—104 с.—(Б-ка инженера. Вибрационная техника).—Библиогр. 68 назв.—1 р. 50 к. 1500 экз.

Рассмотрены динамические процессы в лентопротяжных механизмах (ЛПМ), проанализированы кинематические схемы ЛМП и динамика отдельных участков тракта ЛПМ. Представлены параметрические методы стабилизации натяжения ленты в ЛПМ и методы, основанные на применении специальных стабилизаторов.

ЗАПИСЬ, ОБРАБОТКА И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Попов Г. Н., Заславский К. Е., Хазанов Г. Л. **Помехи и искажения**

в каналах и трактах АСП и ЦСП: Учебн. пособие.—Новосибирск: НЭИС, 1991.—129 с.—Библиогр. 8 назв.—73 коп. 500 экз.

С единых позиций рассмотрены причины и место возникновения помех и искажений в трактах и каналах аналоговых и цифровых систем передачи (АСП и ЦСП), особенности построения линейных трактов АСП и ЦСП, методы борьбы с помехами всех видов, способы корреляции линейных и аппаратурных искажений.

ЗВУКОТЕХНИКА

Бродский А. М. **Магнитофоны и магнитолы: Пособие по эксплуатации и ремонту/2-е изд., перераб. и дополн.**—Минск, Полымя, 1991.—336 с.—Библиогр. 7 назв.—2 р. 90 к. 50 000 экз.

Изложены общие принципы магнитной записи и воспроизведения звука. Приведены сведения о магнитных лентах, головках, типовых конструкциях лентопротяжных механизмов

и типовых электрических схемах магнитофонов. Даны методика обнаружения неисправностей и рекомендации по их устранению и по эксплуатации магнитофонов. Описаны катушечные и кассетные магнитофоны и магнитолы отечественного производства, выпущенные в последние годы.

Семякин Ф. В. **Теория и практика звукорежиссуры: Учебн. пособие.**—Л.: ЛИКИ, 1990.—184 с.—Библиогр.: 19 назв.—5 р. 80 к. 500 экз.

Рассмотрены принципы построения современных микрофонов, их классификации, конструкции, критерии оценки качества. Даны рекомендации по согласованию элементов звукотехнического тракта, по оптимальной передаче звукового образа, эксплуатации микрофонов. Изложены основы формирования звуковых планов и синтеза звуковых образов.

«Крейт» — три года в области видеокомпьютерных технологий

Стремительный прогресс компьютерных технологий и их использование практически во всех областях науки и производства не обошел и технику обработки изображения и звука. Еще лет десять назад казалось, что сквозные цифровые тракты, специализированные микропроцессоры, цифровая обработка в реальном времени — дело очень отдаленного будущего, но сегодня почти все это стало реальным. И уже выделяются в самостоятельные отрасли новые направления — компьютерная графика, компьютерная графика, компьютерная мультипликация, цифровое видео; развиваются «пограничные» отрасли, получившие общее название — мультимедиа. Появляются исследовательские и производственные структуры, специализирующиеся в этих новых отраслях. Среди них — петербургское акционерное общество «Крейт», существующее всего три года, но уже успевшее серьезно зарекомендовать себя. О том, как был организован «Крейт», как развивался, чего достиг и чего можно ждать от него в дальнейшем, мы попросили рассказать его президента Станислава Борисовича Амшинского.

В 1989 г. несколько специалистов-электронщиков, выпускников Ленинградского университета, Военно-механического института, ЛЭТИ, решили всерьез заняться разработками в области компьютерной видеотехнологии и с этой целью создали ассоциацию «Крейт». Ее основным учредителем стал университет, и кроме нескольких «физических лиц» учредителями были еще пара кооперативов и МП. Потом происходили структурные изменения, некоторые из первоначальных учредителей ушли, реорганизовались в СП и т. д. Сегодня «Крейт» — акционерное общество открытого типа, одним из основных учредителей которого по-прежнему остается Санкт-Петербургский государственный университет.

СПбГУ — организация авторитетная, но, как и все наши вузы, бедная, поэтому серьезного начального капитала у нас не было. Пришлось взяться за деятельность, которая позволила бы такой капитал накопить. Мы занялись поставками компьютеров из-за рубежа, их ремонтом, обслуживанием и т. д. Какое-то время занимались и таким смешным делом, как компьютерные игры. Но при этом не забывали о главной своей цели — компьютерной видеографике.

Проба своих сил в разных направлениях и поиск новых привели к тому, что в результате деятельность «Крейта» в основном сосредоточивалась в следующем:

- поставке компьютеров, периферийных устройств и программ;
- ремонте и сервисном обслуживании вычислительной техники;
- разработке и производстве электронной техники, в том числе и для видеокомпьютерных технологий;

— создании видеопродукции с использование компьютерной видеографики — рекламных клипов, графических заставок и т. п.

В последнее время добавилось еще два направления: поставка зарубежной профессиональной видеотехники и рекламная деятельность — мы создали собственное рекламное агентство. Может показаться, что мы несколько «разбрасываемся», но в основе все это пронизано одной идеей — внедрением современных компьютерных технологий во все виды деятельности и в первую очередь в те, что связаны с видео. Мы совершенно убеждены: будущее видеотехники — это компьютерные технологии.

Я знаю, что созданные в вашей компьютерной студии программы участвовали в прошлом году в международных выставках «Графикон» и «Видео», а само АО «Крейт» внесено в международный каталог производителей компьютерной графики Pixel Corporation. Это свидетельствует о высоком уровне техники и квалификации ваших сотрудников, работающих на ней. Расскажите, пожалуйста, о вашей компьютерной студии.

Мы стали создавать студию с самого начала нашего существования, вложив в нее тогда около 15—20 млн. рублей и понимая, что работу студии и дальше надо будет дотировать за счет других направлений нашей деятельности. Одним из основных инициаторов создания студии и ее организаторов был А. Б. Петров.

Первым шагом был выбор дешевого, но эффективного персонального компьютера (ПК). Мы остановились на минимальном комплекте Amiga 500, т. е. начали с небольших финансовых вложений, но с ПК, который оптимально вбирал в себя все функции, необходимые для работы в системе мультимедиа. Постепенно студия стала обрасти новой техникой, улучшенными моделями ПК. Сейчас в составе студии есть несколько графических станций Amiga 3000 с процессором 68040 и станции на основе PCAJ. В самое последнее время мы начали использовать и мощную графическую станцию фирмы Silicon graphic — серьезное западное достижение в области компьютерной графики и мультипликации.

Надо сказать, что небольшие по сравнению с крупными зарубежными фирмами финансовые ресурсы заставляли нас очень осторожно делать каждый новый шаг, искать свои пути, проявлять особую изобретательность. В результате нашим наибольшим достижением можно считать то, что мы создали аппаратно-программный комплекс, соединив между собой аппаратуру, которая считается практически несовместимой. ЭТО ПК Amiga, Atari, YBM PCAJ, Macintosh. Мы иерархически объединили разные устройства таким образом, чтобы использовать их в наших условиях наиболее эффективно. Для этого были разработаны аппаратные средства (в основ-

ном — контроллеры), написаны программы совмещения разных форматов.

Хотя вы и пошли по пути оптимального сочетания относительной дешевизны и эффективности, однако ПК, которые вы перечислили «по нарастающей», стоили вам все дороже и дороже. Поэтому финансовые проблемы не могли не возникать. Как вы их решаете?

Мы использовали для этого два пути. Первый, о котором я уже говорил,—дотиривание этого направления за счет других. Это была принципиальная позиция, да она такой и остается. Мы не только стараемся быть на уровне современных достижений компьютерной видеотехнологии, но и сами хотим участвовать в повышении этого уровня, а для этого необходимо часть своих доходов направлять на экспериментальные работы. Конечно, в условиях глубокого экономического кризиса это нелегко, поэтому многие фирмы предпочитают сейчас не заглядывать далеко вперед. Мы считаем такой подход неверным. Кризис раньше или позже будет преодолен, и нужно быть готовым к расширению производства сразу на уровне самых передовых технологий. Сегодня недостаточно иметь информацию о том, что делается в твоей отрасли в мире. Нужно еще все время «пробовать» это новое своими руками. И не просто пробовать, но и пытаться совершенствовать.

Теперь о втором пути. Чтобы частично возвращать средства, вкладываемые в студию, мы создали на ее базе подразделение по изготовлению рекламных клипов и графических заставок и в короткий срок выполнили большие объемы заказных работ.

Как вы решили при этом проблему кадров, которые могли бы создавать видеокомпьютерную продукцию высокого качества?

Прежде всего нужно сказать, что трехлетняя практика показала полную бесперспективность использования малоквалифицированных кадров для работы в области компьютерной графики. Поэтому шел довольно жесткий процесс отсеивания и параллельно процесс накопления опыта у тех, кто занялся этим всерьез. И только сейчас наши специалисты вышли на европейский уровень.

При формировании штата собственных компьютерных дизайнеров мы столкнулись с еще одной парадоксальной сложностью — плохой совместимостью высококвалифицированных художников-графиков с новыми технологиями. Все наши ведущие дизайнеры не имеют образования в области изобразительного искусства: один из них физик, другой — композитор, третий — инженер. Все они люди с хорошим вкусом, художественным чутьем и желанием хорошо освоить новое дело. А профессиональные художники, которые пытались взяться за это, не захотели или не смогли справиться.

Возникают и другие сложности, связанные с особенностями самой продукции студии,—и рекламные клипы, и особенно заставки очень

коротки по времени, иногда даже короче 10 с, и, как правило, построены на одном, конкретном эффекте. Отсутствие специалистов, способных провести работу от начала до конца, приводит к делению технологического процесса на этапы, выполняемые разными людьми,—сочинение сценария, компьютерная компоновка, художественная экспертиза результата, переработка по замечаниям и т. д. Притом, что надо создать всего лишь десятисекундную заставку, такое дробление на этапы вызывает сложности еще и потому, что каждый считает себя наиболее ответственным за конечный результат. Это влияет и на сроки: производство ролика продолжительностью 10—15 с с компьютерной графикой высокого качества занимает 1—1,5 месяца.

Преодолеть эту сложность можно будет, видимо, в том случае, если всю творческую работу по созданию компьютерной видеопродукции будет вести один человек, причем лучший результат будет, как нам кажется, если этот человек — художник, овладевший компьютерной технологией. Поэтому с конца 1991 г. наши специалисты ведут курс компьютерной графики в Высшем художественно-промышленном училище им. В. Мухиной.

В последнее время в прессе и по телевидению прошли сообщения о том, что многие изготовители видеорекламы используют частично или даже целиком зарубежные рекламные клипы. Как вы относитесь к такой практике?

Резко отрицательно. Мы категорически против любых заимствований и уверены, что те студии, которые сейчас к ним прибегают, вместо того чтобы накапливать собственный опыт, при нормальной рыночной экономике просто не выживут. Это относится не только к графике, но и к музыкальному сопровождению. Ко всей нашей рекламной продукции пишется оригинальная музыка. Для этого в составе видеостудии существует небольшой компьютерный музыкальный комплекс.

Вопрос о заимствованиях имеет прямое отношение и к программам. Так же, как и видеопиратство, существует у нас и пиратский рынок «перекатанных», ворованных программ. Использование таких программ — тупиковый путь. Мы очень довольны, что по нему не пошли и честно покупаем необходимые нам программы, хотя стоимость программ для компьютерной графики очень высока и даже превышает стоимость аппаратуры. Например, графическая станция Silicon Graphic стоит около 20 000 долл., а основная программа для работы с ней — 60 000 долл.

Сложные современные программы имеют защиту, и чем сложнее программа, тем лучше она защищена. Те, кто собирается работать в области компьютерных видеотехнологий долго и всерьез, должны это обязательно учитывать и, разрабатывая свою стратегию, исходить из необходимости покупать дорогие программы.

Над какими проблемами компьютерной технологии работают специалисты «Крейта» сейчас и что задумано на перспективу?

Наиболее сложная, пожалуй, проблема — включение компьютерной графики в видеоизображение, и наоборот. Речь идет не о введении в видеоизображение титров или каких-то графических знаков, а об органическом синтезе снятого видеокамерой изображения реальности с рисунком или мультипликацией, созданными компьютерными методами, и о выводе синтезированного изображения на видеомагнитофон. Трудности здесь в том, что все процессы ведутся не в реальном времени, а в покадровом режиме. При этом работу нужно выполнять с большой точностью — вплоть до полей. Видеотехника, даже высокопрофессиональная, оказывается плохо приспособленной для такой покадровой работы. Кроме того, многие программы компьютерного синтеза изображений не рассчитаны на работу с видео, поэтому приходится писать новые программы. Сейчас у нас уже создан программный комплекс примерно из 20 программ и ведется работа над первым роликом.

Еще одно направление наших работ связано с созданием устройства, которое должно явиться основным элементом будущего ПК для мультимедиа, — видеобуфера реального времени. Он предназначен для хранения в цифровом виде видеоизображения продолжительностью порядка 1 мин. Задача создания такого видеобуфера за рубежом уже решена, но, как и в других случаях, мы пытаемся найти подход, который позволил бы удешевить это нужное изделие. Расчеты показывают — если решать эту задачу в лоб, цена окажется порядка нескольких миллионов рублей. Поэтому и ищем обходные пути.

Достаточно успешно идут у нас эксперименты по записи компьютерной графики на кинопленку. Это может быть использовано для создания многих сложных и выразительных спецэффектов, например позволит показать героя, метающего молнии. Мы планируем уже к концу этого года создать систему, соединяющую возможности киноизображения и компьютерной графики.

Ведется активная работа и по всем другим направлениям нашей деятельности. В компьютерной видеостудии сейчас готовится ролик, которым «Крейт» будет представлен на очередном фестивале компьютерной графики в США.

Налаживанию твердых связей с западными поставщиками ПК, графических станций, программ очень помогает организованное «Крейтом» в 1990 г. постоянное представительство в Гамбурге. Оно же обеспечивает хороший контакт с ведущими немецкими и вообще

европейскими видеокомпьютерными студиями и возможность получать новейшую информацию. В процессе работы с графическими станциями на основе различных ПК наши специалисты и сами накопили большой опыт, а с учетом хорошо известного нам зарубежного опыта это дает возможность оптимально подбирать аппаратуру и программное обеспечение для выполнения конкретных задач наших потребителей, создающих собственные видеокомпьютерные студии. И, конечно, это помогает нам успешно продавать и графические станции, и видеооборудование.

Одним из главных преимуществ нашей коммерческой работы является то, что мы не ограничиваемся продажей техники, а предоставляем полный, комплексный сервис — от оптимального подбора тех или иных технических средств, ввода техники в эксплуатацию, ремонта и т. д. до инструктажа персонала и даже его подготовки, начиная чисто технической и кончая подготовкой художественного персонала на базе нашего курса в Мухинском училище. К сожалению, у некоторых заказчиков бывает представление, что можно купить аппаратуру, включить в сеть и сразу работать, — представление совершенно неверное.

Мы начинаем развивать и новое направление — информационное. Предполагаем издавать ежеквартальный бюллетень, включающий в себя новейшие материалы из текущей периодики, посвященные цифровому и компьютерному видео. Для того, чтобы более-менее точно определить тираж бюллетеня, хочу воспользоваться случаем и попросить заинтересованные в такой информации организации и фирмы, а также отдельных специалистов прислать предварительные заявки в наш коммерческий центр (190000, Санкт-Петербург, ул. Плеханова, 49).

Сейчас уже никто не сомневается, что в ближайшем будущем произойдут кардинальные изменения, которые позволят перейти на полностью цифровое видео. Проведенные «Крейтом» разработки и те, что ведутся сейчас, позволяют нам уверенно сказать — к концу 1993 г. мы сможем заменить современную компонентную аппаратную Betacam хорошим ПК и одним видеомагнитофоном.

Мы уверенно смотрим в будущее, потому что понимаем — когда нынешний кризис будет преодолен, все области видео в нашей стране начнут очень быстро развиваться. «Крейт» готов участвовать в этом.

Вел беседу Я. Л. БУТОВСКИЙ





КРЕЙТ

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

От микросхем —
до графических станций!

От предварительных консультаций —
до послегарантийного обслуживания!

Поставка профессиональной техники
SONY, PANASONIC

Видеостудии "под ключ"

Графические станции на базе IBM PC и Amiga

Новейшие устройства хранения видеинформации —
уникальные возможности при минимальных ценах

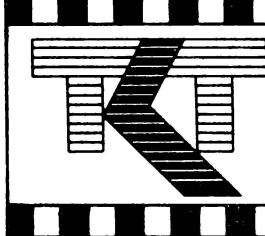
Поставка в течение месяца после оплаты

Часть оборудования доступна уже сейчас —
прямо со склада в Санкт-Петербурге

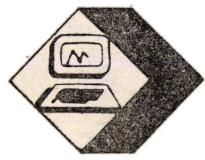
Цены общедоступные (высыпаем прайс по факсу)

Наш коммерческий центр:
190000, Санкт-Петербург, ул. Плеханова, 49.
т.: (812) 311-1301 fax: (812) 312-4312

Представительство в Германии:
Behringstr. 4, 2000 Hamburg 50.
tel. 040/393-011; fax. 040/3-900-354.



Экономика и производство



Владислав Юрьевич Торочков — специалист широко известный, однако неоднозначно оцениваемый. Он, без сомнения, один из крупнейших оптиков и многие годы работал в оптической промышленности. В НИКФИ он взглявлял лабораторию, был заместителем директора института и вероятным кандидатом на пост директора. Но есть немало людей, которые для оценки и личности, и итогов деятельности В. Ю. Торочкова не жалеют черной краски. Его уходы из Дома оптики и НИКФИ надо отнести к событиям скандальным, оба раза его пытались обвинить в незаконных действиях, — и оба раза собранного компромата явно не хватало для обвинения.

Мы вспомнили об этих печальных событиях в жизни героя предлагаемой ниже беседы с тем, чтобы заметить: по сути В. Ю. Торочкову ставили в вину инициативность, склонность к поиску нестандартных решений и самое «страшное» с позиций вышестоящих командиров — самостоятельность. В. Ю. Торочков — администратор опытнейший и отлично знаяший неписаные правила номенклатурно-бюрократических игр, позволяя себе стоять прямо, за что и подвергся наказаниям.

Журнал никогда не участвовал прямо или косвенно в травле Владислава Юрьевича, и сейчас мы хотели бы вновь заявить об этой нашей принципиальной позиции.

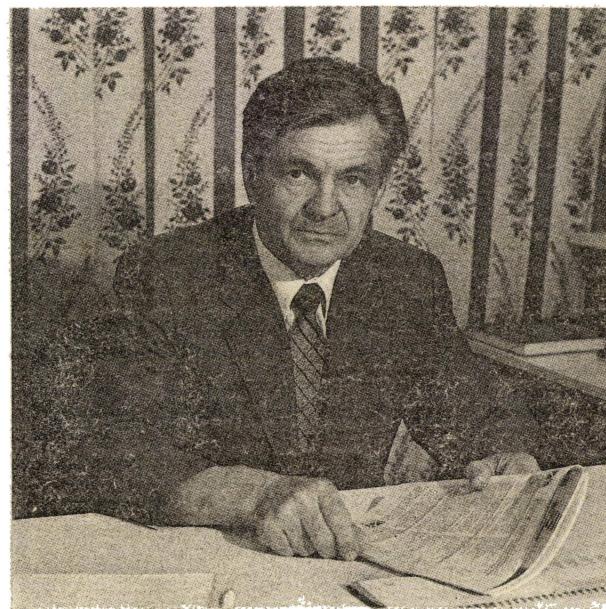
Система долго преследовала опального администратора, постаравшись отключить его от активной работы. Но ветер перемен кардинально изменил ситуацию и по-иному расставил приоритеты. Инициативность, оригинальность, самостоятельность, предприимчивость — именно эти качества теперь особенно в цене. Не случайно поэтому мы видим среди основателей и руководителей Инновационно-коммерческого предприятия «ИннКо» доктора технических наук, профессора В. Ю. Торочкова. Как он сам подчеркнул, его главная функция в «ИннКо» — научное руководство работой предприятия, а генеральным директором стал его сын А. В. Торочков, вместе с В. В. Макарцевым принявший участие в беседе, вел которую Л. Е. Чирков.

Предприятие «ИннКо» постоянно публикует на страницах «ТКТ» рекламно-информационные сообщения, поэтому наши читатели уже многое знают о деятельности и сфере услуг, с которыми «ИннКо» выходит на рынок. Тем не менее, за рамками этих коммерческих публикаций оставалось немало интересного. Подробнее познакомить читателей с предприятием и В. Ю. Торочковым в роли предпринимателя — одна из главных целей беседы.

Квалификация + ответственность

Владислав Юрьевич, вы вновь среди активных руководителей, ранее государственных, теперь коммерческих структур. Причем сейчас, мне кажется, существенно перестраивается, если можно так выразиться, анизотропия пространства руководителей. Происходит переход от строгой чиновничьей вертикали к горизонтальным связям предпринимателей. Как бы вы сформулировали новые требования к руководителям?

И вам, и мне известно множество примеров назначений у нас на должности руководителей лиц, далеко не владеющих профессиональными навыками, но обладающих иными «достоинствами». В коммерческих предприятиях это непозволительная роскошь. Здесь во главе дела стоят люди, знающие существоство руководимого дела. Руководителю коммерческой организации не надо согласовывать принимаемые решения, однако весь груз ответственности полностью ложится на его плечи. Именно поэтому столь жестки требования к квалификации. Коротко формула руководителя коммерческой организации выглядит так: «высшая квалификация + способность отвечать за решения». В прежних государственных структурах такие качества скорее были предосудительными. Важно также помнить о том, что принимаемые решения должны обязательно быть четкими, однозначными и единогласными.



Мне кажется, что даже самое лучшее решение — это только полдела. Надо подобрать и исполнителей. Раньше что происходило: главными качествами при отборе команды считались послушность и преданность.

Вы правы, чтобы дело пошло наилучшим и эффективным образом, поиску исполнителей, наиболее полно отвечающих поставленной задаче, следует уделять самое серьезное внимание. И здесь в руководителе важно все: и опыт, и интуиция, и знание психологии работы с подчиненными. Когда эти условия соблюдены, дело идет споро. Так на разработку следящей системы за объектом съемки нам понадобилось только три месяца, столько же времени ушло на создание и доводку до «железа» новой системы стабилизации, а ведь это сложнейший гирроскопический и электронный комплекс. Еще недавно такие темпы могли показаться невероятными.

Вы подчеркнули, что исполнитель должен отвечать поставленной задаче. А это значит, что речь может идти о временных командах, формируемых под конкретную задачу.

Безусловно, для нас неприемлем институтский принцип деления на постоянные отделы и лаборатории. Более того, штат постоянных сотрудников предприятия минимален. Само собой разумеется, что отбирать в число исполнителей надо наиболее квалифицированных специалистов со знаниями и опытом работы в тех областях, к которым относятся решаемые задачи.

Это настолько очевидное условие, что его можно не обсуждать. Специально хочу коснуться другого требования, которого придерживаюсь. Команда должна быть одногласной.

Единогласность принятия конкретных решений? Жесткое единоначалие? Что вы имеете в виду?

Одногласной — это мыслящей в одном со мной направлении. Речи нет об абсолютном совпадении точек зрения, мыслей. Короче, это не тирания единомышленников. Обеспечить подобное гармоничное единомыслие очень трудно, но и очень важно. Только так можно добиться полного объединения знаний, квалификаций и, если хотите, доверия коллег по совместной работе, а также финансовых организаций в решении конкретной задачи в конкретные сжатые сроки для конкретных технических задач.

Ваше последнее замечание достаточно неожиданно. Хотелось бы услышать комментарий к нему.

В качестве примера сошлюсь на наше участие в выставке «Оптика-92», которое потребовало довольно крупных финансовых затрат. Дирекция фирмы мне, как научному руководителю, доверила принять столь ответственное решение и согласилась с большим перечнем приборов, предложенных нами в экспозицию выставки. Сейчас ясно, что полученные по итогам выставки заказы позволят окупить наше участие в ней и даже принесут прибыль.

Другой пример. Мы вложили колоссальные средства в рекламу, даже, видимо, перерекламировали себя, поскольку уже не можем обеспечить всех, кто проявил интерес к нашей продукции.

Итак, вы за коллектив единомышленников как основу принятия ответственных решений и согласованного или одногласного проведения их в жизнь?

В этом одно из главных условий организации и методов принятия решений. И конечно же мы опираемся на наш большой опыт, накопленный к моменту организации фирмы. Добавлю, что то же самое подтверждает и богатейший зарубежный опыт. Все лучшее реализуется в личностях, которые знают, как надо работать, и могут решительно действовать. В этом главный путь, по которому сейчас идет развитие нашего демонополизованного технического мышления.

Вы, конечно, правы. В системе такого монополиста, каким было бывшее Госкино СССР, многое, о чем говорилось, было попросту невозможно.

Конечно! Госкино принадлежала монополия на идеи, принятие решений — на саму мысль! Научно-технический совет Госкино, рабочие советы — словом огромное число разных советов. И что же они насоветовали, какие важные решения приняли? Вы ведь прекрасно знаете, что весь творческий запал этих советов уходил в свисток. А наши специалисты тем временем занимались обыкновенным плагиатом. Например, более 10 лет у нас старались «срисовать» стабилизатор фирмы «Аррифлекс». Вся эта не слишком законная и красавая акция обошлась государству в 1,5 миллиона руб., буквально выброшенных на ветер. Специалистам, собранным «ИннКо», на разработку стабилизатора потребовалось только 1,5 месяца. Иными словами более, чем в 80 раз меньше времени, а в итоге создана заметно более совершенная система.

Мы в редакции пробовали проанализировать работу самых разных организаций Госкино, в частности конструкторских бюро, за последние 10 лет и всюду наблюдали одинаково безрезультатную работу. Ежегодно разрабатывались новые модели, выпускаемые небольшими партиями. Их эксплуатация выявляла неработоспособность аппаратуры, а на следующий год все повторялось. Деньги текли, и немалые, а отечественной аппаратуре, сопоставимой с импортной по всем направлениям, так и не появилось.

Мне на память приходит конкретный пример, в частности, связанный с 5КСН. Этот аппарат активно рекламировали как пример удачной разработки, казалось бы со всех сторон «обсосанной». Был даже получен диплом УНИ-АТЕК. Наши кинооператоры тем не менее отказываются работать с 5КСН. Они не раз просили конструкторов: «Доведите камеру до ума, чтобы ею можно было снимать».

Ваше предприятие многое, и успешно, делает для кинооператоров. Хотелось бы остановиться на конкретных примерах.

Мы сегодня в целом освоили комплекс приборов, применение которых нужно оператору. Речь идет о вспомогательных технике

и функциях, не затрагивающих основные. Это то направление, которое мы для себя нашли.

Итак, вы предлагаете операторам определенные услуги в разработке тех или иных приемов, позволяющих им осуществить свою техническую миссию.

К примеру, оператору нужно выполнять съемки с воздуха в автоматическом режиме. У него могут появиться и другие идеи, но он не может технически грамотно их сформулировать. И мы готовы помочь ему в этом — не только найти решение, но и реализовать его.

Мы можем поднять камеру в воздух, стабилизировать ее относительно объекта съемки, сделать специальную оптическую систему для съемок из-за угла и т. п. Высокий научный потенциал, я уже говорил об этом, позволяет нам многое осмысливать и быстро решить и изготовить заказанное оборудование.

Насколько мне известно, сейчас вы беретесь за доводку киносъемочной аппаратуры.

Да, мы подобрали квалифицированных специалистов и можем довести любой отечественный аппарат до стандарта по таким параметрам, как стояние кадра, уровень звука, освоение пленки и так далее. Мы беремся за доводку отечественных аппаратов с гарантией на полгода. Речь идет о сохранении инструментально проверенных нами характеристик аппарата, а не тех, с которыми они поступают на рынок. Оператор имеет право обратиться к нам и после прекращения действия гарантии, ведь что-то могло сбиться, сломаться в процессе эксплуатации.

Какую еще помочь вы готовы оказать оператору?

Мы постоянно думаем, ищем — и это очень важная сторона нашей деятельности — как расширить возможности оператора. Например, мы готовы помочь в проведении съемок с колеблющихся оснований. Можем решить и обратную задачу: снять с помощью оптических средств неподвижного актера на фоне далекого неба так, что он будет качаться, даже трястись. Поэтому нет необходимости, тратя энергию, раскачивать катер, автомобиль.

Траектория качаний может иметь любой закон или здесь вы ограничены?

Любой, причем он может быть жестко заданным или произвольным. Например, возможна имитация колебания волн с требуемой оператору амплитудой и регулярностью. Этим мы закладываем технические основы воспроизведения реальной тряски, достигая требуемого эффекта за счет относительно простых оптических средств. Кроме того, используя сложные законы качаний, или псевдослучайные, или даже случайные, можно воспроизводить и вовсе фантастические эффекты, недоступные при использовании, скажем, качающихся платформ.

Кинооператоры проявили интерес и к вашей системе автоматического слежения за актером.

Такую систему мы действительно создали и к ней проявлен определенный, можно сказать, большой интерес. Сразу же хочу заметить, что это система слежения за любым движущимся объектом — одушевленным и неодушевленным. Она способна поворачивать аппарат в двух плоскостях и точно отслеживать перемещения актера, бегущее животное, какой-либо движущийся или летящий предмет. Более того, можно выделить и отслеживать траекторию перемещения отдельных частей объектов.

И как же вы решаете задачу автоматического слежения?

На актере или другом объекте закрепляются инфракрасные маячки величиной со спичечную головку. Таких маячков на объекте можно установить достаточно много и с разных сторон, поэтому система не потеряет актера, даже если он повернется к киносъемочному аппарату спиной. Более того, в нашей системе используется многочастотный метод, что позволяет переключать киносъемочный аппарат по команде оператора с одного объекта на другой. При этом оператор не отвлекается от решения творческих задач, и это особенно важно в сложных условиях съемок, скажем с несколькими перемещающимися объектами. Автоматическое слежение и переход от объекта к объекту в таких условиях — особенно эффективный прием, облегчающий и ускоряющий съемки. К примеру, оператору необходимо с автомобиля снять группу быстро скачущих всадников. Это очень сложная задача. А мы предлагаем самую сложную часть задачи решить чисто аппаратурными средствами и практически без технического брака.

Мне кажется, система автоматического слежения должна быть эффективной при съемках с использованием поднятой над землей камеры.

Вы правы. Можно, например, с помощью воздушного шара поднять киносъемочный аппарат на требуемую высоту над съемочной площадкой с массовкой, где в толпе есть актер или актеры, которых надо отснять. Ассистент, водя шар за фал, ходит в толпе, остальное сделает автоматическая система. Оператору остается по монитору следить за эволюцией сцены и вовремя давать команды о переходе с объекта на объект.

Это один из многих возможных примеров технически сложных съемок. Естественно, расширяются и такие возможности, как размещение камер и управление съемкой из труднодоступных точек, скажем, с камеры, перемещаемой по канату над пропастью.

Думаю, подобные системы в принципе открывают новые подходы, новый взгляд на организацию съемок.

Мы действительно сейчас работаем над новыми концепциями съемок, спирающимися на хорошо продуманную вспомогательную технику. Так, наши специалисты в настоящее время отрабатывают камерную головку, обеспечивающую абсолютную плавность панорамирования при перемещениях вплоть до 360°. При этом на малых скоростях 1, 2 или 3 град./с мы получим панораму, которую я бы назвал философской. Она позволяет, не торопясь, осмотреться, иными словами, дать некий рассказ-размышление. Такие философские панорамы нужны, когда оператор хочет настроить зрителя на нечто, о чем он камерен рассказать. И здесь толчки, сбои особенно недопустимы, поскольку разрушают внутренний ритм сцены. При ручном панорамировании, как бы плавно ни вел оператор камеру, огрехи неизбежны. В частности, оператору придется переступать при длительном панорамировании, при этом он невольно воздействует на рукоятку, нарушая плавность движения.

Я бы определил ваш подход, как поиск нестандартных режимов движений, которые помогают по-новому решать технически сложные съемки. Я сейчас прикинул, что при минимальных скоростях, скажем 0,5 градуса в минуту, панорама при полном развороте камеры на 360° будет длиться более 10 мин., и при том останется совершенно плавной. Не думаю, что многие из наших операторов знают, что это уже может реально использоваться. Специально подчеркиваю, чтобы обратить внимание наших читателей на данное обстоятельство, ведь среди них немало операторов кино и телевидения. Думаю, время от времени возникает необходимость в таких сверхдлинных проходах.

Вы мне сейчас напомнили один эпизод, кажется, из югославского фильма, в котором героя ведут на расстрел. Длинный, очень длинный коридор, вдали — свет. Медленный, очень медленный наезд на этот свет. Эпизод, великолепный по замыслу, если не полностью, то заметно смазан: камера вдруг дернулась. Вот пример технического брака в прекрасном замысле, съемку которого в ручном режиме без огрехов провести не удалось. Именно для таких сложных эпизодов мы создаем условия съемки в необычных положениях, оставляя снимаемое изображение прямым — что-то вроде системы с внешним телескопом и панорамированием.

Что вы имеете в виду?

Видите ли, часто куда-то выносить или перемещать киносъемочный аппарат, как это обычно делается, сложно и дорого, а иной раз и невозможно, по крайней мере, без риска брака. Мы предлагаем более простые решения, например, спиральное панорамирование.

Думаю, читателям «ТКТ» будет интересно узнать о таком оригинальном устройстве, как тренажер. На съемочных площадках постоянны сложные сюжетные ситуации, когда нужно найти правильное положение киносъемочного аппарата, а оно далеко неочевидно.

Да, очень часто неясно, как надо держать аппарат, чтобы получить устойчивое и именно то, какое требуется, изображение. Традиционно отработка подобных сюжетов ведется методом проб и ошибок. В итоге расходуется, и нередко много, кинопленки, что ведет к дополнительной нагрузке на экологию, поскольку обрабатываются вспомогательные, ненужные прямому процессу, материалы, это, наконец, перерасход пресловутых денег, которых всем вечно не хватает. Поэтому мы предлагаем тренажер, который, на наш взгляд нужен не только операторам, но и всем, кто связан с динамикой съемок. Тренажер позволяет проверить, отработать и отрепетировать реакцию всех участников съемки эпизода при движении камеры по задуманной траектории. Оператор с его помощью прочувствует усилия мышечных тканей, определит, где надо вести киносъемочный аппарат жестче, где — на одних руках, т. е. проверит себя: сможет ли он в задуманной ситуации снять длинную сцену в 40—50 с, сможет ли в требуемый момент подняться или поднять камеру вверх. В процессе съемок подобных вопросов набегает много, тренажер позволяет ответить на них очень быстро, и, конечно же, внести необходимые корректизы. При этом, повторю, пробные съемки не нужны.

Ваши ответы на предыдущие вопросы позволили нам заглянуть в ту нишу кинотехники, которую вы избрали для себя. У вас нет конкурентов?

Эта область пока не занята какими-либо сторонними организациями. Конечно, есть люди, работающие в одном с нами направлении, но наше преимущество в комплексном подходе, и потому я уверен: мы на правильном пути. Огромный интерес операторской общественности к нашей экспозиции на выставке «Оптика-92» показал, что потребность во вспомогательной технике, которую мы предлагаем, огромна.

Я знаю об интересе, проявленном к вашей экспозиции, но, мне кажется, невысокая техническая грамотность нашей режиссуры и операторов может стать препятствием на путях вашей техники к киносъемочным площадкам.

Согласен, что режиссеры и операторы очень мало знают о технически возможном и невозможном. Они, творцы, не готовились к этому, и многого о возможностях современной техники не знают. Вот почему мы видим крайнюю необходимость в грамотной технической отработке операторского сценария. Верю, несколько удачных примеров взаимодействия творцов и технарей покажут многим, насколько в действительности нужно техническое дополнение к сценарию. Вот конкретный вопрос: как снять некое сложное действие в узком ущелье с быстрой рекой на дне? В союзе с грамотным инженером оператор сумеет найти наиболее простые, эффективные, безопасные и дешевые решения. В противном случае... Впрочем, примеров противоположных ответов у нас масса.

Словом, вы готовы брать конкретные заказы на отработку сложных трюковых сцен.

Я бы подчеркнул, на отработку технически сложных трюковых решений. Конечно, и мы не имеем ответов на все вопросы, которые может поставить оператор или режиссер, но уж разобраться, что можем, а что — нет, нам вполне по силам. Можем определить время для отработки и технического обеспечения того или иного эпизода, требуемые для него технические средства. А возможен и такой ответ. Поставленное задание требует научной проработки. У нас есть для этого и кадры, и потен-

циал. Понимая всю важность такого заявления, замечу, что мы привлекаем к работе по частным контрактам наши лучшие научные и инженерные силы в соответствии с их квалификационной направленностью. Мы знаем тех, кто располагает крупными наработками и готов использовать их в конкретных делах. Это принцип нашего подхода к организации всех работ.

Благодарю за терпение, с которым вы ответили на все вопросы.

Устройство КУ-002 подавления акустической обратной связи

А. В. БАЛЬЧЮНАЙТИС, Ф. Л. ГИЛЬМАН
(НИИСТ «БАНГА»)

В системах звукоусиления часто микрофон находится в звуковом поле, создаваемом громкоговорителями. Это приводит к появлению акустической обратной связи, т. е. к самовозбуждению системы на определенных частотах, значения которых зависят от акустических параметров озвучиваемого помещения и от взаимного расположения первичных приемников звука и громкоговорителей. Качество любой акустической системы принято характеризовать коэффициентом акустической обратной связи [1].

В общем случае коэффициент акустической обратной связи является комплексным числом и может быть представлен в виде

$$\beta = \beta_0(\Omega) [\cos \phi(\Omega) + j \sin \phi(\Omega)] = \beta_0(\Omega) e^{j\phi(\Omega)}, \dots (1)$$

где $\Omega = 2\pi F$; $f(\Omega) = f_0 + \Omega t$ — результирующий фазовый сдвиг акустической системы; f_0 — фазовый сдвиг, вносимый на звуковой частоте диапазона усилителями; t — время пробега звуковой волны от микрофона до громкоговорителя.

При определенных значениях частоты F и расстоянии l между микрофоном и громкоговорителем результирующий сдвиг может принимать значения

$$f(\Omega) = 2\pi n, \dots, \quad (2)$$

где $n = 0, 1, 2, \dots$ (любое целое число).

Когда модуль $\beta_0(\Omega)$ коэффициента акустической обратной связи больше единицы и выполняется условие (2), акустическая обратная связь становится положительной и система возбуждается.

Вследствие наличия сильной акустической обратной связи при отсутствии возбуждения звук приобретает неприятную тональную окраску.

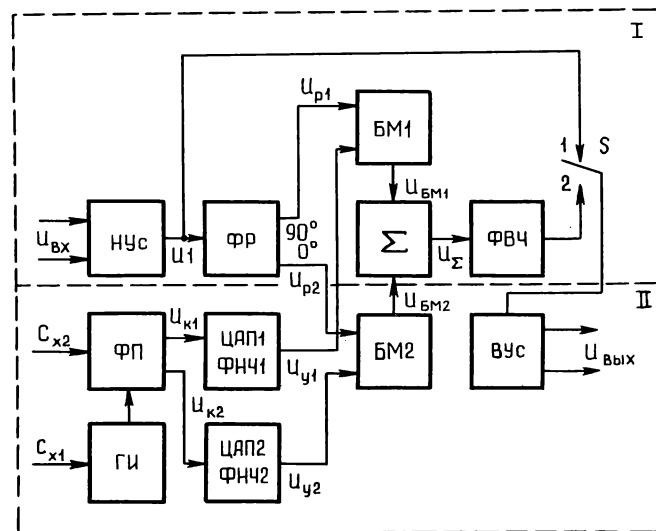
Известно несколько методов снижения проявления акустической обратной связи, на основе которых реализовано множество устройств [2, 3]. Однако только методы сдвига частот спектра звуковой частоты и периодического сдвига фазы

звуковых сигналов обеспечивают наилучшее качество акустической системы [2].

На основе метода сдвига частоты усиливаемого сигнала построено устройство КУ-002. Суть метода заключается в периодическом изменении частоты звукового сигнала на $\Delta F = 5—8$ Гц. Величина сдвига частоты должна изменяться плавно для возможности выбора оптимальной величины в зависимости от акустических параметров озвучиваемого помещения. Физически изменение частоты эквивалентно изменению фазы.

Устройство КУ-002 подавления акустической обратной связи предназначено для работы в составе звукотехнического оборудования для озвучивания закрытых и открытых пространств, а также в составе передвижных средств звукоусиления [4].

Рис. 1. Структурная схема устройства КУ-002



Основные технические параметры устройства КУ-002

Параметр	Величина	Примечание
Диапазон рабочих частот, Гц	31,5—16000	(31,5 Гц—63 Гц \pm 1,5 дБ; 63 Гц—16 кГц \pm 0,5 дБ)
Номинальное входное напряжение ($V_{\text{вх}}$), В	1,55 (+6дБ \times В)	
Коэффиц. передачи	1,0 (0 дБ \times В)	На частоте $f=1$ кГц
Коэффиц. нелинейных искажений, %	0,5	При номинальном входном напряжении
Входной импеданс не менее, кОм (симметричный)	10	
Входной импеданс не более, Ом (симметричный)	30	
Максимальное входное напряжение ($V_{\text{вх}}$), В	5,0	
Отношение сигнал/шум, дБ	70	Измеренное с фильтром «А»
Потребляемая мощность, В·А	20,0	
Ослабление синфазных сигналов (в диапазоне 31,5—16000 Гц), дБ	Не менее 40,0	
Допустимое сопротивление нагрузки, кОм	2,0	
Рабочий интервал температур, °С	5—40	
Габариты, мм	484 \times 45 \times 381	
Масса, кг	5,0	

Структурная схема устройства КУ-002 представлена на рис. 1. Устройство состоит из основного канала I и канала управления II, вырабатывающего сигналы сдвига частоты составляющих спектра усиливаемых звуковых частот.

Основной канал I состоит из нормирующего усилителя НУс, широкополосного квадратурного фазорасщепителя ($f_1=0$ и $f_2=90^\circ$) ФР, балансных модуляторов БМ1 и БМ2, линейного сумматора Σ , фильтра верхних частот и выходного усилителя ВУс.

Канал управления II состоит из генератора импульсов ГИ, функционального преобразователя ФП, цифроаналоговых преобразователей ЦАП1 и ЦАП2, выходы которых через фильтры НЧ соединены с модулирующими входами балансных модуляторов БМ1 и БМ2.

Устройство КУ-002 работает следующим образом. Входной звуковой сигнал подается на симметричный вход нормирующего усилителя НУс, имеющего коэффициент передачи К-1 во всем рабочем диапазоне звуковых частот. С выхода нормирующего усилителя НУс звуковые сигналы через широкополосный квадратурный фазовращатель ФР, обеспечивающий расщепление входного сигнала на два с фазовыми сдвигами 0 и 90° , поступают на сигнальные входы балансных модуляторов БМ1 и БМ2. Модулирующие сигналы, вырабатываемые бло-

ком управления II, поступают на модулирующие входы балансных модуляторов. В блоке управления II из импульсов, генерируемых генератором ГИ, в функциональном преобразователе ФП формируются сигналы 12-разрядного кода. Эти сигналы поступают на ЦАП1 и ЦАП2, на выходе которых фильтрами низких частот преобразуются в модулирующие синусоидальные напряжения U_{y1} и U_{y2} с фазовыми сдвигами между ними 90° .

Выходные напряжения модуляторов суммируются в линейном сумматоре Σ , в результате чего получаются звуковые сигналы, частота которых отличается от частоты входных сигналов на величину частоты модулирующего сигнала.

Через ФВЧ результирующий звуковой сигнал (одной боковой полосы) подается на выходной усилитель ВУс, имеющий симметричный выход.

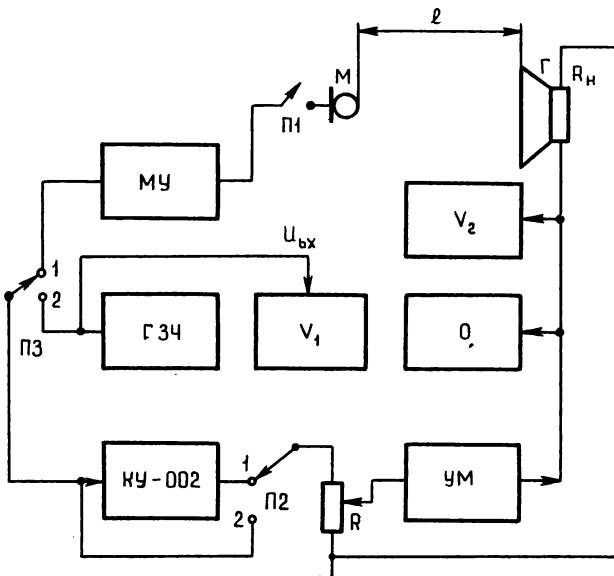
Частота генерируемых генератором ГИ импульсов может изменяться в пределах от 128 до 2056 Гц. Возможна внешняя синхронизация ($C \times 1$; $C \times 2$) импульсного генератора ГИ и функционального преобразователя ФП.

Внешняя синхронизация необходима в стереофонических и амбиофонических системах озвучивания.

Экспериментальное исследование устройства КУ-002

Устройство КУ-002 подвергалось экспериментальным исследованиям их электрических параметров, а также устойчивости сохранения работоспособности при изменении параметров окружающей среды. Электрические параметры не уходили за пределы, обусловленные техническими требованиями, приведенными выше.

Рис. 2. Структурная схема для исследования эффективности устройства подавления акустической обратной связи: МУ — микрофонный усилитель; ГЗЧ — генератор ЗЧ; V_1 , V_2 — вольтметры; О — осциллограф; УМ — усилитель мощности; Г — громкоговоритель



Эффективность действия устройства КУ-002 в акустической системе определялась по структурной измерительной схеме, приведенной на рис. 2.

Эффективность подавления акустической обратной связи может быть количественно оценена коэффициентом

$$K_{\text{пос}} = 20 \lg \frac{U'_{\text{вых}}}{U''_{\text{вых}}}, \quad (3)$$

где $U'_{\text{вых}}$ — выходное напряжение на сопротивлении нагрузки R_n (в нашем случае громкоговоритель) при включенном устройстве КУ-002 (переключатель П2 в положении 1, рис. 2) и оптимальном выборе частоты модуляции при отсутствии самовозбуждения; $U''_{\text{вых}}$ — выходное напряжение на сопротивление нагрузки R_n при исключении из исследуемой системы блоке КУ-002 (переключатель П2 в положении 2). Величина коэффициента подавления обратной акустической связи K пос. определялась как среднее арифметическое значение при разных расстояниях — между параллельными плоскостями микрофона М и громкоговорителя Г. Получено среднее значение $K_{\text{пос.}} = 4-6$ дБ.

Сначала при положении 1 переключателей П2 и П3 и включенном микрофоне (замкнутом переключателе П1) посредством переменного резистора R коэффициент усиления системы устанавливается на порог самовозбуждения. Затем выключается микрофон (переключателем П1) и переключателем П3 включается генератор

ЗЧ. Величина входного сигнала $U_{\text{вх}}$ подбирается на 6 дБ ниже максимального уровня для применяемого усилителя мощности. Вольтметром V_2 измеряется среднеквадратичное значение выходного сигнала $U''_{\text{вых}}$.

Далее переключатель П2 переводится в положение 2, переключатель П3 в положение 1, включается микрофон и изменением коэффициента усиления системы (посредством R) она доводится до порога самовозбуждения. Затем выключается микрофон и переключателем П3 включается генератор ЗЧ. Не меняя прежнего входного уровня $U_{\text{вх}}$ (контролируется вольтметром V_1 , вольтметром V_2) снова измеряется новое значение выходного напряжения $U'_{\text{вых}}$.

Порог самовозбуждения отчетливо и объективно определяется по сигналу, наблюдаемому на экране осциллографа.

Согласно выражению (3) определяется величина коэффициента подавления.

Литература

- Аннерт В. и др. Основы техники звукоусиления/Пер. с нем.—М.: Радио и связь, 1984.
- Певзнер Б. А. Новое в построении устройств снижения акустической обратной связи.—Вопросы радиоэлектроники. Сер. ТРВ ПА, 1973, вып. 2, с. 59—69.
- Королев Л. Д. и др. Устройство сдвига частот для подавления акустической обратной связи.—Техника кино и телевидения, 1972, № 4, с. 23—26.
- Устройство КУ-002. ОЭ2.005.002. Эксплуатационная документация, 1991.

«Кто есть кто — Who is who»

**Кино. Телевидение. Видео. Информатика.
Телекоммуникации. Motion pictures. Television. Video.
Informatics. Telecommunications.**

*Сведения о возможностях и предложениях
в области науки и техники*

А. АЛТАЙСКИЙ

Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления контактов	Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления контактов
г. Витебск Киновидеоцентр профсоюзов 210014, ул. Ка- линина, 4	Видеопроекционное устройство цветного изображения для зри- тельных залов с чис- лом зрителей 150— 200 человек	Катсен Даниил Иго- ревич, главный ин- женер, тел. 37-05-70	г. Львов «Електрон» (ТВ завод) 290069, ул. Шев- ченко, 311	Приемные системы спутникового ТВ, ус- тойства сопряжения с телевизором, ви- деомониторы, при- боры для ремонта телевизоров	Директор — Кривуц- кий Владимир Ва- сильевич, тел. (0322) 33-53-02. Инже- нер — Гуль Владимир Михайлович, тел. 33-51-46, телетайп 234503 РАСТР
г. Жуковский (М. О.) «ИТМ» 140160, ГУС а/я 409	Автономное элек- тронное устройство наложения фирмен- ного знака на ви- деоизображение. Ка- талог ВМ и камко- деров с разъяснени- ем терминов и со- кращений	Разработка, изготов- ление, продажа и установка видеомони- торов, видеомикро- фонов, видеокамер и телевизоров	г. Москва	Генеральный директор	Генеральный директор

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 контактов	Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления контактов
«Иннко»/МПЗ 125252, ул. Новопесчаная, 17/7	ленине и прокат оборудования, расширяющего технические возможности кино- и видеосъемок	Торочков А. В., тел. 157-54-39, факс 157-49-62	г. Рига «Видеоремонт» (частное предприятие)	Ремонт импортной видео-, аудиоаппаратуры. Предлагаются: измерительные приборы. Потребность в импортных микросхемах, сервисной аппаратуре. Возможные формы сотрудничества: поиск партнера для создания СП по ремонту видеоаппаратуры, фирменной торговле	Молчанов Виктор Федорович, тел. 220305. Адрес: г. Рига, ул. Смилтена, 25, к. 112. Опыт работы в этой области — 10 лет
г. Москва КБ волоконно-оптических приборов 129010, а/я 48	Оборудование для волоконно-оптических систем кабельного ТВ	Директор — Седых Дмитрий Анатольевич, к.ф.— м.н., тел. 367-36-18	Латвия, ул. Марияс, 7		
г. Москва «МОСТЕЛЕКОМ» 103006, ул. Тверская, 32/1	Оборудование для кабельного ТВ: ответчики, разветвители, кабель оптический, селектор специальных каналов, УКВ-стереоприемник	Маринченко Анатолий Петрович, нач. отдела оборудования, тел. 250-89-85, факс 250-89-49	г. Фрязино (М. О.) «Платан» (НПО) 141120, Заводской проезд, 2	Видеопроекционное устройство для коллективного просмотра. Видеопроектор для отображения информаций, формируемой ПЭВМ в режиме VGA на экране 250 см по диагонали	Тел. 526-92-20, доб. 27-82 (Шипов Л. Н.), 28005 (Акулинин К. А.), 27-58 (Кирюхин В. П.), факс 292-65-11 «PLATAN»
г. Москва «Мостель» (СП) ул. Барrikадная, 21	«Видеомастер» — аппаратно-программный комплекс для обработки ТВ изображений	Демин Евгений Юрьевич, тел. 976-78-61, 252-52-92	г. Чебоксары	Микропроцессорная цифровая линия задержки нового поколения ЦП-0603 для систем звукоусиления и звукозаписи	Главный инженер — Пономаренко В. А., тел. 29-7512. Контакт: Железнов Феликс Тимофеевич, тел. 21-78-94, телеграф «Роса».
г. Москва «Объединение ИНОТЕХ-ПРОГРЕСС» 117292, ул. Ивана Бабушкина, 11/2	Твердотельные, импульсные и перестраиваемые лазеры.	Руководитель отделения лазерной техники — Рысь Сергей Вавильевич, тел. 331-67-33			
г. Одесса «Видеосервис» (кооп.) 270028, ул. Мечникова, 132	Разработка и изготовление оборудования ТВ студий. Ремонт видеотехники (более подробно — см. № 12 «ТКТ» за 1990 г., с. 37—39)	Председатель — Чабановский Михаил Александрович, тел. 24-69-28, 68-36-44	г. Киев «Киевнаучфильм» (к/с) 253160, ул. Ки-ото, 27	Производятся по низким расценкам специальные виды киносъемки: цейтраферную, микро-, макро-, оптическую печать; изготовление и съемку мультипликации; монтаж кинофильмов, обработку кинопленки; печать и тиражирование фильмокопий. Прокат киносъемочной и осветительной аппаратуры с облучиванием	Директор — Шмотолоха Владимир Владимирович, тел. 513-07-66, главный инженер — Павловская Любовь Михайловна, тел. 513-05-72, факс 513-01-81
г. Одесса «Виктория-ТВ» 270045, а/я 21, телетайп 232469 РОБОТ (ВТВ)	Трансдер с цифровой обработкой сигнала, аппаратура для предотвращения несанкционированного доступа к эфирным и кабельным каналам ТВ вещания, датчик тест-сигналов, малые ТВ студии	Директор — Писцов Валерий Алексеевич, гл. инженер — Наволоцкий Андрей Васильевич, коммерческий директор — Баженова Людмила Владимировна, тел. 61-81-94, 45-64-12, факс 25-34-05	г. Минск «Арена» (студия) 220837, пр. Ф. Скорины, 98	Видеофильмы для будущих мам: полезные советы на период, предшествующий рождению ребенка	Белорусское отделение «КиноПентра», тел. 64-16-02, факс 64-31-32 «Арена»
г. Пущино (М. О.) «Биоприбор» (НПО) 142292	Интерференционные фильтры	Генеральный директор Аристакисян А. Г., тел/факс 924-57-49	г. Москва «Альфа» (экспериментальная мастерская киноконцерна «Мосфильм»)	Производство заказной кино- и видеорекламы, киновидеоальманахов, документальных и других киновидеофильмов. Дублирование	Художественный руководитель — Никитин Олег Данилович. Отдел рекламы — Курбанова Елена Михайловна, тел. 143-91-80, 143-93-28
г. Реутов (М. О.) МТО «Россия» 143952, ул. Гагарина, 16	Производство систем приема спутникового ТВ	Тел. 307-83-00 (22-51), факс 307-83-00			

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 контактов	Почтовый адрес фирмы, удостоверившей заявку	Содержание предложения, либо описание возможностей фирмы или специалиста	Краткие сведения о специалисте и координаты для установления контактов
119858, ГСП, ул. Мосфильмовская, д. 1	кино- и видеофильмов на русский язык, озвучивание фильмов на русский язык, озвучивание фильмов методом закадрового комментария на русский или другие языки. Восстановление фильмофонда студий. Предоставление монтажных комнат с комплектом оборудования, проведение просмотров фильмов. Организация рекламы на ЦТ, информационная деятельность		г. Санкт-Петербург «Кинокомпания Нева-1 Лтд» (АО)	Дублирование кино-, видеофильмов, работы по переводу видеозображения на кинопленку	Президент АО — Мезенцев Евгений Михайлович, генеральный директор Березин Олег Станиславович, тел. 238-60-60 (58-25), факс 232-88-81, телекс 121534 ФИЛЬМ
г. Москва «Кинотехника» 127427, а/я 49	Фильмы о технике безопасности в киноизготовстве. Фильмы о проблемах подростков и молодежи	Директор — Барский Иосиф Давидович, тел. 218-82-07, факс 219-92-79	г. Санкт-Петербург «Pozitiv Ltd» (видеостудия при АО «Monitor Ltd»)	Поставка профессиональной видеопроизводящей аппаратуры. Создание любой видеопродукции: художественных, документальных и представительских видеофильмов; постановочных и компьютерных рекламных роликов и видеоклипов. Съемка и монтаж репортажей, новостей, концертных программ и театральных постановок. Есть возможность выхода в эфир с телецентра в любом регионе на территории СНГ и за его пределами. Техническая база студии — аппаратура фирм: «Panasonic» (форматы VHS и Super-VHS); «Sony» (форматы Betacam и Betacam SP 2000 PRO); «Commodore» (видеографическая компьютерная станция «AMIGA 3000»). Оборудование может быть передано в аренду, к Вашим услугам высококвалифицированный персонал. Студия расположена в самом центре Санкт-Петербурга	Продюсер студии — Бугулов Аллан Георгиевич, тел. 315-79-24. Начальник цеха видеопроизводства — Липский Игорь Сергеевич, тел. 312-05-77, факс 311-60-92
г. Москва «МАКо LTD» 109017, Б. Толмачевский пер., 3	Игровые, анимационные, экспериментальные фильмы-миниатюры	Олег Комаровский, тел. 231-73-56, факс 233-16-75			
г. Москва «ТРИТЭ» (студия) 103001, малый Козихинский пер., 11	Художественно-публицистическая кино-продукция	Руководитель — Михалков Никита Сергеевич, тел. 205-73-32, факс 205-70-00			
г. Николаев «Николаевское кабельное ТВ» (о.о.о.) 327001, ул. Свердлова, 60/5	Дополнение к информации в № 2: изменились название фирмы и почтовый адрес. Накопился практический опыт переговоров с зарубежными спутниковой ТВ компаниями в области приобретения права показа ТВ-программ	Директор — Крейчмар Михаил Семенович. Гл. инженер — Кузьмин Михаил Викторович, тел. (8-051-0) 35-31-02, 21-00-30, 31-50-27, 24-22-11			
г. Самарканд «Самтелепресс» (специальное хозрасчетное ТВ объединение) 703004, ул. Фролова, 254	Организация эфирного ТВ вещания на город. Производство ТВ программ о памятниках национальной культуры. Потребность в обмене ТВ программами	Зам. генерального директора — Якубов Укташ Иркениевич, тел. (366-2) 33-39-78, 24-96-98, 24-21-65 (р.), 37-12-47 (д.)	г. Санкт-Петербург «Фильм энд видео репортер» (журнал)	По содержанию и тематике очень напоминает «Видео-Асс», однако голых женщин несколько меньше, а профессиональной информации — несколько больше	Главный редактор — Александр Семенов, тел. (812) 315-18-34 (Vista I. S. Ltd) (095) 166-58-04

В ПОМОЩЬ ВИДЕОЛЮБИТЕЛЮ

Встроенный видеомагнитофон

Встроенный в камеру ВМ обладает всеми обычными функциями: запись, воспроизведение, пауза, стоп-кадр, поиск нужного фрагмента, перемотка вперед и назад, стоп, выброс кассеты, трекинг (точное слежение за видеодорожкой).

Значительная часть моделей видеокамер рассчитана на применение распространенного формата записи—VHS. В таких камерах используют стандартные кассеты VHS (или—S-VHS). Однако они достаточно велики по размерам, что приводит к увеличению габаритов и массы самой камеры. Поэтому в последнее время все более широкое распространение получают камеры, рассчитанные на использование кассет меньшего размера. В частности, во многих камерах применяют кассеты типа VHS-C или S-VHS-C, которые можно просматривать на ВМ обычно формата VHS с использованием специальной кассеты-адаптера. Постепенно все более прочные позиции завоевывают и камеры, записывающие снимаемое изображение на 8-мм ленту в форматах Video-8 или Hi-8. Благодаря использованию высококачественных металлопорошковых лент такие видеокамеры обеспечивают качество записи, не уступающее качеству формата VHS, а иногда и превосходящее его, в то же время сама камера оказывается гораздо компактнее и легче. Правда, видеокассеты с 8-мм лентой пока еще относительно дороги, и к тому же просмотреть такую кассету на обычном ВМ формата VHS, естественно, невозможно.

Во многих видеокамерах предусмотрена возможность записи с пониженной скоростью, в результате чего, например, на 90-минутную кассету можно записать трехчасовую программу. Однако при

Выпуск I.

УСТРОЙСТВО БЫТОВЫХ ВИДЕОКАМЕР

Часть 2

РЕГУЛИРОВКИ И ИНДИКАЦИЯ В ВИДЕОКАМЕРАХ

этом снижается качество изображения, в частности ухудшается качество воспроизведения мелких деталей и уменьшается отношение сигнал/шум.

Схемы электронной памяти

Все большее число современных видеокамер снабжается схемами электронной памяти. Обычно эти схемы имеют собственный автономный источник питания, например небольшую батарею. Они запоминают ряд регулировок и параметров камеры, контролируют их и поддерживают в оптимальных режимах, даже если сама камера выключена или находится в дежурном режиме.

Регулировки в видеокамерах

В видеокамерах имеется ряд органов предварительной настройки, которые используются для облегчения подготовки видеокамер к различных конкретным условиям съемки.

Автоматическая установка баланса черного. После снятия заглушка с объектива соответствующая схема автоматически устанавливает эталонный уровень черного.

Автоматическая фокусировка устанавливает объектив на максимальную резкость ближайшего объекта, расположенного в пределах кадра. При этом схема, естественно, «не понимает», тот ли это объект, который необходимо заснять, или нет. Поэтому когда снимают динамичные объекты, находящиеся на раз-

ных расстояниях от видеокамеры, или когда надо сфокусироваться на объекте, размещенном в глубине сцены, то лучше переключиться на режим ручной регулировки.

Для автоматической фокусировки обычно используется источник инфракрасного (ИК) излучения. Направленный поток ИК излучения отражается от ближайшего объекта и воспринимается датчиком. На основе разницы во времени прохождения луча от видеокамеры до объекта и обратно система вырабатывает информацию о расстоянии до объекта и соответствующее управляющее напряжение, под действием которого кольцо фокусировки поворачивается на необходимый угол. Система автоматической фокусировки приводится в действие нажатием специальной кнопки.

В некоторых случаях автоматическая фокусировка может не сработать. В таких случаях изображение можно сфокусировать вручную.

Автоматическая установка диафрагмы. Автоматически устанавливает размер отверстия диафрагмы, обеспечивающего оптимальную интенсивность светового потока, проходящего через объектив и попадающего на мишень преобразователя «свет—сигнал». Но она плохо реагирует на внезапные резкие изменения яркости или контрастности изображения, например при трансфокации («наезде») вариообъективом или резком включении источника света. Предвидя возможность подобных моментов, следует заранее установить регулятор в положение ручной настройки диафрагмы.

Автоматическая установка баланса белого. Баланс белого заключается в подборе усиления в каналах красного и синего цвета по отношению к усилению зеленого. Эти регулировки осуществляются изначально при изготовлении видеокамеры. Однако в некоторых условиях может возникнуть необходимость их изменения, что, как правило, происходит автоматически. Для этого достаточно направить видеокамеру на белый объект, отрегулировать масштаб изображения так, чтобы этот объект занимал не менее 80% его площади, после чего

* Продолжение. Начало см. в «ТКТ», 1992, № 8.



КЛУБ КИНО- И ВИДЕОЛЮБИТЕЛЕЙ

нажатием кнопки включить схему регулировки. В некоторых моделях эту регулировку можно выполнить и вручную. Установленный баланс белого сохраняется и при выключении видеокамеры благодаря специальной батарее подпитки памяти.

Если при данном освещении качество цветопередачи оказывается неудовлетворительным, то включается индикатор, указывающий на необходимость другого цветокорректирующего светофильтра.

Растягивание видеосигнала в области черного, или гамма-коррекция. В некоторых моделях видеокамер имеется схема, позволяющая увеличить число градаций в передаче полутонов черного и серого цветов. Действие ее фактически обратно действию схемы сжатия контрастности, которая повышает и углубляет контрастность полутонов в изображении. При максимальном значении коэффициента гамма-коррекции (1,0) полутона получаются наиболее контрастными, «грубыми» и «глубокими», а при минимальном (0,4) — обеспечивается воспроизведение наиболее «нежных» и «мягких» полутонов.

Функция «введение» и «выведение» изображения позволяет при необходимости сделать во время съемки изображение светлее или темнее. Одновременно с этим можно автоматически регулировать и уровень звука.

Инвертирование сигнала дает возможность изменить полутона и цвета изображения для создания специальных эффектов (например, негативного изображения).

Неравномерность фона по полу изображения. Выполняется электронная коррекция любых изменений яркости в изображении.

Коррекция бликов и засветки. Происходит электронная компенсация избыточной засветки за счет «осветления» слишком темных участков.

Чувствительность

Любой видеокамере необходимо некоторое минимальное количество падающего на объект съемки света (уровень минимальной освещенности) для получения качественного изображения. Обычно это значение освещенности составляет около 2150 лк при относительном отверстии 1:4, однако для

разных типов видеокамер и условий эксплуатации оно может существенно отличаться от этого значения. Если освещенность недостаточна, то для получения приемлемого качества изображения можно либо шире открыть отверстие диафрагмы, либо подключить схему усиления видеосигнала, поступающего от преобразователя «свет — сигнал». Эта операция приводит к дополнительному повышению контрастности изображения и уменьшению отношения сигнал/шум. В большинстве видеокамер предусмотрены два добавочных регулятора, которые усиливают сигнал на 6 или 12 дБ. С помощью регулятора, усиливающего сигнал на 12 дБ, можно осуществить съемку при освещенности в 80 лк и $\theta=1:1,6$.

Дежурный режим

Переключатель отключает большую часть схем и блоков видеокамеры, кроме преобразователя «свет — сигнал» и устройства управления объективом. Это делается для того, чтобы не расходовать энергию батарей питания в то время, когда съемка не проводится. После отключения дежурного режима видеокамера в течение нескольких секунд переходит в рабочий режим.

К видеокамерам выпускается большое число дополнительных устройств, обычно приобретаемых отдельно. К ним относятся зарядные устройства, преобразователи радиочастоты для подключения видеокамеры к телевизору, миниатюрные цветные видеомониторы, носимые на руке, как браслеты, а также различные кабели, разъемы, адаптеры и пульты дистанционного управления.

Индикация в видеокамерах

Большинство индикаторов обычно совмещено с экраном электронного видоискателя, поскольку в основном на нем концентрируется внимание оператора во время съемок. Индикаторы могут иметь вид как простых световых сигналов, предупреждающих об ошибках или аварийных ситуациях, так и букв, слов, цифр, графиков и таблиц. Обычно в видеокамерах индицируются:

экспозиция. При недостаточной или избыточной освещенности загорается сигнальная лампа-индикатор;

уровень видеосигнала. На экран видоискателя выдается информация об уровне;

усиление видеосигнала. Индикатор светится при слишком большом усилении;

состояние батареи питания. Индикатор работает, когда батарея разряжается до уровня, требующего ее подзарядки или замены;

баланс белого. Показывает правильность установки баланса белого или сообщает о необходимости корректировки;

состояние видеомагнитофона. Высвечивается режим, в котором находится видеомагнитофон, а именно: запись, воспроизведение и т. д. При подходе ленты в кассете к концу включается специальный предупреждающий индикатор.

Встроенные тесты и настроечные таблицы

Как известно, видеокамера формирует изображение из сигналов красного, зеленого и синего цветов. Если эти сигналы рассогласованы или неточно совмещены в необходимых пропорциях, то в итоговом изображении будут присутствовать различные дефекты, например цветные окантовки контуров, плохая резкость по полю изображения, искажения цвета и т. д. Для этого используют:

Тест-карты — испытательные таблицы различных цветных градаций и полос. Применяются для проверки возможности воспроизведения цветовых полутонов и разрешения мелких деталей.

Цветные полосы. Специальная тест-таблица из вертикальных полос для проверки и регулировки канала цветности видеокамеры; присутствуют полосы белого, желтого, цианового (сине-зеленого), зеленого, пурпурного, красного, синего и черного цветов.

Сетчатое поле. Специальная тест-таблица с пересекающимися линиями для проверки и регулировки линейности и геометрических искажений, а также цветных окантовок в изображении.

А. Я. ХЕСИН, А. В. АНТОНОВ

КОММЕРЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ

BUYERS' GUIDE SECTION

1986225

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



© B. ШТЕНБЕК УНД КО. (ГМБХ УНД КО.), Гамбург, ФРГ
W. STEENBECK & CO. (GMBH & CO.),
Hammer Steindamm 27/29, D-2000 Hamburg 76, FRG
(0 40) 20 16 26 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.

Устройство монтажа, озвучивания и дублирования (ADR) кино- и видеофильмов.



СОЮЗКИНОФОНД,
имеющий давние и надежные связи
с многочисленными партнерами,
предлагает советским
и иностранным предприятиям
СВОИ УСЛУГИ!

СОЮЗКИНОФОНД ПРОВЕДЕТ

техническую экспертизу и изготовление
фильмовых материалов для тиражирования;
тиражирование фильмов;
реставрацию фильмокопий;
озвучивание, субтитрирование иностранных
кинофильмов на русский язык;
бухгалтерские операции, относящиеся
к прокату и иному использованию фильмов;
прогноз коммерческого успеха новых фильмов
на базе многолетней статистической
информации;
экспертные оценки киносценариев с целью
определения их возможного зрительского
потенциала.

ОРГАНИЗУЕТ

кинопремьеры и кинофестивали;
прокат фильмов;
подбор партнеров для заключения до-
говоров на реализацию фильмов;
рекламу на ТВ, радио;
изготовление полиграфической продукции
на кинофильмы.

ОБЕСПЕЧИТ

хранение и транспортировку фильмов
и фильмовых материалов.

ПРЕДОСТАВИТ

залы для проведения просмотров филь-
мов, 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



ВНИМАНИЕ

КИНО-, ТЕЛЕ-, ВИДЕОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ!

Вышел в свет первый номер
информационно-рекламного справочника
"КИНО-, ТЕЛЕ-, ВИДЕОБИЗНЕС",
содержащий сведения
о 600 специализированных фирмах.

Заявки принимаются по адресу:

**191186, Санкт-Петербург,
Невский пр., 17**

Информвидеоцентр "РЕАЛ"

Телефон (812) 312-43-70

Факс (812) 314-26-34



Совместное предприятие «АРВЕКС» это:

- гарантитное и послегарантитное сервисное обслуживание профессионального видео и аудио оборудования марок «Panasonic», «Technics», «Ramsa», «FOR.A», «OKI»;
- предоставление в аренду видео, аудио, осветительного оборудования и времени для работы в студиях профессионального монтажа программ в форматах S-VHS, MII, Betacam SP;
- услуги по проектированию, монтажу, наладке и обучению персонала видеоЭентров и видеостудий;
- съемка и монтаж видеопрограмм по заказам советских и зарубежных организаций;
- тиражирование видеопрограмм, дублирование звукового сопровождения, преобразование телевизионных 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

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО КИНЕМАТОГРАФИИ (ГОСКИНО СССР)
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ -КАДР-

Предприятие
„КИНОТЕХНИКА“

127427, Москва, Н-437, ул. акад. Королева, 21
Телефон: Москва, 417228 Конвас
2188207
Телефон (095) 2199279

СПЕЦИАЛИСТЫ ТВОРЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ,
СОВМЕСТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ,
АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВ И ИНОФИРМ!

Малое предприятие
«КИНОТЕХНИКА»
Всегда к вашим услугам!

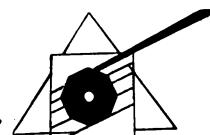
«Кинотехника» предоставляет заказчикам огромные преимущества для оперативного обеспечения съемочных процессов современным отечественным и импортным оборудованием.

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

"ANNIK"

Soviet - Swiss Joint Venture



Совместное советско-швейцарское
предприятие «АННИК»

Представитель фирмы
«Angenieux International S. A.»
в России.

Сборка, продажа, прокат и сервисное обслуживание телекино- и фотообъективов Angenieux.

Сборка объективов из комплектующих узлов и деталей, поставляемых с завода Angenieux. Цена объективов на 30—40% ниже, аналогичных зарубежных объективов.

В прокате широкий выбор объективов, светофильтров и другого оборудования для теле- и киносъемки.

Оплата в СКБ и рублях.

Наш адрес: 125167, Москва, Ленинградский пр., 47

Телефоны: 158-66-41, 158-61-54

Телекс: 158-66-41 Телекс: 411058 film su

КОММЕРЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ

BUYERS' GUIDE SECTION

1986 · 62 · 25

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, телекентров 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 дочтично 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 управленческих нужд в современной отрасли фильмоизготовления.

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 System International Limited
PO Box 297, Stokenchurch, High Wycombe, England
Tel. (0494) 485271 Fax (0494) 483079 Tlx 83657
FilmLab Engineering Pty Limited
201 Port Hacking Road, Miranda, Sydney
NSW, Australia Tel (02) 522 4144
Fax (02) 522 4533



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 растущей серии цифровых стандартов, некоторые идеи для которой уже включены в новейшую продукцию, связанную с генерацией и мониторингом.

В случае Вашей заинтересованности в получении информации о выпускаемом фирмой оборудовании, методах проведения измерений и о новых направлениях развития телевизионной техники просим Вас обращаться в технический центр фирмы.

*Наш адрес: Для почтовых отправлений:
125047, Москва, а/я 119. Офис: Москва,
Контактный телефон и телеком: 250 92 01.*

S-VHS

А.О. «ЛАНТ»

ПРЕДЛАГАЕТ
ПО БЕЗНАЛИЧНОМУ РАСЧЕТУ ЗА РУБЛИ:

Поставка, наладка и установка профессионального оборудования для видеосъемки и монтажа фильмов форматов S-VHS, Hi-8, VHS производства ведущих фирм мира: PANASONIC, JVC, SONY

Для вас:

- профессиональные видеокамеры;
- монтажные видеомагнитофоны и магнитофоны для тиражирования видеофильмов;
- пульты микшерские и спецэффектов;
- пульты электронного монтажа;
- комплектующее оборудование и видеокассеты различных форматов;
- компьютеры AMIGO 500, 2000, 3000;
- высококлассная аудиотехника, включая автомобильную;
- охранная автомобильная сигнализация с ультразвуковым датчиком и автономным питанием сирены фирмы CHEETAN;
- ксероксы, телефаксы и другая оргтехника.

Поставки со складов в Москве.

Наш адрес: 117630, Москва, ул. Академика Чаломея, 4, а/я 235.

Телефон/ФАКС: 433-41-06

ФИРМА "ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА" ПРЕДЛАГАЕТ КОМПЛЕКТ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ЭФИРНОГО И КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

ТРЕХСИСТЕМНЫЙ ТРАНСКОДЕР-МИКШЕР (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ):

- входные телевизионные сигналы в любой из трех систем цветового кодирования;
- R, G, B сигнал с компьютера (IBM/PC и др.);
- аудиовходы (магнитофоны, микрофон и др.);
- аудио- и видеомикширование с компьютером;
- встроенный тест-сигнал "цветные полосы";
- коррекция насыщенности, контрастности, яркости, глубины поднесущей, раздельный баланс цветов, кварцевая стабилизация;
- десять сервисных функций (такие, как автоматическое включение тест-сигнала, "бегущая строка" и др.).

КОРРЕКТОР ВРЕМЕННЫХ ИСКАЖЕНИЙ ДЛЯ VHS (СРЫВ СТРОЧНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ), предназначенный для коррекции видеосигнала и основанный на методах цифровой обработки сигналов.

ТЕЛЕПЕРЕДАТЧИКИ МВ и ДМВ ДИАПАЗОНОВ МОЩНОСТЬЮ до 500 Вт.

Дополнительно укомплектуем антенно-фидерным устройством, магнитофонами, компьютером, контрольным приемником, мачтой. Возможны пусконаладочные работы, сервисное обслуживание.

Сроки поставки: немедленно или по согласованию до трех месяцев.

Адрес для корреспонденции:
630097, Новосибирск, 1-я Исkitимская, 56.
Телефон: (3832) 64-51-91

КОММЕРЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ, BUYERS' GUIDE SECTION 0158·62·05

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, Amrex...

- съемочное оборудование форматов S-VHS, Betacam;
- монтажные магнитофоны, пульты для спецэффектов и электронного монтажа;
- комплектующие, видеокассеты S-VHS, Betacam...

а также:

- ксероксы, телефаксы и другую оргтехнику.

Кроме того:

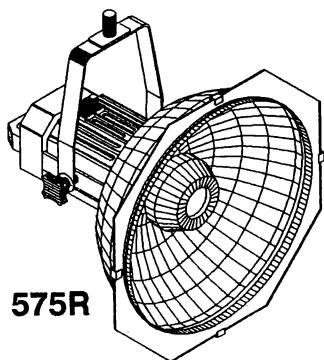
Транскодирование видеозаписей, запись фонограмм с компакт-дисков для звукового сопровождения видеопрограмм...

И самое главное!

Оплата в рублях по безналичному расчету.

Поставка - немедленно со складов в Москве.

**Не раздумывайте - обращайтесь к нам: Москва, ул. Фадеева, д. 6 - 143.
Телефон: 251-22-62**



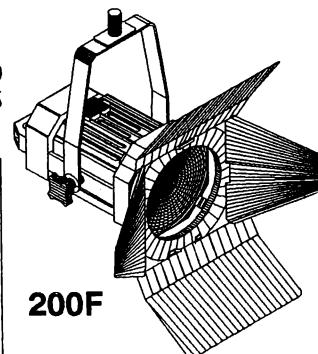
575R

НПФ ИНТЕРДИСК

Москва, 103287 а/я 33, 4-ый Вятский пер., 20
Звоните: (095)213-49-54, факс.(095)230-26-26

* * *

Всем, кто нуждается в современном, высококачественном осветительном оборудовании мы предлагаем светильник Locus 575R и прожектор Locus 200F на металлогалогенных газоразрядных источниках света. Осветительные приборы серии Locus спроектированы и изготавливаются в соответствии со всеми требованиями к профессиональной осветительной



200F

осветительные приборы серии LOCUS для ТЕЛЕ-, КИНО-, и ВИДЕО- съемки

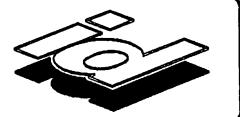
Светильник рассеянного света мощностью 575Вт. Оптическая система состоит из трех отражателей и защитного светофильтра, расположенных в прямом свете лампы. Угол рассеяния $2\alpha=105^\circ$. Масса 3,9кг (ДxШxВ)(395x430x430)мм

аппаратуре, имеют отличные светотехнические характеристики, современный дизайн, защищены патентами и выполнены на уровне мировых стандартов. Являются призерами международных выставок. Разработаны на базе газоразрядных ламп ДРИШ с повышенной светоотдачей и малым тепловым излучением. Приборы имеют цветовую температуру 5500 K, что соответствует естественному дневному освещению.

Прожектор направленно-рассеянного света мощностью 200Вт. Оптическая система состоит из криволинейной линзы Френеля диаметром 150 мм и контратражателя. Луч плавно фокусируется от 6 до 52° . Масса 2,8 кг. (ДxШxВ)(290x210x160)мм



"НПФ Интердиск" является официальным дистрибутором фирмы Sachtler и предложит Вам весь ассортимент продукции этой фирмы, специализирующейся на производстве высококлассных осветительных приборов для репортажных и студийных съемок, штативов для видео- и киноаппаратуры.



«Телекинотехника-92» — Сочи, ноябрь

Международный творческий центр «Актис», акционерное общество «Телевидение—Радиовещание» (А/О «ТРВ») и Центр содействия развитию материально-технической базы кинематографа «Кинотех» приглашают вас принять участие в 1-ом Международном рынке профессионального и полупрофессионального телевизионного, кинотехнического и звукового оборудования «ТЕЛЕКИНОТЕХНИКА-92», который будет проводиться в течение недели в Сочи в ноябре 1992 г.

Цель проведения рынка — развитие коммерческих связей между производителями и потребителями теле-, кино- и аудиотехники Российской Федерации, суверенных государств СНГ, а также других стран.

Предполагается достигнуть максимальной заинтересованности участников рынка за счет:

- значительного снижения цен на продукцию;
- продажи импортного оборудования, включая видеоленту и кинопленку за рубли по ценам ниже рыночных;
- привлечения банковских структур для инвестиции в теле-, кино- и аудиоиндустрию;
- оперативного решения вопросов приобретения запасных частей и комплектующих к действующему оборудованию;
- конвертации рублей под контракты и договоры на зарубежную технику;
- возможности заключения договоров на прокат техники.

**ВСЕ ЛЬГОТЫ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА ДОГОВОРЫ,
ЗАКЛЮЧЕННЫЕ ТОЛЬКО ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЫНКА.**

К участию в рынке теле-, кино- и аудиотехники приглашаются:

- предприятия и организации, производящие технику;
- предприятия-потребители, использующие видео- и кинотехнику.

НЕЗАВИСИМЫЕ, МАЛЫЕ КИНО- И ТЕЛЕСТУДИИ!!!

У вас появился редкий шанс наладить контакты со всеми, кто поможет оснастить ваши студии и обеспечить работу в них.

На рынке «ТЕЛЕКИНОТЕХНИКА-92»:

- комфортабельные места для переговоров;
- возможность демонстрации рекламных роликов;
- семинары для рекламы и демонстрации вашей продукции;
- централизованное распространение информационных и рекламных материалов.

Ориентировочная стоимость аккредитации для каждого участника рынка, гарантирующая проживание, трехразовое питание и информационное обслуживание, составляет семь тысяч рублей по ценам на 1 мая 1992 г.

Желающим принять участие в рынке высыпается регламент, в котором указаны стоимость основных и дополнительных услуг.

Одновременно просим иметь в виду, что число мест на рынке ограничено и ваше участие в нем зависит от вашей оперативности.

Наш адрес: 117049, Москва. Крымский вал, 8; «Актис», «Телекино-92».

Контактные телефоны: (095) 238-96-36, 233-68-23; 158-64-85.

Факсы: (095) 238-35-48, 157-09-66.

Телекс международный: 411058 SU FILM.

Телекс внутригосударственный: 111560 РАКОРД

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 видеооборудование 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.

International Service Production Advertising S.A. Centro Commerciale
Via Cilicia 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

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», «Post Pro»—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 по обслуживанию бытового оборудования фирмы «SONY».



Профессионалам, любителям, коммерсантам концерн «МУССОН», город Севастополь, ПРЕДЛАГАЕТ

«Ласпи ТТ-03» — телевизионный тестовый прибор (теле тест) для сервисного обслуживания и ремонта в мастерских, фирменных магазинах и на местах эксплуатации телевизионной аппаратуры: черно-белых и цветных (ПАЛ — СЕКАМ) телевизоров, видеомагнитофонов систем ПАЛ, МЕСЕКАМ, нормо-СЕКАМ; видеомониторов, транскодеров и др.

Телетест формирует испытательные изображения с че ресстрочной разверткой:

черно-белые: белое, шахматное, черное поле; комплексное изображение, состоящее из совмещенных сетчатого, точечного полей и фигуры «центр» (два квадрата из шахматного поля с общей вершиной в центре раstra); вертикальные (белая полоса двухуровневая: 100/75 процентов яркости) и горизонтальные градационные полосы яркости;

цветные 100-процентной насыщенности в системах ПАЛ и СЕКАМ; красное, зеленое и синее поля, вертикальные и горизонтальные цветные полосы в последовательности убывания яркости;

контроля режима бесцветности каналов цветности: «нуль дискриминаторов» (кварцевая стабилизация) — для канала СЕКАМ, «анти-ПАЛ» — для канала ПАЛ.

В цветовых видеосигналах исключаются сигнал цветности или только сигнал цветовой синхронизации (СЕКАМ-9Н, ПАЛ-вспышки). Телетест имеет выходы: полного видеосигнала, звука 1 кГц, поднесущей звука 5,54 или 6,5 МГц, ВЧ «МВ» и «ДМВ», сигнала синхронизации осциллографа по строкам («красная» или «синяя») и по кадрам (четный или нечетный).

Испытательные сигналы формируются на нагрузке 75 Ом на радиочастотах диапазонов МВ и ДМВ со звуковым сопровождением на поднесущей 5,5 или 6,5 МГц. Уровень ВЧ-сигнала не менее 5 мВ с плавной регулировкой аттенюатором.

Габариты 220 × 242 × 65 мм. Масса до 1,5 кг. Мощность, потребляемая от сети 200 В, не более 8 Вт.

«Ласпи ТТ-01» — телетест состоит из генератора телевизионных сигналов и мультиметра. Цветовые сигналы формируются в системе СЕКАМ.

Испытательные изображения с прогрессивной разверткой:

черно-белые: белые, шахматное, сетчатое, точечное, черное поля, вертикальные градационные полосы яркости;

цветные в системе СЕКАМ: красное, зеленое, синее поля, вертикальные цветные полосы 75-процентной яркости и 100-процентной насыщенности, «нуль дискриминаторов».

В цветовых сигналах исключается сигнал цветности.

Телетест имеет выходы: полного видеосигнала с плавной регулировкой уровня, наибольшее значение которого на нагрузке 75 Ом 0,82 В (75 процентная яркость); поднесущей звука 6,5 МГц; сигнала 1 кГц с плавной регулировкой уровня; ВЧ-сигналов 1, 2, 6-го каналов и на частоте 38 МГц со звуковым сопровождением; сигналов синхронизации осциллографа.

Мультиметр обеспечивает измерение сопротивлений до 2 МОм, напряжений постоянного до 1000 В и переменного до 300 В токов.

Габариты 220 × 170 × 65 мм, масса до 1,5 кг. Мощность, потребляемая от сети 220 В, не более 8 Вт.

Кодер сигнала цветности в системе ПАЛ испытательного изображения вертикальных цветных полос, встраиваемый в телетест «Ласпи ТТ-01». Кодер поставляется отдельно с соответствующей документацией по установке в телетест. Обозначение при заказе «Кодер ТТ-01».

Транскодер ПАЛ — СЕКАМ «Ласпи ТКВ-03» для преобразования цветовых видеосигналов системы ПАЛ в видеосигналы системы СЕКАМ в составе комплексов бытовой телевизионной аппаратуры и кабельного телевидения. Прибор отличается минимумом внешних регулировок: только насыщенность в режиме транскодирования и громкости звукового сопровождения. Имеются видеоизуемые выходы и выход ВЧ на 2-ом частотном канале. За дополнительную плату возможна настройка ремодулятора на частотный канал (по 9-й) диапазона МВ.

Габариты 220 × 170 × 65 мм, масса до 1 кг, мощность, потребляемая от сети 220 В, не более 8 Вт.

Приемную установку спутникового телевидения «Ласпи СТВ-01» для приема сигналов теле-радиовещания с геостационарных спутников. Изделие состоит из антенной системы, конвертора СТВ, тюнера.

Антenna система: параболический отражатель цельный, имеет 1,6; 1,8; 2,0; 2,5 м в диаметре; опорно-поворотное устройство с винтовыми приводами по азимуту и углу места, оснащенные лимбами. Вес от 70 до 85 кг в зависимости от диаметра антенны.

Конвертор импортный или отечественный с коэффициентом шума от 1,0 до 1,6 дБ, диапазон принимаемых частот от 10,9 до 11,7 ГГц. Выходной сигнал первой промежуточной частоты 0,95...1,75 ГГц. по кабелю длиной 25 (или 40) м поступает на вход тюнера.

Масса не более 0,3 кг, размеры без облучателя не более 130 × 40 × 40 мм.

Тюнер имеет электронную настройку частоты, индикатор уровня сигнала, семь фиксированных настроек, АРЧ, АРУ и РРУ, систему бесшумной настройки звука, управление поляризатором. Выходные сигналы формируются на видеоизуевой частоте и на 1-ом или 6-ом частотных каналах ТВ. Мощность, потребляемая от сети 220 В, не более 30 Вт; габариты не более 460 × 260 × 93 мм, вес не более 5,8 кг.

Усилитель НЧ, полный «Ласпи У-005-1» стерео, Hi-Fi, высшей группы сложности для высококачественного воспроизведения стерео- и монофонических звуковых программ от различных источников. Усилитель имеет регулятор ширины стереобазы, пятиполосный эквалайзер, регулятор громкости с отключаемой тонкокомпенсацией, индикаторы уровня мощности, защиту от перегрузки и короткого замыкания.

Отношение сигнал/шум не хуже 80 дБ, номинальная выходная мощность 2 × 50 Вт на нагрузке 4 Ом. Габариты 460 × 393 × 88 мм, масса не более 9 кг.

Портативная индивидуального пользования радиостанция «Ласпи-Р» предназначена для симплексной беспроводной и бесподстроечной приемопередачи телефонных сигналов с однополосной ЧМ на частоте 27,2 МГц в двух- и более стороннем режиме радиосвязи. Радиус действия в условиях прямой видимости до 5 км. Питание: шесть элементов типа А332 «Прима» (9 В). Масса (без элементов питания) не более 0,5 кг, габариты не более 220 × 88 × 40 мм.

В производстве ряд радиостанций КВ, УКВ.

Приемник трехпрограммный с электронными часами и таймером «Ласпи ПТ-203». Обеспечивает прием трех программ проводного радиовещания, отображение текущего времени, подачу сигналов двух будильников или таймера. Выходная мощность 0,5 Вт. Осваивается аналогичный приемник с часами таймером и УКВ-стереорадиотрактом «Ласпи ПТ-202».

Изделия выпускаются по техническим условиям,

качество гарантируется, обеспечивается фирменное обслуживание.

Наш адрес: 335053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, 29, концерн «Муссон», завод «Ласпи».

Телефоны: службы сбыта: 23-80-86

технические службы: 23-80-94, 23-80-79

руководство: 23-40-71

Телетайп: 197135 Аппарат Факс: 23-80-79



Sound performance at its best

SONDOR AG
CH-8702 ZOLLIKON / ZURICH, SWITZERLAND
PHONE (1) 391 31 22, TELEX 816 930 gzz/ch
FAX (1) 391 84 52

Компания Sondor основана в 1952 г. в Цюрихе (Швейцария). Все последующие годы до настоящего времени фирма занимается исключительно производством аппаратуры самого высокого качества для озвучивания кино- и видеофильмов. Прекрасные эксплуатационные показатели, высокая надежность, традиционное лидерство в технике и технологии - все эти аргументы привели к тому, что более 300 кино- и телевизионных компаний 54-х стран мира, включая и самую крупную киностудию Европы - "Мосфильм", используют звукотехническое оборудование фирмы Sondor для озвучивания 35- и 16-мм фильмов.

Вся выпускаемая фирмой аппаратура разрабатывается и производится в Швейцарии.

Самым известным и популярным является оборудование:

устройство озвучивания 35- и 16-мм фильмов с управлением типа omega, модели ота S;

устройство озвучивания фильмов с ведущим (мастер) управлением типа libra;

периферийное оборудование, включая синхронизаторы и программные устройства, блоки подгонки синхронности фонограмм, мастер аппараты, счетчики, системы предварительного считывания и др.

Кроме этого, Sondor обеспечивает полное сервисное обслуживание:

полный комплекс планировки студий - предложения и планирование, монтаж и наладка;

поставка комплектов студийного оборудования согласно общепринятым в мире расценкам;

поставка оборудования по индивидуальным заказам;

техническое планирование и разработка с установкой оборудования "под ключ".

И самое главное:
ПОЛНАЯ ГАРАНТИЯ НА ВСЕ СИСТЕМЫ!

По всем вопросам обращайтесь:

Представительство в странах СНГ, Прибалтике, Грузии.

121099, Москва Г-99, а/я 260 Тел/Факс: 255-48-55



PYRAL S.A. DIRECTION GENERALE - SERVICES COMMERCIAUX
IMMEUBLE LE SARI, AVENUE DU LEVANT
93167 NOISY-LE-GRAND CEDEX FRANCE
TEL. FRANCE (1) 43.05.13.01 - EXPORT (1) 45.92.54.63
FAX: (1) 43.05.22.97 - TELEX: 233 071 F (PYRAL)

Фирма Pyral была основана в Париже в 1926 году.

Основой ее производственной программы в то время стал выпуск грампластинок, но с 1946 года Pyral переключился на производство магнитных лент профессионального назначения - для кинематографа, телевидения и радиовещания.

Сейчас в этой сфере деятельности Pyral - одно из ведущих в мире предприятий, по сути самый крупный поставщик магнитных материалов на профессиональном рынке - это 20% магнитных материалов.

Отделения фирмы вы найдете не только во Франции, но и в США, Великобритании, Швейцарии, Италии, Гонконге, Южной Корее и других странах.

Что же сегодня предлагает Pyral?

Для профессионалов ТВ - это:

перфорированные магнитные ленты на основе полиэстера, шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

голубой, белый и прозрачный ракорды, также шириной 16 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Для кинематографии - это:

перфорированная магнитная лента на основе полиэстера, шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полиэстера, также шириной 35 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

перфорированная магнитная лента на основе полиэстера, шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм;

голубой, белый и прозрачный ракорды на основе полиэстера, также шириной 17,5 мм, толщиной 75 и 125 мкм.

Все ленты изготавливаются по технологии нанесения магнитного слоя на полиэстерную основу.

ПОМНИТЕ: НАШИ МАГНИТНЫЕ ЛЕНТЫ - ЛУЧШИЕ ИЗ ЛУЧШИХ!



Телефон для
справок:
(095) 499-15-00

Научно-технический центр КАМИ
предлагает к реализации систему
закрытия коммерческих TV-каналов.

"Кумир"

Научно-производственное объединение

«КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ»

ПРИНИМАЕТ ЗАКАЗЫ
на изготовление в 1992 году
сетевого оборудования

для кабельного телевидения:
абонентские разветвители
магистральные ответвители
магистральные усилители

Все оборудование работает в диапазоне
40—470 МГц

Телефон: (812) 234-24-57

Телефакс: (812) 234-98-18

Акционерное общество ЯРЗ ПРЕДЛАГАЕТ

проектным и монтажным организациям, региональным органам связи и телевидения, ассоциациям и предприятиям, ведущим работы по созданию локальных сетей кабельного телевидения,

НОВУЮ СОВРЕМЕННУЮ АППАРАТУРУ

*для распределительных телевизионных сетей и кабельного телевидения,
АППАРАТУРУ СЕРИИ 300
(разработка Минского ПО «Горизонт»).*

Применительно к конкретным условиям, системам, заказам могут поставляться:

- головные станции (СГ-300)*—прием, конвертирование, усиление и селекция ТВ сигналов МП и ДВМ диапазонов и передача их в кабельную сеть;
- телевизионные модуляторы (МТ-300)*—формирование радиосигналов вещательного телевидения при подаче на вход видеосигнала и сигнала звукового сопровождения с целью трансляции по местным кабельным сетям;
- линейные широкополосные усилители (УМ-300) (магистральные)*—усиление сигнала в магистральной распределительной сети и коррекция АЧХ кабельной линии;
- домовые широкополосные усилители (УМ-300)*—усиление сигнала в домовых системах распределительных сетей;
- магистральные и абонентские разветвители (УМР, УАР)*—ответвление части ВЧ мощности сигнала из одной в одну или несколько кабельных линий с нормированным значением затухания от 3 до 24 дБ.

Для комплектования небольших ограниченных кабельных сетей в настоящее время поставляется аппаратура:

- ОТК-1 («Куст-К»)*—коллективное телевизионное оборудование, включающее: широкополосный усилитель—1; конвертор телевизионных каналов ДМВ/МВ—до 2; блок питания;
- ОТК-2 («Прима»)*—коллективное телевизионное оборудование, включающее: канальные усилители МВ диапазона; конверторы телевизионных каналов ДМВ/МВ; суммирующее устройство; блок питания при общем числе каналов до 5;
- УТШК*—усилители сигналов МВ диапазона для систем коллективного и индивидуального телевидения.

- Для получения подробной информации и оформления заказа на поставку обращайтесь к изготовителю:*

*150010, Ярославль, Индустриальная, 13. АО ЯРЗ.
Телефоны 29-90-02, 29-90-03, 29-90-94.
Телетайп 21-72-19 «Тормоз».*



Хроника

К юбилею профессора Кривошеева

Среди отечественных специалистов телевидения сейчас наиболее широко известен и в стране, и за рубежом Марк Иосифович Кривошеев, которому недавно исполнилось 70 лет, что, конечно же, не осталось не замеченным в наших и зарубежных научно-технических кругах. Он родился в Полтаве 30 июля 1922 года. У Марка Кривошеева, по сути, всего одна однажды и на всю жизнь избранная специальность — телевидение. Он принадлежит к первому послевоенному выпуску Московского института связи, его кафедры телевидения, где начал первую работу и сразу же весьма актуальную — разработку генератора строчной развертки на новый тогда стандарт 625 строк. Именно ему впервые в мире довелось получить ТВ растр, соответствующий этому стандарту. Эта работа, как выяснилось в дальнейшем, очень многое определила в жизни М. Кривошеева.

В 1946 г., окончив институт, он приходит на Московский телекентр и вскоре возглавляет его аппаратно-студийный комплекс — именно тот, где одновременно шли и разработка, и освоение, и подготовка к опытной эксплуатации аппаратуры стандарта 625 строк. Так протянулась нить от первой работы к первому и сразу же исторически значимому событию. Начальнику аппаратно-студийного комплекса Марку Кривошееву в начале сентября 1948 г. было доверено нажать кнопку, которая впервые в мире вывела в эфир сигнал стандарта 625 строк.

Пятидесятые годы были ознаменованы началом бурного развития технических средств ТВ вещания, и вновь Марк Кривошеев в центре событий. Занимая в этот ответственный период пост начальника отдела телевидения, УКВ-ЧМ вещания и радиорелейных линий связи — нового отдела в Министерстве связи. Он стал инициатором работ, открывших новую страницу в истории отечественного вещания. Именно в это время им, в 1951 г., разработан первый частотный

план для ТВ станций Советского Союза.

М. Кривошеев — один из руководителей и активных участников разработки первых в СССР и мире технических средств стандарта 625 строк, значителен его вклад в планирование, развитие и эксплуатацию ТВ передающей и приемной сети. Он признанный автор многих основополагающих идей и концепций в области технической политики и перспективного планирования ТВ вещания, базирующихся на научно-техническом прогрессе. Эти работы, что признано специалистами, дали мощный импульс развитию советского телевидения.

Вот главные вехи научной биографии Марка Иосифовича Кривошеева: 1959 г. — кандидат технических наук, 1966 г. — доктор технических наук, 1968 г. — профессор. В 1992 г. он был избран членом-корреспондентом Академии технологических наук Российской Федерации.

С 1959 г. М. Кривошеев возглавляет научный отдел телевидения в Научно-исследовательском институте радио, а также лабораторию телевизионных измерений и контроля. Созданные под его руководством и при непосредственном участии в начале 60-х годов измерительные ТВ комплексы для первой спутниковой системы «Молния-1» позволили впервые решить проблему измерений и контроля международных спутниковых линий связи. Они играли важную роль в установлении в 1965 г. связи по ТВ каналам между Москвой и Владивостоком и улучшении их характеристик, а затем в создании таких систем, как «Орбита», «Экран», «Москва» и других. Возглавил он и активно участвовал в создании контрольно-измерительного комплекса «Олимпиады-80».

В рамках советско-французского соглашения о сотрудничестве в области спутниковой связи М. Кривошеев возглавил работы (1965—1966 гг.), обеспечившие специфические измерения параметров линий связи Москва — «Молния-1» —

Париж и обратно при первых передачах цветного ТВ между СССР и Францией. Его доклад «Контроль ТВ трактов в системах космической радиосвязи» на конференции ООН по исследованию и мирному использованию космоса (Вена, 1968 г.) впервые содержал анализ специфических характеристик спутникового ТВ вещания и поднял новые проблемы техники контроля и измерений.

М. Кривошеев многое сделал в области телевизионных измерений. Он основал и возглавил в стране школу ТВ измерений и контроля. Он является автором и соавтором более 90 изобретений и патентов. В 1972 г. ему присвоено звание заслуженного изобретателя РСФСР.

Кривошеевым разработана теория измерений искажений ТВ расстра, использования взвешивающих фильтров, а также методы и приборы для измерения параметров и искажений телевизионных передающих трубок и мониторов. Он предложил методы измерения непосредственно на ТВ экране с помощью смежных полей сравнения отношения сигнала к помехе на отдельном участке изображения и других параметров. И, наконец, его недавние работы посвящены цифровым методам измерений флуктуационных помех и параметров ТВ сигналов, автоматизации измерений, а также проблемам контроля характеристик телевизионных трактов с использованием компьютерной техники, в том числе и для систем ТВЧ.

Профессор М. Кривошеев — автор ряда книг и основополагающих технических статей. В их числе: «Основы телевизионных измерений», «Цифровое телевидение», «Перспективы развития телевидения» и т. д. Он соавтор книг «Световые измерения в телевидении», «Цветовые измерения» и других, а также статей по цифровому телевидению, передаче дополнительных данных и т. д. Книги и статьи профессора М. Кривошеева переведены на английский,

венгерский, испанский, китайский, немецкий, польский, румынский, французский и чешский языки, изданы во многих странах мира. Многие из них стали источниками знаний для нескольких поколений специалистов телевидения. О значимости сделанного им красноречиво говорит один из самых высоких индексов цитируемости — более 500 ссылок.

С 1954 по 1970 гг. он был вице-председателем Группы изучения З (телевидение) Технической Комиссии Международной Организации по радиовещанию и телевидению (ОИРТ). Свою деятельность в МККР он начал в своей стране еще в 1948 году. М. Кривошеев принимал непосредственное участие в VII Пленарной Ассамблее МККР в Лондоне в 1953 году. В 1970 году был избран вице-председателем, а в 1974 г. председателем телевизионной исследовательской комиссии МККР (11 ИК). Как председатель 11 Комиссии он координирует исследования, проводимые вещательными организациями, администрациями связи и промышленными организациями всего мира и направленные на разработку международных стандартов и их практическое использование в технике ТВ вещания.

В сферу деятельности председателя 11 ИК входят вопросы цифрового и аналогового телевидения, новые ТВ службы, планирование систем передачи и т. д. За разработку всемирного стандарта на цифровое телевидение (Рекомендация 601) МККР награжден Инженерной Наградой ЭММИ Национальной Академии телевизионных искусств и наук (США) в 1983 г. Под его руководством изучаются вопросы телевидения повышенного качества и высокой четкости, а также проблемы, решение которых в будущем позволит автоматизировать ТВ вещание. Он предложил глобальный подход для интеграции ТВЧ, гармонизации вещательной и невещательной областей его использования. Им предложена весьма важная концепция ТВЧ 6—7—8, которая широко принята для международной координации, а также принципы разработки систем, используемых для наземного вещания по узкополосным каналам ТВЧ и телевидения повышенного качества в стандартных полосах радиоканалов 6, 7, 8 МГц. С большим интересом восприняты предложенные им новая концепция многопрограммного цифрового ТВ вещания (МПТВ 6—7—8), дополнение приемных устройств абонента в службе по-

движной радиосвязи ТВ дисплеем для отображения изображений, данных и другой визуальной информации и др.

Период пребывания М. Кривошеева на посту председателя единодушно оценивается как эффективный и продуктивный. Это мнение подтверждается многими национальными и международными вещательными организациями. Все разработанные за этот период решения были приняты на основе консенсуса, что значительно содействовало прогрессу в развитии телевидения. На XVII Пленарной Ассамблее МККР (Дюссельдорф, 1990) было принято более 20 Рекомендаций, касающихся телевидения, в том числе и 5 важнейших Рекомендаций по ТВЧ.

Профессор М. Кривошеев — участник международных конференций по планированию ТВ сетей (Стокгольм, 1961; Найроби, 1986), Всемирных Административных Радиоконференций (ВАКР) по космической связи (Женева, 1963, 1971, 1977, 1985, 1988; Торремолинос, 1992), ВАКР по вещанию на коротких волнах (Женева 1984, 1987), ВАКР по радиорегламенту (Женева, 1979), а также международных семинаров и симпозиумов по телевизионному вещанию (Сидней, 1978; Шанхай, 1983; Москва, 1985, 1987, 1988, 1990; Прага, 1991; Акапулько, Сингапур 1992 и др.), где ему было вручено несколько международных сертификатов.

Заслуги профессора М. Кривошеева широко признаны и на Родине и за рубежом. Ему вручены правительственные награды, в том числе Орден Трудового Красного Знамени, Государственная Премия СССР, он Кавалер Французского Ордена Национального Почета (1991). На Пятом международном Симпозиуме по телевидению (Монtréal, 1967 г.) Кривошеев награжден Почетной грамотой в знак признания выдающихся заслуг в развитии мирового телевидения. В 1971 г. ему была вручена медаль Почета от Национального Центра Космических Исследований Франции. В 1978 г. он получил Диплом Почета МККР в связи с 50-летием МККР. В 1986 году за многолетнюю плодотворную деятельность (ОИРТ (1986, 1992 гг.) М. Кривошеев награжден Медалями Почета. Пятидесятый международный

Симпозиум по телевидению (Монtréal, 1987) наградил его Золотой медалью за вклад в развитие телевизионной науки и техники и за деятельность на высоком научном уровне по международной координации исследований в области ТВ вещания. На медали выгравировано: «За выдающиеся достижения в области международной стандартизации новых ТВ систем и их внедрение».

В 1989 году в связи с 40-летней годовщиной образования 11 Исследовательской Комиссии (ИК) МККР ее председатель награжден Дипломом МККР за выдающуюся деятельность на этом посту, а на 16-ом международном Симпозиуме по ТВ в Монtréal (1989 г.) ему была вручена Бронзовая Доска Почета. В связи с 60-летием МККР М. Кривошееву был вручен Диплом Европейского Вещательного Союза. В 1990 г. за большой вклад в разработку международных стандартов для ТВ вещания он был награжден Доской почета Ассоциации Североамериканских (США, Канада, Мексика) национальных вещательных организаций и Дипломом австралийского Департамента Связи и Вещания.

М. Кривошеев один из немногих, чья деятельность в НТОРЭС имени А. С. Попова приближается к полу веку, с 1947 он член и активный участник мероприятий этого общества. С 1963 г. М. Кривошеев стал председателем секции телевидения Общества и, по сути, возглавил телевизионную общественность страны.

Профессор Кривошеев почетный член НТОРЭС имени А. С. Попова, Международного института ТВ инженеров электротехники и электроники (IEEE), Института ТВ инженеров Японии. Он также Fellow Общества инженеров кино и телевидения (SMPTE), Китайского института электроники (CIE), член Международной Академии искусств и наук ТВЧ (США).

Редакция журнала и редакция искренне поздравляют члена редакции и одного из самых активных авторов с юбилеем. Мы уверены, что находящийся в расцвете таланта, сил и обаяния Марк Иосифович Кривошеев еще многие годы будет служить отечественному и мировому телевидению.

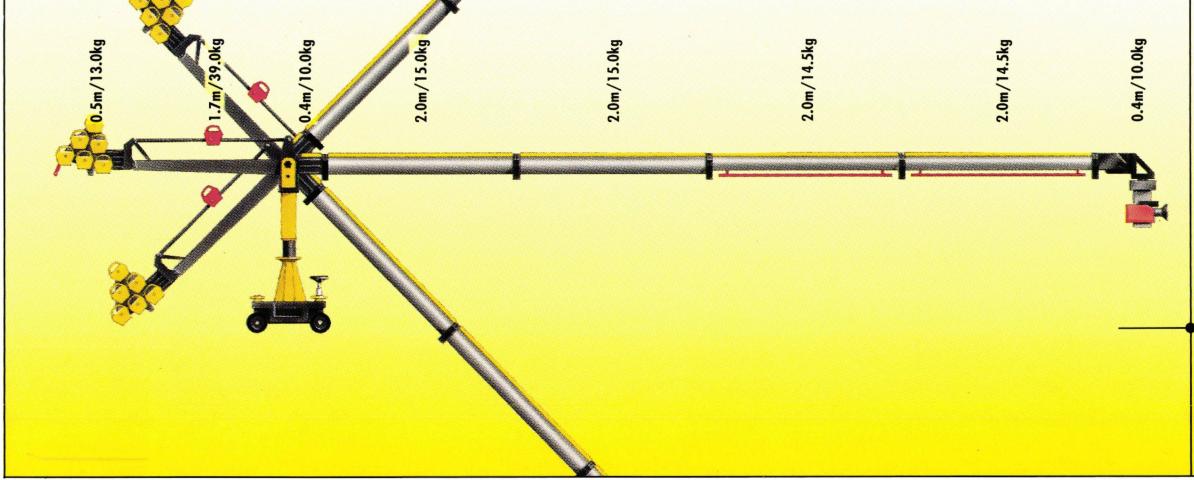
Художественно-технический редактор Чурилова М. В.
Корректор Балашова З. Г.

Сдано в набор 07.07.92. Подписано в печать 06.08.92. Формат 60×88^{1/8}.
Бумага Неман. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4. Тираж 7040 экз. Заказ № 404.
Цена 1 руб. (подписная)

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО
«Первая Образцовая типография» Министерства печати и информации Российской Федерации. 113054, Москва, Валовая, 28.

Технические данные			
Длина, м	4,5	6,5	8,5
Максимальная нагрузка, кг	90	70	50
Максимальная высота при работе, м	3,9/5,3	5,3/6,7	6,7/8,1
Максимальное опускание при работе, м	-0,5/-1,9	-1,9/-3,3	-3,3/-4,7
Подъем от уровня земли, м	4,6	6,0	7,4
Подъем, м	5,8	8,6	11,4

Максимальная высота при работе:
8,1 м



Максимальный подъем:
11,4 м

Максимальное опускание при работе:
4,7 м

Новый студийный кран фирмы CINERENT уже сегодня к Вашим услугам!

swissjib

Фирма CINERENT создала сверхлегкий, изготовленный из углеродного волокна, операторский кран Swissjib, обладающий рядом существенных преимуществ.

Swissjib сконструирован и предназначен для использования с дистанционно управляемыми камерами. Swissjib открывает новые широкие возможности применения для кино и телевидения.

Swissjib может быть установлен как на тележку Hotdog-Dolly, так и Swissjib-Dolly, конечно же, совместим с другими изделиями фирмы Cinerent.

Swissjib совместим также и с продукцией других изготовителей (Elemack, Panther и пр.).

Swissjib имеет следующие преимущества:

- **Swissjib** может легко транспортироваться, монтироваться и обслуживаться одним-двумя операторами;
- **Swissjib** может быть собран без специальных инструментов; ошибки монтажа исключаются благодаря логическому процессу монтажа;
- **Swissjib** является быстродействующей системой, в которой элементы стрелы крана и длина кабеля с помощью специальных соединений могут гибко изменяться для различных применений в минимальное время; длина стрелы может составлять 4,5; 6,5 или 8,5 м;
- **Swissjib** имеет компактную конструкцию, что позволяет минимизировать пространство для транспортировки; длина элементов стрелы не превышает 2 м, что позволяет перевозить кран в вагоне поезда;
- **Swissjib** очень легок за счет использования современных материалов (например, углеродного волокна) и новейшей технологии;
- **Swissjib** обеспечивает долговечность, не требуя дополнительных затрат, благодаря применению устойчивых к коррозии материалов и высокому качеству изготовления.

Представительство в странах СНГ,
Прибалтике, Грузии:

121099 Москва, Г-99
а/я 260
Телефон/факс 255-48-55

Cinerent Filmequipment Service AG
8702 Zollikon-Zurich, Switzerland
Phone (01) 391 91 93
Fax (01) 391 35 87, Telex 817776 cine

cinerent
SWITZERLAND



Фирма PANASONIC предлагает профессионалам новую линейку видеоаппаратуры стандарта S-VHS.

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