



ОЛИМПИАДА-80

**ИСТОРИЯ ПОДГОТОВКИ К МОСКОВСКОЙ
ОЛИМПИАДЕ В ВОСПОМИНАНИЯХ ВЕТЕРАНОВ
ИНСТИТУТА ТЕЛЕВИДЕНИЯ**



Приложение к журналу
Вопросы радиоэлектроники. Серия Техника телевидения

Санкт-Петербург, 2020



ОЛИМПИАДА-80
ИСТОРИЯ ПОДГОТОВКИ
К МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЕ
В ВОСПОМИНАНИЯХ ВЕТЕРАНОВ
ИНСТИТУТА ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Приложение к журналу
Вопросы радиоэлектроники.
Серия Техника телевидения

Санкт-Петербург, 2020



© Акционерное общество
«Научно-исследовательский институт
телевидения» (АО «НИИ телевидения»), 2020

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Первое слово подзаголовка этого сборника – история. Обычно такое название подразумевает рассказ о «делах давно минувших дней», от которых не осталось очевидцев. В предлагаемом читателю сборнике авторы – не только очевидцы, а творцы, и не просто техники, а творцы истории.

Московская Олимпиада 1980 года – это зеркало, отражающее мировую политику и уровень развития цивилизации, в том числе техники. Политическое значение Олимпиады-80 огромно: это первая Олимпиада в нашей стране, и она в очередной раз выявила негативное отношение коллективного Запада к России.

С точки зрения техники Советский Союз в целом, и наш институт в частности, показал возможность абсолютно самостоятельного создания крупных телевизионных комплексов на основе самой передовой технологии своего времени.

По прошествии 40 лет можно сказать, что создание Олимпийского телерадиокомплекса — это наш фундамент, наш «тыл». Олимпийский комплекс послужил важной методологической основой разработки крупных телевизионно-коммуникационных комплексов на принципиально новой технологической основе – компьютерной техники, микроэлектроники, системотехники, методов кодирования и передачи видеoinформации. Ярким примером таких современных комплексов является созданная нашим институтом система наблюдения и связи космодрома «Восточный».

Техническая и технологическая стороны создания Олимпийского телерадиокомплекса были в своё время отражены в специальных изданиях, в первую очередь в журнале «Техника кино и телевидения» и выпускавшемся ВНИИТом журнале «Техника средств связи, серия Техника телевидения». В представленном сборнике освещён ряд технических вопросов построения телевизионной техники, но преобладают общие эмоциональные оценки событий того времени участников разработки и эксплуатации телевизионной аппаратуры в ходе проведения Московской Олимпиады-80.

Именно этот высокий психологический подъём сотрудников Всесоюзного института телевидения, их профессиональная гордость, ярко выраженные словами Маяковского «Радуюсь я – это мой труд вливается в труд моей республики!» мы и постарались донести до современной молодёжи, продолжающей дело предыдущего поколения сотрудников нашего института.

Генеральный директор АО «НИИ телевидения» *А. А. Умбиталиев*

Отрывок из статьи

«ОТЕЧЕСТВЕННОМУ ТЕЛЕВИЗИОННОМУ ВЕЩАНИЮ – 50 ЛЕТ»²

...18–20 <телевизионных> программ было необходимо ... для осуществления телевизионных трансляций с XXII Олимпийских игр из Москвы. Сегодня общеизвестно, что своё массовое современное развитие Олимпийское движение получило в последние годы благодаря телевидению, которое дало возможность показать торжество и «царство» спорта миллионам зрителей. Однако ещё ни одна из 21 предыдущей Олимпиады не проходила в социалистическом государстве. Отсюда ясна та колоссальная политическая и научно-техническая ответственность, которая легла на разработчиков аппаратуры 3-го поколения, создававшейся как с целью полной телефикации Советского Союза цветным вещанием, в соответствии с разработанной концепцией, так и с целью создания системы телевизионного вещания с XXII Олимпийских игр в 1980 г. из г. Москвы. В результате было создано более 240 типов унифицированных устройств (блоков, шкафов, пультов и т. д.) для возможности набора любого состава аппаратно-студийного, аппаратно-программных стационарных блоков, передвижных телевизионных станций, коммутационных и других телевизионных аппаратных.

Описанию аппаратуры 3-го поколения, так же как и системе Олимпийского телерадиокомплекса, посвящена уже не одна статья, поэтому мы не будем здесь рассматривать эти вопросы. Мировой технической общественностью признано, что созданное оборудование, аппаратные и в целом система телевизионного вещания «Олимпиада-80» находятся на современном научно-техническом уровне, а по отдельным вопросам (централизованной синхронизации, автоматизации, количеству одновременно задействованных средств, защите от внешних воздействий электромагнитных излучений, уменьшению всякого типа искажений при прохождении сложных трактов и т. д.) превосходят его. Роджер Филкокс – руководитель технической службы Ай-Ти-Ви (Англия) – сказал: «...Считаю, что сейчас вы имеете лучшее в мире телевизионное оборудование...»; Роберт В. Ноакс – главный инженер организованной группы «Олимпиада-80» (Европейский радиовещательный

¹ Игорь Александрович Роселевич – директор ВНИИ телевидения, доктор технических наук, профессор, Герой Социалистического Труда.

² Отечественному телевизионному вещанию – 50 лет. «Техника средств связи, серия Техника телевидения», 1981. № 5. С. 3–7.

союз): «...Нас приятно поразила и порадовала стабильность работы аппаратуры, камер, видеоканалов. Высокой была и надёжность...». Таких отзывов много.

За 1977–1980 гг. аппаратура полностью освоена в серийном производстве, и по состоянию на 1 января 1981 г. выпущено около 200 комплектов аппаратных т студий разного назначения.



Лауреаты Государственной премии за разработку аппаратуры 3-го поколения. Сидят (слева направо): М.М. Зимнев, И.А. Росселевич, В.Т. Есин. Стоят: А.И. Гулин, Б.А. Берлин, Я.И. Лукьянченко

Если 23 октября 1976 г. в своей передовой статье газета «Правды» писала: «Технические средства советского телевидения будут держать особо серьёзный экзамен, когда в Москве состоятся XXII Олимпийские игры. Чтобы оснастить Олимпийский комплекс... надлежит сконструировать, изготовить и установить сложнейшее оборудование», то 6 января 1980 г. «Правда» отмечала: «Мировая история развития телевидения и радиовещания не знает примеров создания столь сложных сооружений в такие короткие сроки». Этот экзамен советские рабочие и специалисты выдержали на «отлично», сделав достойный подарок XXVI съезду КПСС и отметив 50-ю годовщину советского телевизионного вещания.



*Глыбин Александр Степанович¹
Дубинина Елена Алексеевна²*

«ОЛИМПИАДЕ-80» – СОРОК ЛЕТ.

КАК СОЗДАВАЛОСЬ ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

В этом году исполняется сорок лет «Олимпиаде-80» – XXII летним Олимпийским играм, которые проходили в Москве с 19 июля по 3 августа 1980 года. Для нашей страны это было знаменательное спортивное событие, которое значительно повысило её международный престиж. Успех московской Олимпиады предопределил блестящее проведение зимней Олимпиады «Сочи 2014» и чемпионата мира по футболу 2018 года.



Торжественное открытие «Олимпиады-80»

В связи с этим стоит вспомнить, как четыре десятилетия назад шла подготовка к телевизионной трансляции «Олимпиады-80» для того, чтобы более двух миллиардов телезрителей во всем мире смогли увидеть

¹Глыбин Александр Степанович – ведущий инженер кафедры ТВ и М, СПб ГУТ

²Дубинина Елена Алексеевна – ведущий инженер кафедры ТВ и М, СПб ГУТ
Приложение к журналу «Вопросы радиоэлектроники. Сер. Техника телевидения» 9

торжественное её открытие, прямую трансляцию многочисленных спортивных соревнований и, наконец, волнующую церемонию закрытия Олимпийских игр с улетающим в небо Олимпийским Мишкой.

Москву избрали городом-организатором XXII летней Олимпиады в октябре 1974 года на 75-й сессии Международного олимпийского комитета (МОК). Конкурентом был американский Лос-Анджелес, но большинство членов МОК проголосовало за Москву.

Чтобы оправдать доверие и достойно провести «Олимпиаду-80», предстояло выполнить громадный объём подготовительных работ, в том числе обеспечить телевизионную трансляцию соревнований по всему миру. Для этой цели в Москве, рядом с Останкинским телецентром предстояло построить Олимпийский телерадиокомплекс (ОТРК) и оснастить его самой современной аппаратурой. Кроме того, необходимо было подготовить несколько десятков передвижных телевизионных станций (ПТС) для организации показа соревнований на различных спортивных аренах в реальном масштабе времени.



Олимпийский телерадиокомплекс

Для успешного выполнения поставленных задач в Советском Союзе существовали все необходимые предпосылки. К середине семидесятых годов в стране сформировалась мощная телевизионная индустрия, было введено цветное телевизионное вещание, существовали спутниковые системы связи, были подготовлены квалифицированные технические и творческие работники – высокие профессионалы в своем деле.

Разработка и внедрение в производство нового поколения телевизионной аппаратуры для ОТРК и ПТС были поручены находящемуся в Ленинграде Всесоюзному научно-исследовательскому институту телевидения (ВНИИТ), который имел большой опыт создания телевизионной аппаратуры как для отечественных, так и для зарубежных телецентров в социалистических странах Восточной Европы.

Было принято решение оснастить строящийся Олимпийский теле радиокomплекс и передвижные телевизионные станции аппаратурой третьего поколения, использующей в качестве элементной базы как транзисторы, так и микросхемы. Эта аппаратура позволяет значительно расширить технические и творческие возможности персонала, использовать различные спецэффекты, электронную рир-проекцию, раскрашивание фона и титровых надписей. Главным конструктором ОТРК был назначен руководитель ВНИИТ, Герой Социалистического Труда Игорь Александрович Росселевич.

Наиболее важным звеном телевизионной системы, определяющим исходное качество телевизионного изображения, является телевизионная камера. Созданию камеры нового поколения во ВНИИТе было уделено особое внимание. В 1974 году в рамках заказа «Перспектива» была начата разработка цветной трёх трубочной камеры КТ-132, которая должна была стать основной камерой для аппаратно-студийных блоков телецентра и передвижных телевизионных станций.

Главным конструктором КТ-132 стал Борис Абрамович Берлин – начальник лаборатории вещательного телевидения ВНИИТа.



*Главный конструктор
Олимпийского телерадиокomплекса
И. А. Росселевич*



*Главный конструктор
телевизионной камеры КТ-132
Б. А. Берлин*

К тому времени в его активе уже были: разработка ряда чёрно-белых камер (заказ «Большая Москва»), в рамках при его активном участии создавалась студийная аппаратура для Останкинского телецентра и разработка

цветных камер КТ-116 и КТ-116М – первых отечественных цветных ТВ камер на плюмбиконах. Б. А. Берлин обладал незаурядными качествами инженера: всегда умел находить верные технические решения, был отлично знаком с последними достижениями зарубежной телевизионной техники, обладал хорошими организаторскими способностями. Для создания телевизионной камеры необходимо было объединить усилия многих специалистов в различных областях телевидения. Главный конструктор должен был разработать основную концепцию построения камеры, обосновать и выдать технические задания на разработку отдельных блоков, координировать работу смежных отделов и на завершающем этапе произвести комплексную настройку и сдачу изделия Межведомственной комиссии. Со всем этим Б. А. Берлин прекрасно справлялся.

Для КТ-132 была выбрана трёхтрубчатая схема WRB, которая обеспечивала высокую чувствительность камеры, то есть, способность работать при более низкой освещённости на объекте по сравнению с камерами второго поколения. Камерный кабель, соединяющий камеру с технической аппаратной, был тонкий и состоял всего из 6 жил, а его длина могла достигать 1000 метров, в то время как у камер второго поколения использовался толстый 60-жильный кабель, позволявший удалять камеру от аппаратной не более, чем на 600 метров. Кроме того, наличие большого числа автоматических настроек заметно сокращало время подготовки новой камеры к выходу в эфир и не требовало при этом очень высокой квалификации технического персонала. Все эти качества делали камеру КТ-132 особенно привлекательной для использования в составе ПТС при внестудийном вещании.



Телевизионная камера КТ-132

Уже в начале 1975 года во ВНИИТе было изготовлено несколько опытных образцов камеры, один из которых было решено представить на Международной технической выставке «Связь-75», которая проходила с 22 мая по 6 июня 1975 года в Москве, в Сокольниках. Для этой цели был оперативно подготовлен комплект аппаратуры, в состав которого входила камера КТ-132, а также устройства, обеспечивающие её работоспособность: блок камерного канала, синхрогенератор, кодирующее устройство системы СЕКАМ, осциллограф и видеоконтрольное устройство. Вся эта аппаратура компактно размещалась в вертикальной стойке, соединенной с камерой камерным кабелем длиной около 10 метров.

В начале мая этот экспонат отправили на выставку в Москву в сопровождении двух инженеров-стендистов и бригады монтажников.

В советском павильоне выставки «Связь-75» был устроен подиум, покрытый бордовым ковровым покрытием, на котором находились камера на штативе, стойка с аппаратурой и цветной телевизор «Рубин-110», на экране которого демонстрировалось изображение, передаваемое камерой. Объектом передачи служила круглая площадка с игрушками и куклами в национальных костюмах народов СССР. Площадка медленно вращалась при помощи бесшумного электромотора, спрятанного под ней, и в поле зрения камеры последовательно попадали разные игрушки. Кроме того, стендист, встав за камеру, демонстрировал работу оператора, показывая публику вокруг подиума. Люди могли увидеть себя на экране цветного телевизора, что тогда (в 1975 году) вызывало небывалый восторг. За две недели работы выставки камеру КТ-132 осмотрели тысячи посетителей, среди которых были и технические специалисты из Франции и ФРГ, представлявшие на выставке телевизионную аппаратуру известных фирм *Thomson CSF* и *Bosch-Fernsee*. Они отметили высокий технический уровень нашей аппаратуры. Это был несомненный успех и начало пути к «Олимпиаде-80».

Для обеспечения трансляций Олимпиады требовалось изготовить около 300 телевизионных камер, большинство из которых должно было работать в составе новых ПТС. ВНИИТу предстояло выполнить огромный объем работ:

- разработать на новой конструктивной базе «Перспектива ЦТ» телевизионную аппаратуру для аппаратно-студийных и аппаратно-программных блоков (АСБ и АПБ) Олимпийского телерадиокомплекса, строящегося в Москве, и создать на базе этой аппаратуры новую ПТС;
- подготовить и передать на серийные заводы необходимую конструкторскую документацию;
- оказывать техническую помощь производству в настройке и сдаче головных партий аппаратуры;
- оказывать помощь в комплексной настройке камер в составе изготавливаемых ПТС и АСБ.

Производство камер КТ-132 было передано на Новгородский телевизионный завод «Волна». Готовые камеры отправлялись на Шяуляйский телевизионный завод, где изготавливали и настраивали АСБ, АПБ и ПТС.

Новые ПТС, собранные на базе ЛИАЗ-5932, назывались «Магнолия». Их серийное производство началось в Шауляе в 1977 г. В состав каждой ПТС входило четыре камеры КТ-132, одна из которых вместо 10-ти кратного вариообъектива «Радуга», была снабжена вариообъективом «Сокол» с 20-ти кратным увеличением.



Десант сотрудников ВНИИТ на Шауляйский телевизионный завод



Передвижная телевизионная станция «Магнолия»

Кроме того, КБ Кировоградского телевизионного завода радиоизделий разработало на базе полуприцепа ОДАЗ-9961, буксируемого седельным тягачом КАМАЗ-5410, передвижную видеозаписывающую станцию 3-го поколения ПТВС-3ЦТ, в состав которой входили три камеры КТ-132 Новгородского производства и один студийный видеомагнитофон «Кадр-3П», выпускаемый Новосибирским заводом точного машиностроения. Для прямых трансляций соревнований с 29 спортивных арен Москвы, Ленинграда, Киева, Минска и Таллина планировалось использовать около семидесяти ПТС. Предполагалось, что часть оборудования поставят зарубежные телевизионные компании, выкупившие права на показ Олимпиады. Для них подготавливались студийные помещения, бронировались места установки камер на всех спортивных объектах. Кроме того, предполагалось дополнительно закупить импортное телевизионное оборудование на 25...30 миллионов долларов.

Однако, из-за политического противостояния между СССР и США, вызванного вводом советских войск в Афганистан в декабре 1979 года, эти планы были нарушены. В апреле 1980 года президент США Джимми Картер официально заявил о бойкоте московской Олимпиады и призвал другие страны последовать его примеру. В результате этого в Олимпиаде приняли участие спортсмены из 81 страны, а 65 стран, включая наших нынешних партнеров Китай и Турцию, присоединились к бойкоту.

Бойкот сильно осложнил заключительный этап подготовки к Олимпиаде. Стало ясно, что импортного оборудования не будет поставлено и придется производить абсолютно всё самим.

В результате предпринятых титанических усилий удалось обеспечить необходимые технические средства для телетрансляции «Олимпиады-80». Шяуляйский телевизионный завод изготовил около сорока ПТС «Магнолия» и, практически, все АСБ для Олимпийского телерадиокомплекса. Кировоградский телевизионный завод радиоизделий выпустил восемнадцать ПТВС-3ЦТ. Основное звуковое оборудование поставлялось из Венгрии по кооперации в рамках Совета Экономической Взаимопомощи. В показе соревнований участвовали также несколько ПТС Berliet GR-260 с камерами третьего поколения TTV-1515 фирмы Thomson CSF, которые были закуплены московским телецентром ещё до объявления бойкота.

Олимпийский телерадиокомплекс был сдан в эксплуатацию в конце июня 1980 года, всего за месяц до торжественного открытия Олимпиады. Он обеспечивал трансляцию 20 телевизионных программ более чем на 100 стран по 14 спутниковым каналам и 6 наземным линиям связи. Большинство телевизионных показов осуществлялось камерами КТ-132 - основными камерами «Олимпиады-80».

Московская Олимпиада дала мощный импульс для развития цветного телевидения в нашей стране. После ее окончания «олимпийские» ПТС были переданы многим телецентрам Советского Союза, что позволило им начать цветное телевизионное вещание в самых отдаленных местах, где его до сих пор не было.

В 1981 году Ленинградский электротехнический институт связи им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (в настоящее время СПбГУТ) при содействии директора ВНИИТ И. А. Росселевича приобрел дикторскую аппаратную ДА2-ЦТ – телевизионный комплекс, включающий в себя две камеры КТ-132, а также оборудование видеоинженера, видеорежиссера и звукорежиссера.

На базе этой аппаратуры на кафедре телевидения ЛЭИС была создана учебная лаборатория цветного телевидения, в которой в течение многих лет проводились учебные занятия и научно-исследовательская работа.



Учебная лаборатория цветного телевидения кафедры телевидения и видеотехники

Студенты изучали здесь особенности формирования и обработки аналогового видеосигнала, разнообразные телевизионные коррекции такие, как: гамма-коррекция, коррекция четкости, цветокоррекция, шумоподавление и другие коррекции, необходимые для создания качественного телевизионного изображения. На базе этой лаборатории были подготовлены многие специалисты-телевизионщики.

В настоящее время эта действующая аппаратура находится под эгидой Культурно-просветительского центра «Музей СПб ГУТ», используется во время учебной практики и при проведении экскурсий для студентов и сотрудников университета. Данная аппаратура имеет большую историческую ценность, так как представляет собой «живой» образец техники, на которой производилась телетрансляция «Олимпиады-80».



НЕЗАБЫВАЕМОЕ

Воспоминания об «Олимпиаде-80»

Воспоминания об Олимпиаде 1980 г. в Москве? Это зрелище было грандиозное, замечательное.

Что вы делали на Олимпиаде?

Дежурила с коллегами в аппаратной, смотрела, чтобы не дай Бог, что-то там не дрогнуло.

А как всё это было организовано?

Это была сложная организация. Во-первых, Москва должна была подготовиться к проведению Игр. Поэтому начали строить новые стадионы, реконструировать старые, и не только в Москве, но и в Ленинграде, Таллине, в других олимпийских городах.

Создавалась очень сложная система трансляции. Каждая страна желала рассказывать про своих спортсменов, на своём языке. Одновременно должны были работать множество корреспондентов. Сигналы должны проходить куда надо, а не как попало, передаваться в те страны, в которые они предназначены. Были и общие мероприятия – открытие и закрытие Игр, которые желали транслировать все заказчики. Все платили за это большие деньги. Поэтому участники трансляций понимали свою ответственность. Но всё прошло без сучка и задоринки.

А в чем заключалась ваша работа?

Наша группа, под руководством С. А. Шермана и Р. С. Падкиной, работала в Центральной аппаратной, куда сходились все сигналы. Их нужно было раздавать всем желающим – участникам заявок. А телевизионные сигналы не так-то просто разделить. В то время было порядка 100 источников сигнала. Одновременно на всех стадионах были свои камеры, свои передатчики, свои радиорелейные линии – всё переплеталось в невероятно сложную систему. И каждый мог пользоваться любым из этих сигналов для своих передач. В общем, это была очень сложная система, какую никто в мире ещё не создавал. Для того чтобы собрать её и обеспечить её работу, объединились специалисты разных стран – советские, французские, венгерские. Это была очень масштабная трансляция.

И всё же, не представляю, что вы там конкретно делали?

¹Любовь Мироновна Вовси – старейший сотрудник ВНИИТ, ведущий специалист в области вещательного телевидения. Разрабатывала вещательную аппаратуру трёх поколений. В институте работала с 1949 по 1981 гг. Интервью взяла у неё внучка, Вера Михайловна Лифшиц.

Я работала над структурной схемой для Центральной аппаратной. Как построить работу так, чтобы все заказчики одновременно могли пользоваться любым из 100 сигналов. Это была непростая задача. Например, сигнал какой-то телевизионной программы направлялся по пяти каналам: на эфир, на контроль и в другие места. Одновременно в любой момент надо было передать один из 100 сигналов к потребителю и не одному. Это было сложно осуществить технически.

А где находился этот телецентр?

В Останкино. В 1967 г. В Останкино построили большой телецентр. Тогда было немного трансляций. На телецентре, однако, были большие студии по 600...1000 кв. м, где создавались спектакли, устраивались концерты. Сигналы сразу же передавались в эфир.

То есть это был прямой эфир?

В основном, да. Огромные студии, огромное количество камер и персонала – инженерного и творческого.

В период с 1967 по 1980 гг. шло бурное развитие видеозаписи и портативных камер. Это и позволило построить сложную систему коммутации. Стало возможным одновременно передавать сигнал в эфир, в аппаратные кинозаписи и киносъёмки... К Олимпиаде решили, что всего этого недостаточно. Построили напротив Останкинского телецентра почти такой же по объёму Олимпийский телерадиокомплекс. Туда свели все сигналы. И там их распределяли.

И вы там находились?

На Олимпиаде я была с открытия и до конца. Нужно было убедиться, что всё, что мы подготовили, работает гладко.

Вы дежурили там?

У нас были смены. У меня была большая бригада, разделённая на две смены. Одну смену дежурила я, вторую Володя Лучников. В последний день Олимпиады все сидели в Центральной аппаратной.

Все хотели смотреть закрытие Олимпийских игр?

Да, все хотели.

Смотрели на экране?

На экране. На двух пультах было 10 экранов. На стеллаже также было много-много экранов. Сигнал контролировали. Ни на секунду не спускали глаз. Сигнал шёл с передвижек, со стадионов...

А вы отвечали только за картинку или за звук тоже?

За всё. За звук был ответственный институт – радиоприема и акустики, ИРПА, который тоже находился в Ленинграде. Мы с ними всегда параллельно работали. Мы разрабатывали телевизионную аппаратуру, они – звук. ИРПА

тоже совершенствовал свою аппаратуру. Были свои сложности. Переключения картинки и звука должны быть параллельными.

На Олимпиаде широко использовалась видеозапись. У творцов появились новые возможности. Но видеозапись накладывала свои обязательства, появился дополнительный сигнал. В связи с работой видеоманитофонов в комплекс аппаратуры много чего надо было добавлять. Это теперь всё просто, в очки можно вмонтировать телевизионную камеру ..., а тогда всё было внове, всё чудо, всё – проблема.

Когда я однажды работала на записи прямого эфира на конкурсе Чайковского, мне было очень интересно наблюдать, как снимали и передавали происходящее. Возможно, поменялись технические характеристики аппаратуры, но процесс создания программы был похожий.

В процессе создания телевизионной программы всегда приходится искать баланс между задумками творцов и техническими возможностями. Режиссёр придумывает разные идеи, а техник не может сделать больше, чем это предусмотрено возможностями аппаратуры.

На Олимпиаде режиссёры работали в Ваших аппаратных? Наверно, они давали указания, с какой камеры что выводить.

Для Олимпиады всё было заранее расписано, всё предусмотрено. Подготовка началась за несколько лет.

Сложным моментом в проведении Игр является экономика. Надо всех людей принять, рассадить, накормить, дать возможность тренироваться... А телевизионная трансляция оплачивается заказчиками, что частично покрывает эти расходы. Поэтому заказчик желает, чтобы выполняли все его требования.

Были у Вас конфликтные ситуации при проведении трансляции, или всё прошло тихо и гладко?

По счастью тихо и гладко. Аппаратура работала безотказно.

Вы опасались, вдруг что-то не сработает и Вас накажут?

Дело не в наказании. Мы сделали очень неплохую аппаратуру. У нас за границей были конкуренты. Ну, сделали французы аппаратуру, у них всё гладко. И ты не хочешь споткнуться. И они тоже.

А сколько по времени Вы готовились к Олимпиаде?

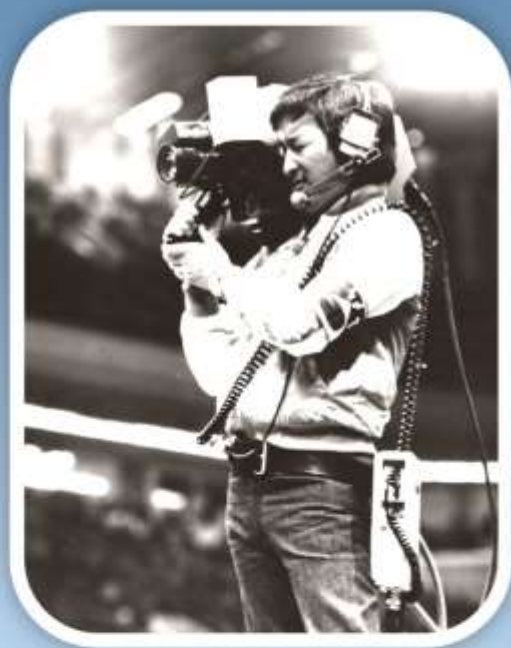
Несколько лет. Сначала планировалась спортивная часть, а потом начинали думать, как обслуживать Игры. Вступил в работу специальный институт, который закладывал всем задания. Москва тогда стояла на ушах. Положение осложнялось в связи с вводом советских войск в Афганистан. Многие страны нам объявили бойкот. Совершенно был закрыт туризм между странами. А затраты огромные. Строились гостиницы в Москве, в других олимпийских городах... На трансляцию возлагали особые надежды,

Олимпиаду должен смотреть весь мир. Поэтому наш директор, Игорь Александрович Росселевич (Герой Социалистического Труда, руководитель головного института телевизионной отрасли страны) настраивал нас на максимально качественную работу. Он отвечал за все олимпийское телевидение и радиовещание. Всё должно было быть на высоте, и мы не подвели.

Но, конечно, Олимпиада – это колоссальная совместная работа всех участников, на всех уровнях, каждый внёс свой неоценимый вклад.

Когда состоялось закрытие Олимпиады?

3-го августа. В то утро у меня была свободная смена. Нас возили по красивой олимпийской Москве, по стадионам. И на одном из стадионов мы увидели, как что-то непонятное, большое, коричневое, подняли на верёвках. Оказалось, что это огромный надувной Мишка. Его долго пытались твердо поставить на ноги, но он был упрямый, то ложился, то опять вставал. Шла неравная борьба. Мы не знали тогда ещё, что он станет главным символом этой олимпиады. Но когда на закрытии под музыку он улетел в небо, мы плакали, как и все на стадионе. Незабываемое время трансляции олимпийских игр и забываемое их завершение!



О, СПОРТ – ТЫ МИР, ТЫ – СЧАСТЬЕ!

Воспоминания об «Олимпиаде – 80»

В 1975 г. стало известно, что летние XXII Олимпийские игры пройдут в Москве. Видеотрансляция должна проводиться на весь мир. А обеспечить её должен головной институт телевизионной отрасли страны – ВНИИ телевидения со своими смежниками. На заседании НТС, которое проходило у директора института Игоря Александровича Росселевича, были распределены обязанности между подразделениями. Объём работы был огромен. Необходимо было оснастить Олимпийский телерадиокомплекс (ОТРК), который проектировался одновременно с созданием аппаратуры, и обеспечить передвижными телевизионными станциями (ПТС) стадионы (их было выпущено много). Количество *новых* ПТС, получивших название «Магнолия», должно было быть равно количеству союзных республик, т. е. 15. Большое количество аппаратно-программных блоков (АПБ) нужно было оснастить новыми техническими возможностями, сделать на экране телевизора картинку более интересной, используя при этом электронные методы. В телевидении этот метод получил название рирпроекция. Телевизионный однотонный фон, на котором размещался диктор замещался на новый – подвижное или неподвижное изображение. Диктор как бы оказывался в другом пространстве.

Главная роль в разработке АПБ была у отдела № 12, который возглавлял Виктор Тимофеевич Есин, а за разработку рирпроекции отвечал начальник лаборатории отд. № 22 Вячеслав Павлович Мандражи. Аппаратура для телевизионного вещания для него была непрофильной. Но те, кто знали Мандражи – авантюриста по характеру, понимали: если он берётся, то сделает. К тому же, в отделе работал талантливый специалист Валерий Исаакович Малинин, который разрабатывал коммутатор. Мандражи, конечно, рассчитывал на своих сотрудников.

Разработка аппаратуры была завершена. В 1978 г. началось её изготовление. Самые сложные устройства производились на Опытном заводе института. Многие работы по изготовлению аппаратуры ВНИИТ распределил по серийным заводам (новгородский – «Волна», Кировоградский – радиоизделий, Шяуляйский – телевизионный). Всё должно быть готово к Спартакиаде народов СССР (август 1979 г.), проведение которой планировалось как репетиция «Олимпиады – 80».

Выпуск ПТС поручили Шяуляйскому телевизионному заводу. От ВНИИТ эту работу курировал заместитель главного инженера Василий

¹Голубева Людмила Федоровна – ведущий инженер, ветеран ВНИИ телевидения.

Григорьевич Войнов, трудолюбивый, организованный, отдающий себя работе без остатка. Я оказалась в его команде.



На Шяуляйском телевизионном заводе перед сдачей аппаратуры

Командировки, командировки... Шяуляй, Москва. Они заняли половину 1978 г. и почти весь 1979-й. В процессе настроек всплывали конструкторские недоработки, вносились изменения. В конце 1978 г. начались прогоны аппаратуры. Не спали сутками. Очень дружно шла работа с инженерами Шяуляйского завода (гл. инженер Леонас Янкаускас).



Команда ВНИИ телевидения в Лужниках

Во ВНИИТе было принято решение, курировать работу не только по созданию ТВ комплексов ОТРК и ПТС, но и участвовать, и помогать творцам во время Олимпиады. Это означало, что я могу хоть одним глазом увидеть открытие, некоторые соревнования и закрытие Игр. Я была счастлива.

В апреле 1980 г. под руководством В. Г. Войнова была создана команда инженеров для проверки готовности ПТС. Мы посетили телецентры в Тбилиси, Ереване и Краснодаре. На тот момент лучше всего была подготовлена ПТС Грузинской ССР.

И вот наступил июль 1980 года.

Олимпиада проходила с 19 июля по 3 августа. ПТС распределили по спортивным объектам Москвы: Лужники, Крылатское, Битца... Я в Лужниках.

Мы внимательно следили за телевизионным сигналом. Посмотреть открытие удалось только на экранах. Постепенно напряжение спало. Всё шло хорошо. Аппаратура практически работала без сбоев и замечаний. Удалось выйти на трибуны стадиона. Какая удивительная обстановка на трибунах! Счастливые лица зрителей, юноши в специальных костюмах разносят финскую фанту. В буфете – финские салями и соки. Помню, как Валентин Валентинович Однолько (он отслеживал работу телевизионных камер) с волнением и восхищением наблюдал прыжки в высоту легкоатлетов мира.

И вот закрытие. Мы, кто смог, оказались на трибунах. Рыдали, глядя на улетающего Мишку, и понимали, что такое в нашей жизни не повторится.

О, «Олимпиада-80»!

Это было трудное и самое счастливое время работы во ВНИИТе!

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ «ОЛИМПИАДЕ-80»

XXII Всемирная спортивная Олимпиада 1980 г. останется в памяти сотрудников ВНИИ телевидения, принявших участие в создании уникального телевизионного комплекса 3-го поколения и в обеспечении телевизионных трансляций с олимпийских объектов, как ярчайшее событие в личной жизни, в жизни института и страны.

Интересное и трудное было время: в Москве строился Олимпийский телерадиокомплекс (ОТРК), одновременно в Ленинграде, Москве, Новгороде, Кировограде, и ряде других городов велась разработка новейшей ТВ аппаратуры для него. ВНИИТ как головной институт телевизионной отрасли СССР отвечал за всё.

Подготовка к «Олимпиаде-80» для инженерно-технического состава началась с постановки амбициозной задачи – разработки не просто новой цветной телевизионной аппаратуры для аппаратно-студийных и аппаратно-программных блоков, Центральной аппаратной и оборудования для спортсооружений (заказ «Перспектива»), а целью которой было превзойти мировые аналоги. Даже с учётом принятого решения Главным конструктором телевизионной аппаратуры Олимпийского телерадиокомплекса (ОТРК) Игорем Александровичем Росселевичем унифицировать разрабатываемые блоки и устройства – объём работ был огромным: предстояло создать тысячи наименований изделий. 12-й отдел был ведущим в разработке всего комплекса. Под руководством В. А. Гладковой создавалась новая базовая конструкция. В лаборатории Б. А. Берлина создавалась цветная ТВ камера «КТ-132», которая стала основной на всех олимпийских объектах. В нашем отделе под руководством Б. В. Раховского разрабатывалась аппаратура для спортсооружений. Впервые в нашей стране создавалась вещательная телевизионная аппаратура третьего поколения на микросхемах. Микросхемы были и МЭПовские, и специально разработанные во ВНИИТе в отделе Г. П. Шерова-Игнатъева – этот отдел создал широкую номенклатуру гибридных сборок и только начинал переход к полноценной микроэлектронике.

Новизна технических решений, сжатые сроки выполнения работ требовали мобилизации и напряжённой работы всего инженерно-технического персонала и всех специализированных служб ВНИИТа. Понимая важность и ответственность порученной работы все трудились с самоотдачей, не считаясь с личным временем, часто работали в вечернее время и в выходные дни. Узнать, освоить, успеть – девиз тех незабываемых дней.

¹Дринецкий Григорий Павлович – ведущий инженер НТК 9.

Нам было необходимо оснастить телевизионной и звуковой аппаратурой огромный Олимпийский телерадиокомплекс и обеспечить одновременное и независимое формирование 20-ти телевизионных программ с ОТРК и 4-х с Останкинского телецентра. Для изготовления такого объёма аппаратуры в 1977 г. начали передавать рабочую документацию на серийные заводы (Новгородский, Кировоградский и Шяуляйский). Чтобы сократить сроки изготовления аппаратуры руководство ВНИИТа направило «десант» своих конструкторов, технологов, инженеров и рабочих на эти заводы. Обязанностью наших специалистов была помощь в изготовлении, настройке и сдаче Государственной комиссии новой телевизионной техники. Естественно, было много трудностей не только технических, но и организационных. Усилиями специалистов института процесс серийного изготовления аппаратуры наладился к концу 1977 года. Впереди предстоял монтаж и генеральная проверка основных технических и технологических решений во время телевизионных трансляций соревнований VII летней Спартакиады народов СССР летом 1979 года.

Я был командирован в Москву в начале марта 1979 года. ОТРК представлял собой муравейник. Одновременно трудились сотни специалистов из разных организаций. Ещё во многих помещениях велись отделочные работы и одновременно специалистами «Каскада» вёлся монтаж аппаратуры, которую укрывали плёнкой от загрязнения и пыли. По согласованному графику проводилась блочная и комплексная настройка смонтированной аппаратуры специалистами заводов и нашего института. В помещениях была духота от работающего оборудования, а в отдельных ещё и запыленность, близкая к лёгкому туману. Хорошо, что в доме на Костромской, 16, который был отдан на время представителям промышленности под гостиницу, были все условия, чтобы привести себя в порядок. Жили дружно, без уныния и жалоб. Часто после работы, поздним вечером, невзирая на усталость, собирались вместе «потравить байки» или спеть под гитару. В нашем коллективе инженеров было три гитариста.

На каждом спортсооружении г. Москвы проводились работы по монтажу и настройке технических аппаратных, с которых ТВ сигнал передавалась по радиорелейным линиям непосредственно на телецентр.

И вот остались считанные дни перед прямыми трансляциями со Спартакиады народов СССР. Основные тревоги позади, так как необходимый объём аппаратуры готов к работе. Беспокоились только за надёжность работы аппаратуры и взаимодействие специалистов предприятий. Но не меньшее волнение было в ожидании самого открытия Спартакиады.

Большинство соревнований проходило на аренах Лужников. Здесь были специалисты от всех подразделений нашего института, в том числе и нашего отдела, отвечавшего за передачу через Техническую аппаратную информации

со всех арен Лужников в ОТРК. Спартакиада прошла успешно во всех отношениях.

После окончания Спартакиады и отпусков приступили к дооснащению ОТРК, чтобы к XXII Олимпийским играм быть в полной готовности. Для скрашивания трудовых будней директор Игорь Александрович организовал воскресные автобусные экскурсии по Москве и её окрестностям, и особенно по Золотому Кольцу. Обиженным никто не оставался, поскольку экскурсии повторялись. Работали в основном по четыре недели, с возвращением домой к семье на 2–3 дня и для переоформления командировки.

Игорь Александрович требовал докладывать ему ход подготовки каждого спортооружения, в том числе строительных и монтажных работ. Нас всех поражала его работоспособность (по 10...12 часов), его умение быстро вникнуть в суть проблемы и дать чёткие указания, на что надо обратить внимание. Мне как заместителю главного конструктора по спортооружениям, приходилось докладывать ему состояние дел. И хотя претензий по содержанию доклада не было, но каждый раз я уходил от него с мокрой спиной, настолько он был цепкий и дотошный при заслушивании доклада по обсуждаемым вопросам.

Надо отметить добросовестную и слаженную работу представителей всех заводов: Новгородского, Каунасского, Шяуляйского, Кировоградского и, конечно, нашего института. Для оперативного устранения неисправностей были организованы ремонтные бригады по каждому направлению. Мне было поручено координировать работу всех ремонтных бригад в Лужниках с целью безусловного обеспечения работоспособности аппаратуры. Больше всего проблем было с цветными мониторами на открытых комментаторских местах по причине появления конденсата из-за перепада температуры воздуха день–ночь. Выручало то, что мониторы были сделаны по модульному принципу, что позволяло быстро определить неисправный блок и заменить его. Но аппаратура работала безотказно, не было сорвано ни одно мероприятие. Оценки зарубежных специалистов были высокими.

Наступила самая трудная в моральном плане пора, так как обеспечение телевизионных трансляций с Олимпиады – это совершенно другой уровень ответственности. Западные телекомпании арендовали аппаратные и передвижные телевизионные станции (ПТС), которые должны были работать безупречно, чтобы не было причин для штрафных санкций. А тут ещё и бойкот ряда капиталистических стран из-за Афганистана. Правда, эти страны не отказались транслировать теле- и радиопередачи с Олимпийские игр.

В мае стали прибывать представители отдельных зарубежных стран для обучения работе с аппаратурой. Приехал с братской Кубы Бернардо, с которым мы в одной группе учились в ЛЭТИ. Встретились в ОТРК, и он пригласил меня в гостиницу «Украина» в гости, записав на открытке телефон, в том числе и

гаванский. Свидетелем нашей встречи оказался Владимир Григорьевич Кричевский (начальник отделения ВНИИТаК-4 в Москве). И хотя он по-доброму относился ко мне, но предупредил, чтобы в гости к иностранцу я не ходил. Пришлось смириться. Радость встречи, воспоминания...

И вот настал день открытия Олимпиады. Напряжение, царившее в это время, трудно передать словами. Все технические средства для арендаторов в Лужниках (не сомневаюсь, в ОТРК и на всех олимпийских объектах) подготовлены и законсервированы до их появления. А в ответ тишина и никакой от руководителей информации. Мы не знаем – разорвут телекомпании из зарубежных стран контракты или начнут работать. Какое наступило облегчение, когда приехали все арендаторы и задействовали все аппаратные!

За несколько минут до открытия Игр прибыл к Большой спортивной арене Леонид Ильич Брежнев. И начался сам праздник красочного открытия, который наблюдаю с трибуны Большой спортивной арены. Люди в восторге, радостны и счастливы от увиденного. И я вместе с ними. Ведь впереди две недели праздника.

Быстро пролетели две недели, и наступил вечер грустного, но красочного закрытия Олимпиады. Особенно запомнился эпизод с «ласковым Мишкой». Я видел слёзы восторга, радости и грусти зрителей на трибунах. Да и у самого стоял комок в горле. А Мишка далеко не улетел, приземлился на Воробьёвых горах. Может это знак для будущих поколений?

И главное – 40 лет назад мы, и в целом вся радиотелевизионная промышленность страны выдержала олимпийский экзамен. Мы справились, создали цветную телевизионную аппаратуру 3-го поколения в сжатые сроки, не уступающую по надёжности и другим параметрам зарубежным аналогам, а по объёму и ряду технологических возможностей превзошли её. Горжусь этим.

О СОЗДАНИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОЙ РИРПРОЕКЦИИ

к 40-летию Олимпийского телецентра в Москве

Олимпиада-80» была хорошим толчком для развития телевидения в нашей стране. Для меня подготовка к Московской Олимпиаде началась с получения ТЗ на разработку системы электронной рирпроекции (ЭРП). До этого я никогда о рирпроекции не слышал. Более того, мне вообще не приходилось сталкиваться с цветным телевидением. Вскоре выяснилось, что во ВНИИТе и, похоже, в нашей стране, никто ранее не занимался разработкой систем ЭРП для вещательного телевидения. Поэтому нам пришлось все делать самим и «с чистого листа». Задача усложнялась тем, что эту ответственную работу предстояло завершить до начала предолимпийской недели (до 1979 года).

Для начала расскажу о назначении систем ЭРП.

Как известно, в цветном телевидении (и современном кинопроизводстве) системы цветовой электронной рирпроекции (ЭРП) обеспечивают в *on-line* режиме преобразование ТВ изображения *исходной эрп-сцены*, в которой актёры и предметы реквизита размещены перед одноцветной фоновой поверхностью, в ТВ изображение некоторой *виртуальной сцены*, в которой те же объекты переднего плана располагаются на фоне любого выбранного изображения заднего плана.

Системы ЭРП востребованы, когда в ТВ-производстве экономически не оправдана или невозможна организация сцен, где требуемые объекты переднего плана действуют на фоне изображения любого выбранного сюжета заднего плана. Так бывает при создании разнообразных информационных ТВ программ (сводок новостей, прогнозов погоды и т. д.), при ведении спортивных репортажей, а также при съёмке клипов, телерекламы или фрагментов развлекательных теле- или кино-передач.

Первое упоминание о блоке цветовой ЭРП относится к 1958 году, когда *Kennedy* и *Gaskins* (NBC, США) описали принципиальную схему устройства, названного ими *ChromaKey* (*цветовой переключатель*).

За рубежом сменилось три поколения этих систем, прежде чем в 1979 году на предолимпийской неделе 1979 года заработал первый серийный отечественный блок рирпроекции ПБ-30. ТЗ на его разработку поступило во второй половине 1975 года.

¹Малинин Валерий Исаакович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, ветеран ВНИИТ.

Краткие сведения о системах ЭРП.

Можно убедиться, что видеосигнал на выходе телевизионной *эрп-камеры*, в поле зрения которой находится исходная эрп-сцена, является суммой двух *компонент*. Это:

- *компонент актёра*, инициированная лучистым потоком, который создан системой освещения эрп-сцены и попадает в объектив камеры после отражения от фронтальной поверхности некоторого *слоя актёра*;
- *компонент фона*, инициированная лучистым потоком от фонового экрана (это вторичный источник света в эрп-сцене), который попадает в объектив эрп-камеры, пройдя с тыльной стороны через упомянутый слой актёра.

Будем считать, что слой актёра – это пространство между фоновым экраном и эрп-камерой, которое содержит объекты переднего плана и окружающий их воздух. Полагаем также (для простоты), что элементы такого слоя могут иметь различную *степень проницаемости* (от единичной до нулевой) для лучистых потоков, которые проходят через них в сторону эрп-камеры. Не будем при этом уточнять, отражают или пропускают данные элементы свет, падающий на них.

Системы ЭРП относятся, несомненно, к такому классу ТВ аппаратуры, качество работы которой может объективно оценить только телезритель (и, прежде всего, соответствующий специалист телецентра). Он же, что вполне ожидаемо, посчитает: в рассматриваемой ситуации наилучшим будет *качество той комбинированной картинке, которая по структуре подобна изображению эрп-сцены. И, следовательно, будет восприниматься телезрителем, как созданная ТВ камерой, в поле зрения которой (на фоне любой требуемой сцены заднего плана) размещаются объекты переднего плана, представленные в исходной эрп-сцене.*

Это требование к *качеству сигнала на выходе* системы ЭРП должно быть учтено при поиске наилучшего алгоритма и при выборе алгоритмов отдельных его процедур.

Интуитивно ясно, что алгоритм любой системы ЭРП должен предусматривать удаление упомянутой выше компоненты фона из исходных эрп-сигналов и замену её некоторой *компонентой заднего плана*. Эту компоненту необходимо сформировать из видеосигналов, соответствующих выбранной сцене заднего плана, и *силуэтного сигнала*. Последний должен отображать *степень проницаемости* элементов тыльной стороны упомянутого *слоя актёра* для лучистого потока от фонового экрана, который проходит через эти элементы в сторону эрп-камеры.

Термин «цветовая ЭРП» – следствие использования *контраста по цвету между элементами изображений актёра и фонового экрана* для разделения упомянутых изображений в ТВ картинке исходной эрп-сцены. Очевидно, что такое разделение – обязательная процедура в любой системе ЭРП.

В эрп-сценах необходимый контраст по цвету обычно обеспечивается использованием *сине-зелёного фонового экрана*, который хорошо контрастирует с цветом таких «*обязательных*» элементов объектов переднего плана, как

кожа лица и рук актёров *любой расы*, а также с ахроматическими элементами реквизита и одежды актёров. Цвет «необязательных» элементов всегда может быть выбран с учётом цвета экрана. Проиллюстрируем сказанное изображением ТВ кадра (кукла на фоне сине-зелёного экрана, фиг. 1.1), которое далее будем использовать как изображение исходной эрп-сцены. Это позволит сравнивать качество комбинированных картинок, построенных различными системами цветовой ЭРП.



Особенность этого ТВ кадра – цветовая гамма изображений экрана, одежды и волос куклы подобрана так, чтобы, выполняя все необходимые рекомендации по организации эрп-сцены, *затруднить* работу блока ЭРП:

- цвет экрана – это цвет бликующей самоклеющейся плёнки;
- голубые глаза куклы по цветовому тону достаточно близки к цвету экрана;
- мелкие пряди волос куклы (наблюдаемые на фоне экрана) должны быть проработаны в комбинированном изображении.

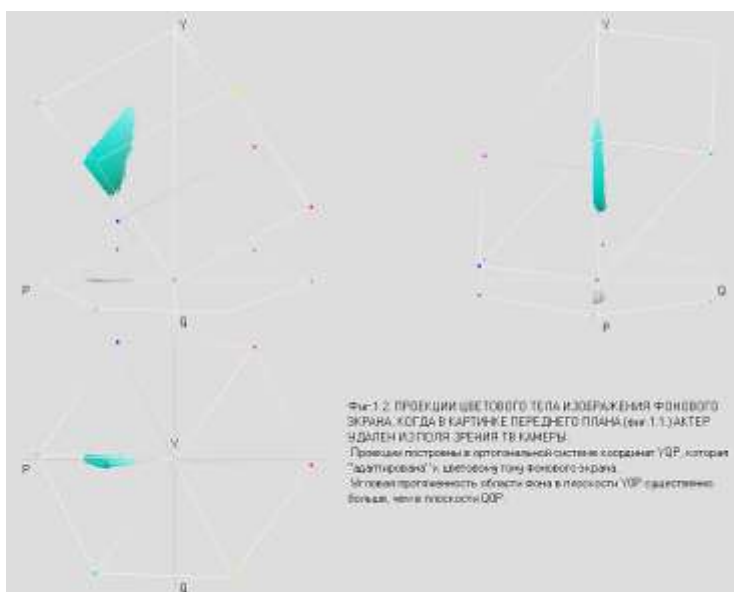
Кроме того, следует учесть, что эрп-камера воспринимает эти пряди как полупрозрачный объект, подкрашенный в цвет фона. Телезритель же и оператор системы ЭРП не замечают этого подкрашивания, поскольку в зрительном анализаторе человека осуществляется *адаптация к цвету фонового экрана* [2]. В этом случае задача системы ЭРП – убрать фактически существующее подкрашивание полупрозрачных объектов, не замечаемое телезрителем.

Возвращаясь к теме выбора цвета фонового экрана, отметим, что использование фонового экрана должного цветового тона ещё не гарантирует высокого качества комбинированной картинке. Многое зависит от цветовых особенностей изображения конкретной эрп-сцены и от избирательности по цвету системы ЭРП.

Обо всех особенностях исходного изображения эрп-сцены удобно судить (как показала практика), используя *3D цветное тело* (компьютерную *3D палитру*) ТВ картинке реальных эрп-сцен. Соответствующая компьютерная программа была написана мной в начале 2000-х годов, когда я уже работал в ООО «Профитт», которое выделилось из состава ВНИИТа в 1993 году.

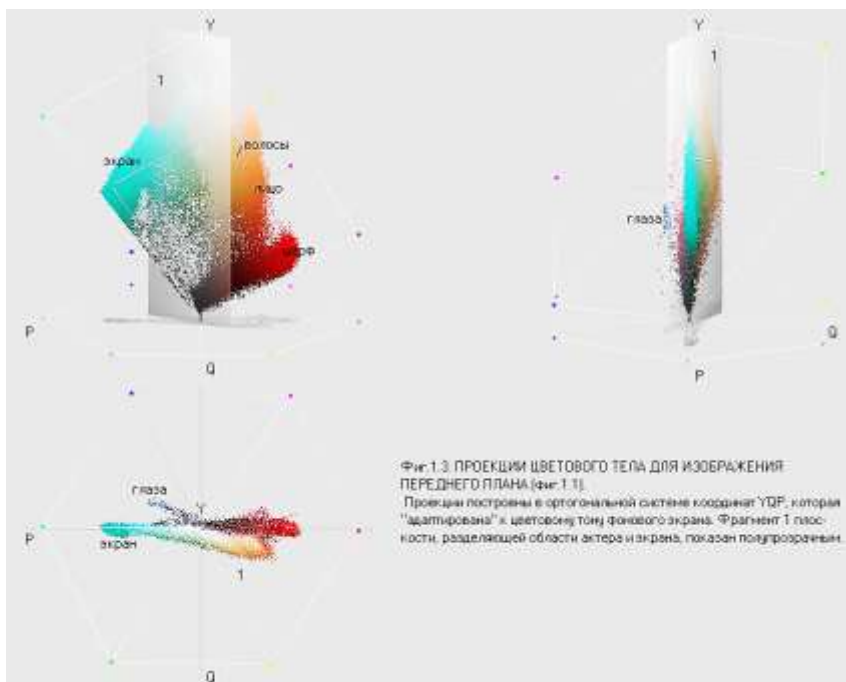
Поясним, как строится изображение цветового тела на примере изображения ТВ-кадра эрп-сцены. Это изображение имеет ту же цветовую гамму, что и изображение исходной эрп-сцены, но каждый используемый цвет «привязан» к определённой комбинации *YUV*-сигналов, значения которых заданы в трёхмерном цветовом *YUV*-пространстве. В изображении же эрп-сцены существует ещё и связь упомянутых комбинаций *YUV*-сигналов с координатами некоторого множества точек двумерного (плоского) изображения эрп-сцены, что и делает узнаваемыми все объекты изображения реальной эрп-сцены. Именно эту связь разрывают, чтобы получить изображение цветового тела.

Покажем, как выглядят цветовые тела интересующих нас изображений. На рисунке (фиг. 1.2) даны (под разными углами зрения) *три аксонометрических изображения цветового тела фонового экрана*. Они построены в некоторой



YUV-системе координат цветового пространства, адаптированной к цвету фонового экрана.

Эта система имеет общее начало и общую ось яркости с обычно используемой YUV -системой ортогональных координат, но повернута относительно неё так, чтобы ось OP была совмещена с проекцией на UOV -плоскость цветовых тонов некоторого вектора «среднего» цвета фонового экрана. На этом же изображении, помимо $Y PQ$ -системы координат, указано положение осей RGB -системы координат и построен «куб» RGB -сигналов. В его пределах и размещается цветное тело интересующего нас изображения (напомним, что $Y PQ$ - и RGB -сигналы линейно связаны). Аналогичным образом могло бы быть построено и *цветовое тело изображения актёра*. Для этого достаточно в качестве исходного использовать изображение объектов переднего плана, размещённых перед чёрным фоновым экраном. На фиг. 1.3 даны аксонометрические изображения цветного тела исходной эрп-сцены.



Область актёра на каждом из этих изображений близка по цветовой гамме к изображению цветного тела – актёра, а *область фона* – к изображению цветного тела фонового экрана. Между областями фона и актёра (на каждом из изображений цветного тела исходной эрп-сцены) размещено изображение *цветового тела области промежуточных цветов*. Оно заполнено траекториями переходов «фон-актёр» и «актёр-фон», а также точками, отображающими цвет полупрозрачных объектов и объектов, которые отражают лучистый поток от экрана в сторону ТВ камеры системы ЭРП. Сразу же отметим, что области актёра и промежуточных цветов в цветном теле эрп-сцены, как правило, частично перекрываются.

Изображения построенных цветных тел помогают разработчикам систем

ЭРП эффективно и с минимальными затратами времени выбрать:

- вид поверхностей, отделяющих в цветовом пространстве область актёра от иных областей цветового тела изображения эрп-сцены при заданном формате (YUV или RGB) исходных эрп-сигналов;
- формат эрп-сигналов, чтобы упростить реализацию процедуры разделения;
- способ регенерации усечённых фронтов и срезов силуэтного сигнала при практически неизбежном перекрытии области актёра и области промежуточных цветов в цветном изображении эрп-сцены;
- способы реализации процедуры подавления цвета фона в исходной эрп-картинке и т. д.

Изображения построенных цветовых тел помогут также персоналу ТВ центров ещё до начала съёмок быстро отобрать реквизит и одежду актёров, а также фоновый экран должного цвета, чтобы получить качественное комбинированное изображение при разделении областей актёра и фона в цветовом теле сложной по цветовой гамме эрп-сцены.

Завершая рассмотрение сферы использования цветового тела изображения эрп-сцены, отметим, что ещё не упомянутая процедура алгоритма системы ЭРП – оценка цветового контраста между элементами областей фона и актёра – хорошо известна и многократно описана.

Системы ЭРП не обязаны документально точно воспроизводить в комбинированной картинке цвет всех отображаемых объектов. Небольшие погрешности при таком воспроизведении вполне допустимы, *если они не искажают привычный «ТВ-образ» этих объектов*. Существование этих погрешностей потенциально возможно, поскольку в процессе телепередачи зритель обычно не может сравнить комбинированную картинку с предъявленным системе исходным эрп-изображением и выбранным изображением сцены заднего плана.

Системы ЭРП не способны создавать требуемую комбинированную картинку, если в процессе передачи изменяется пространственное положение эрп-камеры или регулируются параметры её объектива.

Действительно, из сформулированного выше критерия качества комбинированной картинки следует (см. п. 2), что в процессе работы системы ЭРП пространственные положения и регулировки объективов должны быть идентичны для эрп-камеры и той «внешней камеры», которая формирует требуемое изображение сцены заднего плана.

Однако без помощи «извне» такая идентичность не достижима.

Как это осталось в моей памяти

Получение ТЗ на разработку системы цветовой ЭРП для аппаратуры телецентров 3-го поколения не было большой неожиданностью для меня, поскольку ещё в 1967 году мы выполнили разработку выходного коммутатора МД-89 для системы спецэффектов, входившей в состав аппаратуры телецентров 2-го поколения. Этот коммутатор формировал комбинированное изображение (с практически незаметной для наблюдателя линией сшивания исходных картинок) под действием импульсного управляющего сигнала, который создавался системой спецэффектов.

Данная работа была непрофильной для нашего 22 отдела, и нам её передали, по-видимому, из-за большой загрузки головного 12 отдела.

Похоже, что система ЭРП рассматривалась тогда во ВНИИТе как разновидность системы спецэффектов, и готовый коммутатор МД-89 теперь следовало использовать в создаваемом блоке ЭРП, чтобы «сшить» комбинированный видеосигнал из исходных сигналов от эрп-сцены и выбранной сцены заднего плана. Управлять сшиванием должен был «собственный» двухуровневый *силуэтный сигнал*, построенный из видеосигналов от эрп-сцены.

В этой ситуации нашей задачей была только разработка формирователя такого силуэтного сигнала. Он должен был выявить контраст по цвету между изображениями экрана и актёра, а затем сформировать (с помощью компаратора) требуемый силуэт. Способ реализации последней процедуры был ясен, поскольку ранее я занимался разработкой быстродействующих АЦП. Однако я не знал, как выполнить оценку контраста по цвету между упоминавшимися выше элементами эрп-сцены.

Мне повезло: к моменту, когда наш ВНИИТовский отдел технической информации уже начал засыпать нас иностранными патентами по тематике ЭРП, я разобрался в механизме разделения объектов по цвету, но не с помощью технической литературы, а анализируя принципиальную схему простого блока ЭРП, разработанного одной из фирм США (этот механизм описан в первой части данной статьи). Я не помню, кто мне передал ксерокопию упомянутой схемы; скорее всего, кто-то из руководства головного 12 отдела.

Интересно, что наш отдел информации не нашёл статью, где впервые была описана принципиальная схема блока ЭРП. Авторы, *Kennedy* и *Gaskins* (NBC, США), назвали этот блок *ChromaKey* (цветовой переключатель); они, похоже, даже не получили патента на своё изобретение.

Промах в работе добросовестного отдела информации легко объясним. Статья была опубликована в 1958 году, почти за 20 лет до начала разработки отечественной системы ЭРП, и отделу информации просто не хватило глубины поиска, чтобы обнаружить этот первоисточник (я нашёл ссылку на него только в конце 90-х годов).

Понимание механизма разделения объектов по цвету позволило собрать макет простой системы ЭРП и проверить его работоспособность с помощью обычного генератора цветных полос. Однако нам не удалось провести полноценные испытания этого макета, подав на него сигнал от штатной камеры телекомплекса (КТ-132), формирующей изображение эрп-сцены. К тому времени разработка камеры ещё не была закончена и, в результате, подключиться к освободившейся камере мы смогли всего один раз (практически в ночное время).

В этой ситуации было принято решение прервать изучение накопившейся патентной литературы, выбрать (из уже просмотренных патентов) конкретный прототип проектируемого блока ЭРП и, не проводя макетирования и испытаний, приступить к подготовке технической документации для конструирования блока. Шёл уже 1976 год.

Прототипом нашего блока ЭРП стало устройство, описанное в патенте США, выданном в 1973 году. Меня привлекла простейшая форма используемой разделительной поверхности, что гарантировало и простую реализацию всего блока ЭРП. Это было важно в условиях, когда уже существовал дефицит времени на весь цикл работ, необходимых для получения в 1978 году патентно чистого блока ЭРП.

Упомянутая мной разделительная поверхность представляла собой параллелепипед с гранями, параллельными координатным плоскостям цветового *RGB*-пространства. Такая поверхность могла одинаково эффективно разделять области фона и экрана в цветовом теле эрп-сцены при любом цвете экрана, если область фона имела форму шара. Действительно, в этом случае разделительная поверхность превращается в куб и, следовательно, одинаково «плотно» охватывает область фона при любом цвете экрана. Сразу же отметим, что область фона будет иметь форму шара, когда используемая фоновая поверхность одноцветна и однородно освещена.

Сейчас я знаю, что добиться этого достаточно сложно, особенно на бюджетных телецентрах и при большой площади фоновое экрана. Но в далёком 1976 году, более 40 лет назад, я не имел возможности увидеть собственными глазами изображения цветовых тел реальных областей фона в реальных эрп-сценах. И, конечно, не представлял, на какую степень идеальности фоновое экрана я могу рассчитывать в условиях телецентров.

Мне оставалось только надеяться, что господин *G. R. Macheboeuf*, обладатель европейских патентов и патента США на свой блок ЭРП *Sisdec*, знает реальность лучше меня.

Поскольку необходимо было обеспечить патентную чистоту блока ЭРП, я решил автоматизировать процедуру его подготовки к работе, т. е. процедуру охвата области фона гранями разделительной поверхности. Автоматизация позволяла на этапе подготовки блока к работе (когда ТВ камере эрп-сцены предъявлено только изображение экрана) «призвать» (без участия оператора системы ЭРП) все 6 граней параллелепипеда к цветовому телу фоновое экрана.

Зафиксировав найденное положение этих граней и поместив затем актёра перед экраном, оператор мог при необходимости – с помощью только одной регулировки – несколько увеличить объём параллелепипеда, не меняя его формы, т. е. несколько «ослабить» охват области фона разделительной поверхностью. При этом оператор имел возможность контролировать свои действия по выведенному на экран ТВ монитора текущему комбинированному изображению на выходе блока ЭРП.

Без автоматики потребовался бы более квалифицированный и «натренированный» оператор системы ЭРП и 6 регулировок, чтобы установить нужные размеры разделительного параллелепипеда. Это увеличило бы эксплуатационные расходы и время, требуемое для подготовки блока к работе (позднее на предложенное устройство было получено авторское свидетельство). Напомню, что сейчас системами «быстрого старта» оборудованы практически все «серьёзные» блоки ЭРП.

Интересно, что в обзорной статье, посвящённой системам ЭРП (написана сотрудниками ВВС и опубликована в 1980 году, после Олимпиады), был упомянут выбранный мной прототип и его основной недостаток – обилие регулировок.

Испытания разработанного блока ПБ-30 начались только в 1978 году на серийном заводе в Шяуляе, продолжились в 1979-ом на Олимпийском телерадиокомплексе в Москве на предолимпийской неделе и завершились во время Олимпийских игр.

При этом в Шяуляе, во время первого подключения блока ПБ-30 к штатной ТВ камере КТ-132 (в процессе первой комплексной проверки оборудования телерадиокомплекса), я впервые увидел комбинированную картинку, созданную блоком ПБ-30 (типичным блоком первого поколения), и понял, что её качество не может быть высоким.

Рассмотрим те недостатки этой картинки, которые сразу же бросились в глаза. Во-первых, итоговое комбинированное изображение в блоке ПБ-30 (как и во всех блоках рирпроекции первого поколения) «сшивалось» *коммутаторами*, на входы которых подавались видеосигналы от эрп-камеры и от источника выбранных сигналов заднего плана. Коммутаторы управлялись импульсным силуэтным сигналом, который имел, например, единичное значение для элементов области фона, оказавшихся внутри разделительной поверхности, и нулевое значение для элементов вне этой области. Очевидно, что при такой организации блока ЭРП в сформированной комбинированной картинке будут неверно отражены полупрозрачные элементы слоя актёра. Телезритель будет видеть или «пропечатку» фрагмента сцены заднего плана, или изображение аналогичного фрагмента, подкрашенного в цвет фона (а иногда и то, и другое вместе). Хотя должен был видеть изображение упомянутого фрагмента, которое просматривается через полупрозрачные элементы объектов переднего плана. Такие искажения комбинированной картинки недопустимы.

Во-вторых, в комбинированной картинке на границах сшиваемых изображений эрп-сцены и выбранной сцены заднего плана возникали флуктуации. Они были инициированы шумовой составляющей исходных сигналов от эрп-камеры и многократно усиливались из-за использования компаратора при формировании силуэтного сигнала. Такие флуктуации особенно заметны, когда в исходном изображении присутствуют малоразмерные детали контура актёра. Это мелкие пряди его волос, подвески серёжек и т. д.

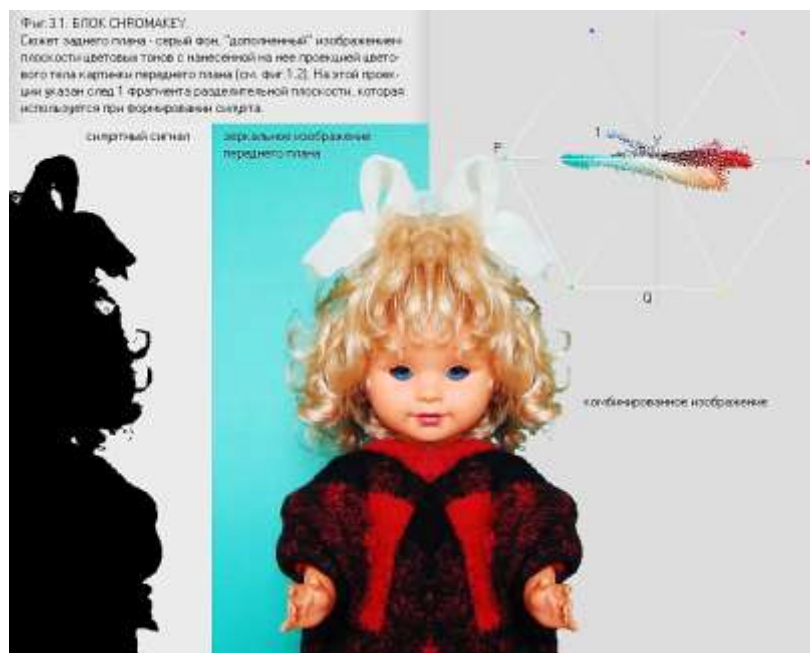
Основным же недостатком блока ПБ-30 были сбои автоматики блока ПБ-30, «прижимавшей» грани разделительного параллелепипеда к области фона в цветовом теле изображения эрп-сцены. Это иногда происходило при изменении соотношения площадей, «занятых» в формируемом силуэтным сигналом единичной его реакцией на изображение экрана и нулевой – на изображение актёра. Так могло быть, например, при движениях актёра относительно неподвижной эрп-камеры. При этом автоматика, которая должна была бы «следить» только за цветовым телом изображения фонового экрана, «проглатывала» всё цветовое тело изображения эрп-сцены.

Позднее я понял, что существовала и другая возможная причина сбоев. Их могли вызывать неравномерности освещения фонового экрана, способные до неузнаваемости исказить требуемую шаровидную форму области фона. При этом параллелепипед разделительной поверхности мог существенно увеличить свой объём, «захватывая» элементы области промежуточных цветов или даже элементы области актёра. Это также могло закончиться «проглатыванием» всего цветового тела изображения эрп-сцены излишне агрессивной автоматикой.

Из-за дефицита времени почти сразу было принято решение не заниматься оптимизацией параметров автоматики блока ПБ-30, не ввязываться в измерения и оценку неравномерностей освещения фонового экрана и не спешить отказываться от автоматики, а просто запоминать положение граней разделительного параллелепипеда после завершения подготовки блока ЭРП к работе.

Теперь я понимаю, что и г-н *G. R. Macheboeuf*, по-видимому, не исключал возможности неравномерного освещения экрана, ибо предусмотрел использование шести потенциометров, чтобы упростить выполнение необходимого ручного управления. Хотя мог бы ограничиться и меньшим их числом, если бы твёрдо верил в существование идеального фонового экрана.

Из всего сказанного следует, что необходимость подбора объектов переднего плана для эрп-сцены неизбежно ограничивает творческую свободу видеорежиссёра и делает достаточно трудоёмким использование блока ПБ-30 – как и подобных ему – в телепроизводстве.



Фиг. 3.1. демонстрирует качество типичной комбинированной картинке, которую мог создавать блок ЭРП первого поколения.

Сразу же отметим, что здесь и далее использование белого фона в качестве изображения сцены заднего плана обусловлено тем, что он не маскирует те дефекты проработки мелких деталей контура актёра, которые обусловлены работой системы ЭРП.

В преолимпийскую неделю 1979 года в Москве были проведены успешные испытания блока ПБ-30, имевшего доработанную систему *быстрого старта*.

А затем пришла пора задать Б. А. Берлину, разработчику нашей штатной камеры КТ-132, вопрос о том, почему камера видит эрп-сцену совсем не так, как телезритель. То есть почему я должен бороться с подкрашиванием (в комбинированном изображении) полупрозрачных объектов переднего плана в цвет фонового экрана, хотя я не вижу такого подкрашивания в реальной эрп-сцене и в картинке, созданной эрп-камерой.

Ответ Бориса Абрамовича был прост: из-за адаптации нашей зрительной системы к цвету фонового экрана.

Такой ответ сразу же вызвал желание так подобрать цвет экрана, чтобы он подкрашивал полупрозрачные объекты в цвет, близкий к цвету человеческой кожи или золотистых волос актрисы, которая ведёт ТВ программу. Очевидно, что цвет, близкий к цвету упомянутых объектов, имеют и многие другие популярные элементы одежды актёров, и предметы реквизита.

Предпосылки для успешного проведения такого эксперимента были: блок ПБ-30 обладал высокой избирательностью по цвету при разделении элементов актёра и фонового экрана (из-за использования компаратора при формировании силуэтного сигнала).

В это время в одной из ТВ аппаратных Олимпийского телецентра я заканчивал проверку системы быстрого старта для блока ПБ-30. Поэтому, используя свою бежевую футболку как фоновый экран, я вскоре убедился, что прав. Блок ЭРП, в котором не было сделано каких-либо изменений, создавал комбинированную картинку, которая уже не могла восприниматься как комбинация знакомых объектов с ненатуральным цветом.

Сотрудники телецентра и арендаторы ТВ аппаратной согласились со мной, и через несколько дней экран был заменён, а затем состоялась запись очередного выпуска спортивных новостей. При этом ведущий программы и предметы реквизита в эрп-студии остались прежними, но чёрный пиджак ведущего был заменён на тёмно-коричневый.

Конечно, такая замена фонового экрана, решала лишь одну из проблем блока ПБ-30 и, конечно же, за счёт обеднения допустимой цветовой палитры области актёра. Однако могла улучшить общее впечатление от создаваемых блоком комбинированных изображений до момента неминуемой замены его на более совершенное устройство.

Во время преолимпийской недели я ещё успел (в качестве «задела» на будущее) убедиться, что сглаживание фронтов цифрового силуэтного сигнала улучшает качество комбинированной картинки. S-образность фронтов и срезов (с длительностью порядка 75 нс) сглаженного сигнала достигалась

впаиванием всего одного конденсатора в цепь обратной связи буферных ЭСЛ-каскадов на входах коммутаторов блока ПБ-30.

Во время Олимпиады я следил за «поведением» наших блоков ЭРП на спортивных объектах, располагался на Олимпийском стадионе, изредка выезжая на ПТС, которые обслуживали плавательный бассейн и другие спортивные арены.

На Олимпийском телецентре работал мой начальник лаборатории Вячеслав Павлович Мандражи. Он активно подключился к тематике ЭРП во время Олимпиады. Он до этого был, конечно, в курсе всех моих работ, но занимался, начиная с 70-х годов и до Олимпиады, в основном разработкой системы астроориентации для космических кораблей.

Вячеслава Павловича заинтересовала проблема влияния шумовой составляющей эрп-сигналов на качество комбинированного изображения, формируемого блоком ПБ-30. Речь шла, в основном, о сигнале апертурной коррекции, вводимом в каждый из цветоделённых *RGB*-сигналов эрп-камеры. Такой сигнал «прокалывал» грани разделительного параллелепипеда блока ЭРП, поскольку был параллелен диагонали куба *RGB*-сигналов. Что, в итоге, ухудшало качество комбинированной картинки.

Для блока ПБ-30 Олимпийские игры закончились вполне удачно. С его помощью в 1979–1980 годах на Олимпийском телекомплексе формировались, в основном, разнообразные информационные программы – сводки спортивных и иных новостей, прогнозы погоды. При их подготовке обычно проще подобрать актёра с необходимой гладкой причёской, его одежду и предметы реквизита, а также правильно выставить свет в ТВ студии.

В результате ОТК телецентра поставил 4 балла (из 5 возможных) при оценке качества работы блоков ПБ-30

Разработку новой системы ЭРПя фактически начал (ещё не получив ТЗ) уже осенью 1980 года с перевода патента, отложенного в сторону в начале 1976-го. Тогда я ещё не понимал назначения тех процедур, которые выполняла предлагаемая в патенте система ЭРП.

Теперь же, после знакомства на практике с основами рирпроекции, я уже смог разобраться в предложенном решении.

Не вдаваясь в подробности построения алгоритма новой системы ЭРП, продемонстрирую тот скачок в качестве комбинированной картинки, который был достигнут при переходе от алгоритма, заложенного в блок рирпроекции ПБ-30 первого поколения, к аддитивному алгоритму блока ПБ-30М. Подробное рассмотрение процедуры построения алгоритма новой системы ЭРП выходит за рамки данного сообщения и является предметом отдельной статьи.

Фиг. 11.1. демонстрирует качество комбинированной картинки, которую формирует блок ПБ-30М, дополненный экранным корректором. Последний позволяет отнормировать формируемый силуэтный сигнал при значительных изменениях. Держатель патента на экранный корректор – всё тот же *P. Vlahos*.

В полученном изображении реалистично воспроизводятся полупрозрачные объекты (сквозь которые видна вводимая сцена заднего плана) и проработаны даже отдельные волоски, выбившиеся из причёски актёра. Чтобы

осознать тот скачок в качестве, который был достигнут, сравните изображения на фиг. 3.1 и фиг. 11.1.



Ещё замечу только, во время испытаний блок ПБ-30М был задействован на съёмках телефильма «Али-Баба и 40 разбойников»; его потом неоднократно демонстрировали по Ленинградскому и Центральному телеканалам. Оценка ОТК телецентра – 5 баллов.

В начале 1981 года состоялся техсовет, на котором представили свои совершенно разные планы дальнейших действий я и мой начальник лаборатории В. П. Мандражи. По результатам обсуждения представленных докладов проектирование новой системы ЭРП было полностью передано мне и моей группе. Нас перевели в отдел ВНИИТа, отвечавший за вещательное телевидение. Конструирование, изготовление и испытания новой системы рирпроекции ПБ-30М закончились к середине 80-х годов.

После включения в состав аппаратуры телецентров 3-го поколения и запуска в серию этот блок использовался на телецентрах Союза и соцстран, получив в 1984 году серебряную медаль ВДНХ.

В заключение хочу упомянуть имена тех, кто внёс существенный вклад в разработку отечественных систем ЭРП: Н. Синицина (блок ПБ-30), М. Корень и А. Новик (ПБ-30М и её модификация для ПТС Шяуляйского радиозавода), Д. Жигалов (разработки 90-х годов). Неценима помощь и участие Т. Ляховой (начиная с 80-х годов); без неё все работы по системам ЭРП рухнули бы с началом перестройки; после перехода в ООО «Профит»: А. Трошков, В. Мацкевич, Н. Украинская, В. Рожкевич (цифровой блок ЭРП).

И, конечно, я благодарен за внимание и поддержку директору ООО «Профитт» В. Н. Ролдугину. Благодарю за помощь в подготовке статьи Л. Аленину.

Литература

1. R. C. Kennedy, F. J. Gaskins. *Electronic composites in modern television. SMPTE Journal*, №12, 1959, pp.804-812.
2. С. В. Новаковский. *Цвет в цветном телевидении. Москва. Радио и связь. 1988.*
3. М. Мошкович. *Виртуальные студии. Техника и технологии. Издательство ЭРА. г. Жуковский. 2001.*
4. Р. Е. Быков и др. *Телевидение. Москва «Высшая школа». 1988.*
5. Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. *Справочник по физике. Москва. 1963.*
6. G.R. Macheboeuf. *Method and apparatus for replacing a part of a first television image by a part of a second television image. Pat. USA №3764732, Oct.9.1973.*
7. В. И. Малинин, В. П. Мандражи, Л. Ф. Голубева, М. И. Корень. *Система электронной рирпроекции ПБ-30. Техника кино и телевидения, № 10, 1985, с. 24–30.*
8. J. I. Nakamura, K. Kamakura. *High quality Montage pictures by a new color killer soft chromakey system. SMPTE Journal, №2, 1981, pp107-112.*
9. P. Vlahos. *Electronic composite photography. Pat. USA №3595987, Jul.27.1971.*
10. *Телевизионная техника. Справочник. М.: Радио и связь, 1994, с. 185–190. В. И. Малинин. Система электронной рирпроекции.*
11. В. И. Малинин, М. А. Балчунас, Г. Э. Климашаускас. *Системы электронной рирпроекции в аппаратуре телецентров. Техника кино и телевидения, №12, 1987.*

ТЕЛЕВЕЩАНИЕ ОЛИМПИАДЫ-80²

Коротко об итогах

Итоги работы, теперь можно утверждать успешные, Олимпийского телерадиоцентра ещё долго будут изучаться специалистами. Полная и развернутая оценка работы вещательных организаций во время XXII Олимпийских игр, которая, несомненно, оставит заметный след в истории не только отечественного, но и мирового телевидения, будет обсуждаться на страницах нашего журнала. В этих заметках хотелось бы поделиться первыми, далеко не полными впечатлениями.

Прежде всего хотелось бы напомнить ряд цифр.

Олимпийские спортивные арены Мюнхена были способны принять около 210 тыс. человек, Монреаля – 211 тыс. Общая вместимость московских Олимпийских стадионов составила 346 тыс. человек. За 16 дней XXI Олимпийских игр в Монреале соревнования посетило 3,5 млн. зрителей. Непосредственными свидетелями спортивных соревнований Олимпиады-80 стали почти 5 млн. зрителей, ещё 2,5 млн. зрителей посетило культурную программу – более обширную и массовую за всю историю проведения Олимпиад.

Приведённые цифры впечатляют, однако и они тускнеют в сравнении с аудиторией телезрителей. Только в Советском Союзе передачи Олимпийской Москвы ежедневно смотрели 180 млн. человек. Общая ежедневная ТВ зрительная аудитория Олимпиады-80 превысила 1,5 млрд. человек. По подсчётам специалистов XXII Олимпиада за 16 дней собрала к голубым экранам почти 25 млрд. человек. Впервые в истории трансляция Игр Олимпиада шагнула в космос.

На ежедневных пресс-конференциях в Главном пресс-центре Олимпиады-80 журналисты интересовались: следят ли космонавты Л. Попов, В. Рюмин, В. Горбатко и Фам Туан за ходом спортивных событий. На пресс-конференции 27 июля журналистам был дан оригинальный ответ на заданные вопросы. Советское телевидение организовало интервью, видеозапись которого, содержащего ответы космонавтов, была показана журналистам. Космонавты ответили, что, несмотря на недостаток времени, за соревнованиями следят регулярно, в частности за ежедневными выпусками дневника. В качестве примера хочу отметить, что 29 июля на борту орбитального комплекса

¹ Чирков Леонид Евгеньевич – кандидат технических наук, в 1980 г.г. заместитель главного редактора журнала ТКТ.

² Опубликовано в журнале «Техника кино и телевидения». 1980. № 10. С. 54–55.

«Салют-6» – «Союз-36» – Союз-37» была передана программа спортивных соревнований по 16 видам спорта.

В подготовке передач из Москвы приняло участие 57 иностранных компаний. Следует отметить широкое представительство ТВ организаций развивающихся стран – 24 компании. Впервые Олимпийские Игры видели телезрители Вьетнама и Афганистана.

Обширные и разнообразные олимпийские программы готовила: ОИРТ, обеспечивающая создание мультилатеральных программ Интервидения, и ТВУ, формировавший мультилатеральные программы Евровидения. В рамках этих организаций также создавались унилатеральные программы. Кроме того, отдельные страны арендовали аппаратно-программные блоки для национальных программ. Телевизионные организации латиноамериканских стран (ОПТTelevision) обеспечила трансляцию программ Олимпиады на страны своего региона. Национальные программы создали страны Арабского и африканского союзов и ряд других стран.

По данным Главного пресс-центра в Москве было зарегистрировано свыше 5,5 тысяч журналистов. Из них более 3 тысяч представляло электронную прессу. В её составе те, кто обеспечивал подготовку телевизионных и радиопередач с олимпийских объектов. Это комментаторы, режиссеры, операторы технический и вспомогательные персонал. Кроме них в аппаратных и блоках ОТРК трудился большой многонациональный коллектив инженеров, техников, обеспечивших работу сложнейшего комплекса современной вещательной аппаратуры.

По общему мнению специалистов, участвовавших в подготовке и проведении передач из Москвы, а также откликам из стран, принимавших олимпийские программы, трансляция Игр прошла на высочайшем уровне. Показательно, что впервые за всю историю трансляций Олимпиад не было подано ни одной рекламации. Качество сигнала и передач неизменно оценивалось самыми высокими баллами. Из Олимпийской Москвы на зарубежные страны было передано в общей сложности 6000 часов ТВ программ и 10000 часов радиовещания. При этом общее время, в течение которого по качеству ТВ сигнала могли быть сделаны отдельные замечания, не превысило 12 мин. Для Советского Союза подготовлено 710 часов ТВ передач и 940 часов радиовещания. Время, в течение которых наблюдалось ухудшение параметров ТВ сигнала, составило лишь 7 мин 50 с. По этим данным можно судить не только о рекордно высоком объёме передач с Олимпиады-80, которая освещалась как никогда широко и полно, но и о надёжной и стабильной работе вещательной аппаратуры.

Специалистам, знакомым со средней статистикой отказов, данные по стабильности параметров вещательного сигнала такого крупного комплекса, как ОТРК, могут показаться удивительными. Этот результат получен как за

счёт надёжной и стабильной работы отдельных аппаратов, так и главным образом за организационных мероприятий, тщательно продуманной системы ремонтно-профилактических работ, чётко работавших служб контроля и подготовки аппаратуры.

Важную роль в успешном проведении передач играли и каналы связи. Надёжно функционировала связь Олимпийского телерадиоцентра со спортивными объектами, также надёжно работали каналы связи, по которым передавались подготовленные программы. Ежедневно работали 19–20 международных ТВ каналов с 81–82 комментаторскими линиями и 45–52 канала радиовещания.

Без каких-либо замечаний связь осуществлялась в 98,15% от общего времени передач.

В общей сложности сделано 14 замечаний, из них на территории СССР – 43 случая общей длительностью 4 минуты за всё время трансляции. На зарубежные линии приходится 10 случаев (34 мин).

По оценке советских специалистов и специалистов стран, принимавших программы, связь отличалась необычно высокой устойчивостью, причём заметных потерь качества сигнала в пунктах приёма практически не отмечено. Этот результат тем более важен, что у специалистов некоторую озабоченность до Олимпиады вызывала проблема транскодирования сигналов. Предварительные данные показывают, что эта проблема была успешно решена.

В основном успешное решение проблемы транскодирования связано с оригинальной, не имеющей аналогов за рубежом системой синхронизации, обеспечившей уровень паразитной фазовой модуляции на выходе центральной аппаратной не хуже 30 нс, в то время как для успешного транскодирования достаточно 50 нс. Система единой централизованной синхронизации охватывала все источники сигналов на всех олимпийских объектах, при этом точность фазирования всех источников не входах АЦ и АПБ сохранялась в пределах ± 20 нс. Для сравнения отметим, что система синхронизации Swisstiming (Швейцария) допускала точность фазировки ± 100 нс.

Все источники сигналов ОТРК, как в Москве, так и в других городах, охваченные единой централизованной системой синхронизации, вместе с соединительными линиями образовали единую большую ТВ систему. Такая система была создана впервые в мире. Центральное звено этой системы – центральная аппаратная – предоставляла в распоряжение иностранных компаний до 150 источников, любой из которых мог быть выбран в АПБ или АВЗМ и использован в процессе подготовки программ.

Большое число ТВ камер на объектах и каналах, связывающих через АЦ спортивные объекты с АПБ, позволили использовать при формировании программ самые различные технологические приёмы, дать максимально

широкий охват спортивных событий, готовить динамичные и интересные по творческим решениям передачи типа: «перекличка», хроника. Передачи из Москвы не только отличались объёмом (большинство иностранных компаний в среднем готовило десятичасовые, и более, программы), но и позволили максимально учесть интересы и вкусы зрителей.

Большая работа была проделана комплексом кинопроизводства ОТРЦ. В комплексе работало: три быстродействующие проявочные машины, 45 монтажных столов. Работал блок перезаписи. В общей сложности было снято 48 тыс. метров киноматериалов. Для стран, не получавших олимпийские ТВ программы, оттиражировано 1339 частей.

Во время трансляции Игр в Олимпийском телерадиоцентре работало 16 аппаратно-программных блоков и 3 аппаратно-программных комплекса, в которых практически круглосуточно готовились 19-20 ежедневных международных программ. Странами, не арендовавшими АПБ, было использовано 68 комментариев с экрана кинескопа.

В качестве первичных материалов для формирования программ на спортсооружениях ежедневно готовилось до 58 ТВ программ.

Функционирование Олимпийского телерадиокомплекса как единой ТВ системы позволило провести 4 уникальные по техническому и режиссёрскому исполнению передачи с трасс соревнований по велоспорту, бегу и ходьбе. Благодаря возможности плавного и быстрого микширования режиссёры могли, чередуя планы, переходя от стационарно расположенных вдоль трасс ТВ камер к подвижным источникам, работавшим в автомобилях, вертолётах, катерах, показать всю динамику соревнований, наиболее драматичные эпизоды борьбы и даже дать психологические портреты спортсменов в различные моменты борьбы. Многочисленные отзывы об этих передачах говорят, что впервые виды соревнований, считавшиеся не зрелищными, удалось превратить в увлекательные спортивные шоу.

. На спортивных объектах работало 286 камер, среди которых 14 репортажных. На спортивных объектах функционировало 6 студий для интервью. Трансляцию Игр обеспечивало 75 передвижных станций. Хотелось бы подчеркнуть, что 38 станций прибыло в Москву из других городов. Например, соревнования по конному спорту освещала ПТС тбилисского телецентра, передачи из Главного пресс-центра – ПТС Тулы, станции из Ростова и Свердловска работали на спорткомплексе ЦСКА.

Для работы представителей прессы было подготовлено на спортивных объектах 2486 мест, в том числе для электронной прессы 1286, пишущей – 1200. С помощью мониторов, установленных на рабочих столах, журналисты могли выбрать любую из подготовленных информационных программ и следить за ходом соревнований на любом спортивном объекте. Журналисты

очень высоко оценили службу информации Олимпиады-80, в том числе качество и, главное, полноту ТВ информационных программ.

В заключении хотелось бы ещё раз подчеркнуть, что главной отличительной чертой ТВ передач из Москвы явился не объём программ, сам по себе рекордный, не количество и разнообразие использованных технически средств, далеко превосходящее предыдущие Олимпиады, и даже не уникальная, близкая к абсолютно возможной стабильность работы. В Москве удалось создать крупнейший ТВ комплекс, функционировавший как единая большая система. Именно это обстоятельство обеспечило гибкость работы комплекса, дало возможность различным ТВ организациям дать единый по замыслу и максимально широкий по охвату событий портрет Московской Олимпиады, максимально учесть интересы зрителей

ВОПРОСЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Серия

ТЕХНИКА ТЕЛЕВИДЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ к выпуску 3

2020

Редакционный совет

Председатель –

д. т. н. Ю. И. Борисов

Заместитель председателя –

д. т. н. А. А. Умбиталиев

Члены совета –

д. т. н. С. В. Бачевский

д. т. н. К. И. Кукк

член-корр. РАН,

д. т. н. Ю. Б. Зубарев

д. т. н. А. А. Рахманов

. Ю. С. Сагдуллаев

Редакционная коллегия приложения

Главный редактор –

д. т. н. А. К. Цыцулин

Заместитель главного

редактора

д. т. н. В. В. Пятков

Члены редколлегии –

д. т. н. С. В. Дворников

д. т. н. А. В. Демин

д. ф.-м. н. В. Г. Иванов

д. т. н. А. В. Кузичкин

д. т. н. Н. В. Лысенко

к. т. н. А. А. Манцветов

д. т. н. А. Ю. Онуфрей

д. т. н. Б. В. Соколов

д. т. н. А. М. Тюрликов

В.В. Зеленова

Е. М. Лыкова

Адрес редакции: 194021, Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, 22, АО «НИИ телевидения»

тел. (812) 556-30-36, факс (812) 552-25-51,

E-mail: tsytsulin@niitv.ru

Редактирование и компьютерная вёрстка Л. П. Долгова

ISSN 0492-5726

Подписано к печати 30.07.2020 г.

Формат бумаги 70×108 1/16. Усл. печ. л. 8, 25

Отпечатано с готового оригинал-макета

в типографии «Переплетный центр»,

тел.: (812) 622-01-23



