

# История отечественного телевидения. Техника телевизионного репортажа

Часть первая.

Репортажные передающие телекамеры для видеожурналистики

Владимир Московских

**В**идеожурналистика, для которой за рубежом принят термин Electronic News Gathering (ENG), в 80-х годах прошлого века являлась перспективным, быстроразвивающимся жанром телевизионного вещания, предусматривающего сбор новостей, проведение различных интервью, репортажей и других актуальных передач. Комплект аппаратуры ТЖК (тележурналистский комплект) в большинстве случаев состоял из портативной камеры и кассетного видеомagneтофона, а работал с таким комплектом один человек – репортер, сочетавший функции видеооператора и тележурналиста.

Телекамеры, специально разработанные для ТЖК, стали применять после 1975 года. Их основной особенностью являлась автономность, то есть возможность использования независимо от ПТС или ПРТС, для чего в ТЖК входил и собственный источник электропитания. По механическим характеристикам, надежности и стабильности в работе к камерам ТЖК предъявлялись более жесткие требования, чем к студийным телекамерам. Они имели небольшие габариты и массу. В тоже время эти камеры, как и студийные, обладали высокими характеристиками – значениями чувствительности, отношения сигнал/шум, разрешающей способности и цветопередачи. На выходе камеры ТЖК получали полный цветовой ТВ-сигнал, в том числе и с возможностью внешней синхронизации. Достижения в области создания камер ТЖК привели к появлению в 1976...1977 гг. модульных камерных систем с легкими и компактными вариообъективами. Общей тенденцией при конструировании ТВ-камер была их универсальность, то есть возможность их использования для внестудийного вещания в составе ПРТС, для видеожурналистики в комплекте с портативным видеомagneтофоном или радиoliniей, а в некоторых случаях и как студийных, при записи таких передач как: «Что? Где? Когда?», «А ну-ка, девушки», «Утренняя почта» и т. д., то есть там, где была необходима динамичная съемка. В этом случае в них предусматривалось применение электронных блоков дистанционного управления камерой (блок камерного канала). Через них осуществлялись настройка, управление камерой во время работы, а также электропитание, служебная связь, мониторинг и некоторые другие функции.

В 1982 году впервые были созданы видеокамеры, то есть системы, объединившие портативную телекамеру и кассетный видеомagneтофон.

Интересно рассмотреть основные отличительные особенности репортажных камер по сравнению со студийными телекамерами. Прежде всего, камеры ТЖК обладают высокими чувствительностью, отношением сигнал/шум, оснащаются оптикой с большой светосилой и широким диапазоном изменения диафрагмы, что нужно для съемки в условиях меняющейся освещенности.

Далее, это разрешающая способность телекамер – 550...650 твл в центре экрана (определяемая глубиной модуляции), позволяющая получать хорошее качество изображения и удовлетворять требованиям ТВ-вещания.

Третье отличие заключается в небольших массе и габаритах камеры в сочетании с простотой управления и удобством в работе, что в совокупности должно позволить оператору, часто не имеющему специальной технической подготовки, решать творческие задачи, выполнять съемку в различных ракурсах порой в труднодоступных местах, не отвлекаясь на настройку и регулировку камеры. Как правило, обязательной для репортажных ТВ-камер была автоматическая, в зависимости от освещенности, регулировка диафрагмы и баланса по черному и белому.

Также ТЖК-камерам присуща малая потребляемая мощность для обеспечения работы от аккумуляторных батарей в течение времени, требуемого для непрерывного репортажа. Разумеется, необходимы были высокая надежность и стабильность работы ТВ-камеры, ее механическая прочность и устойчивость к вибрациям во время движения оператора (ходьба, бег, езда на транспортном средстве), а также пыле- и влагозащищенность при работе в неблагоприятных погодных условиях и в широком диапазоне температур.

Немалое внимание уделялось дистанционному управлению, организованному по кабелю того или иного типа (триаксиальному, многожильному, а позднее и волоконно-оптическому) и применению для этих целей специальных адаптеров в случае работы телекамер совместно со студийными камерами от общих блоков и пультов управления.

И еще нужно отметить использование управляющих микро-ЭВМ, построенных на базе микропроцессоров, для получения высокого качества изображения с использованием автоматической настройки параметров при проведении многокамерных передач.

Высокое отношение сигнал/шум в репортажных ТВ-камерах, работающих совместно с портативными видеомagneтофонами, требовалось также потому, что при записи на эти аппараты аудиовизуального материала и последующем

его воспроизведении отношение сигнал/шум невелико (в лучших видеомагнитофонах того времени оно достигало 46...48 дБ для канала изображения), и поэтому камера должна была иметь значительно большую величину этого отношения, чтобы снижение его при работе комплекса «ТВ-камера – видеомагнитофон» давало итоговое значение в пределах допустимых норм. Разрешающая способность репортажных камер (определяемая иногда как глубина модуляции) должна быть такой, чтобы качество изображения удовлетворяло требованиям ТВ-вещания. Разрешающая способность выпускавшихся в то время репортажных ТВ-камер была обычно такой же, как и у студийных камер, то есть не менее 500 твл в центре экрана.

Чтобы лучше оценить ситуацию, имевшую место в сфере камер ТЖК в 1970...80 годах, можно сравнить основные технические характеристики хорошо себя зарекомендовавших репортажных ТВ-камер как отечественного, так и зарубежного производства.

Первые модели репортажных телевизионных камер, разработанные в 1973...1975 гг., имели небольшую камерную головку с массой не более 7...9 кг, собранную на 25-мм плюмбиконах. Камеры были рассчитаны на съемку с плеча. Через промежуточный электронный блок (обычно



Отечественная репортажная цветная камера КТ-302Р

панцевый, массой 5...12 кг) и камерный кабель эту головку подключали к камерному каналу. По такой схеме были построены первая отечественная репортажная цветная камера КТ-302Р, французская ТТВ-1516Р и др. Их применяли в малогабаритных передвижных репортажных ТВ-станциях, позволяющих оперативно прибыть на место событий и провести съемку.

#### Основные технические характеристики трехтрубных ТЖК-телекамер

Камера	Тип передающих трубок (матрицы)	Номинальная освещенность на объекте, лк	Отношение Сигнал/шум, дБ	Разрешающая способность в центре экрана, твл	Масса, кг
ТТВ-1601 (Франция)	Плюмбикон сатикон	2000	48 (PAL, SECAM)	500	5,6
КТ-190 (СССР)	Глетикон (Плюмбикон)	2400	51 (SECAM)	600	5,6
Ikegami HL-79E (Япония)	Плюмбикон	1600	59 (NTSC)	650	5,9
КСА-110 (ФРГ)	Плюмбикон	2500	55 (SECAM)	Глубина модуляции 50% на частоте 4 МГц	5,5
Sony DXC-M3 (Япония)	Сатикон	2000	50 (SECAM)	650	4,3
Sony Betacam VVP-3, BVW-3 (Япония)	Сатикон	2000	56 (PAL, SECAM)	650	8,5 (в комплекте с ВМ)
Phillips LDK-14, LDK-14SL (Нидерланды)	Плюмбикон	1800	57 (NTSC)	600	5,85
КТР-308 (СССР)	Видикон	1600	46 (SECAM)	Глубина модуляции 40% на частоте 5 МГц	8,0
КТ-320 (СССР)	Плюмбикон, глетикон	2400 (при цветовой $t=3200\text{K}$ , диафрагме 1:2,8 и коэффициенте отражения 0,6)	50 (SECAM)	Глубина модуляции 30% на частоте 5 МГц	5,0
КТ-221 (СССР)	3×ПЗС	2000	57 (SECAM)	700	10,5 (в комплекте с ВМ)

Конструкция камеры сочетала оперативность развертывания, мобильность камерной головки с хорошим по тем временам качеством изображения. Так как ранцевые электронные блоки были весьма неудобны в работе, в 1975 г. во ВНИИТР была создана камера КТР-308, состоящая из малогабаритной камерной головки, носимой на плече оператора и связанной легким многожильным или триаксиальным кабелем с каналом обработки, размещенным в передвижной телевизионной станции. Телевизионная камера КТР-308 относится к камерным комплексам, предназначенным для установки в небольших передвижных репортажных телевизионных станциях (ПРТС). К этому типу относятся, например, камеры MARK-IXP и TTV-1525. КТР-308 обеспечивает получение высококачественного изображения, сравнимого со студийным, а по массе и габаритам носимого комплекта сравнима с профессиональными кинокамерами. В состав камеры входят: камерная головка, камерный канал, блок питания, пульт дистанционного управления, видискатель ВН-308 с кинескопом 4ЛК1Б, объектив ОЦТ6Х13 с 6-кратным изменением фокусного расстояния. В камере применяются три 25-мм передающие трубки плюмбикон с внутренними светодиодами для подсветки (ЛИ-457), обеспечивающие глубину модуляции до 50% на частоте 5 МГц. Камерная головка соединяется с камерным каналом многожильным коаксиальным кабелем Ка-64 с тремя парами жил (длина кабеля – до 200 м). При работе в составе ПРТС формируемые камерой сигналы R, G, B подаются на вход микшера ПРТС, а источником ведущих импульсов строк и полей является синхронизатор ПРТС. Для обеспечения высококачественной цветопередачи в тракт обработки сигнала введена матрица цветокоррекции, действующая в диапазоне цветовых температур 3000...5000К. Система синхронизации камеры только преобразует импульсы и обеспечивает синхронную работу головки с камерным каналом и камерного канала с микшером. Для оперативной проверки и настройки видеотракта в камерном канале предусмотрен ввод внутреннего и внешнего испытательных сигналов. В камере предусмотрена световая индикация «Эфир». Оптический тракт камеры КТР-308 построен по классической трехканальной схеме с призмным цветоделительным блоком и дихроическими зеркалами. Основными недостатками камеры КТР-308 были большая масса камерной головки (11,5 кг

с видискателем) и малая кратность изменения фокусного расстояния 6-кратного объектива.

Дальнейшая миниатюризация основных узлов репортажных камер и носимых видеомагнитофонов позволила в начале 1980-х годов приступить к разработке и выпуску видеокамер, представляющих собой конструктивное объединение телекамеры и кассетного видеомагнитофона в общем корпусе. В них стали применяться преимущественно 18-мм трубки. Технологический прорыв в этой области произошел с появлением компонентной технологии производства видеоизображения (съемка и монтаж). В 1982 году компания Sony представила аналоговый формат записи Betacam, основанный на методе сжатия по времени. Запись осуществлялась по компонентной технологии: записывался не полный цветной видеосигнал, а так называемый компонентный, состоящий из яркостного сигнала Y и двух цветоразностных B-Y и R-Y. При временном уплотнении обеспечивалось достаточно высокое отношение сигнал/шум в обоих каналах и ширина полосы частот сигнала цветности не менее 1,2 МГц. Для записи применялась магнитная лента шириной 3/4". За один проход «лента – головка» записывался один полукадр: одна головка писала яркость (все яркостные строки), другая головка – по полстроки красной и синей составляющих. Это был прорыв в технологиях записи изображения и монтажа. Компонентная технология не требовала постоянной перекодировки изображения (как того требовала система цветного ТВ SECAM), если нужно было сделать комбинированный кадр, ввести наплывы или наложить титры. Формат записи Betacam позволил конструктивно построить первую ручную видеокамеру, прототип которой был продемонстрирован в 1982 году. В 1983 году Sony представила камеру BVW-3 формата Betacam на основе трех трубок сатикон с диодным прожектором, к которой пристыковывался видеомагнитофон. Система получила название BVW-1.

Это была первая в мире профессиональная видеокамера. Необходимо отметить, что система Betacam была наиболее отработанной по сравнению с другими видеокамерами и имела широкие технологические возможности. Камера регистрировала изображение с разрешением 600 твл в центре кадра, но в процессе записи изображения полоса сокращалась за счет особенностей ферромагнитного слоя ленты и на выходе получалось 480 твл. В 1985 году появился фор-



Камерная система КТР-308: камерная головка и блок дистанционного управления



Видеокамера Sony BVW-1



Структурная схема трехтрубной камеры Sony VBP-3

мат Betacam SP. Магнитный носитель стал лучше за счет металло-оксидного покрытия, что повысило характеристики гистерезиса (петли перемагничивания пленки). Это позволило получать на выходе рекордера уже полное разрешение 600 твл в центре кадра. Betacam SP стал доминирующим форматом в телевидении и весь мир в течение 20 лет работал в основном с ним. В СССР на базе формата записи Betacam SP была создана камера КТ-190.

Камера КТ-190 предназначалась для использования в любом из трех вариантов: в составе видеокамеры при объединении ее с видеомагнитофоном; в составе ТЖК совместно с переносным видеомагнитофоном (с отдельным или совместным кодированием видеосигналов); в составе ПТС или студийного оборудования.

КТ-190 снабжалась 10-кратным вариообъективом «Вариогоир-24». В ней применены 18-мм передающие трубки типа глетикон (плюмбикон) с диодным прожектором ЛИ-488, магнитными отклонением и фокусировкой. Характеристики камеры отражены в таблице. На камеру устанавли-

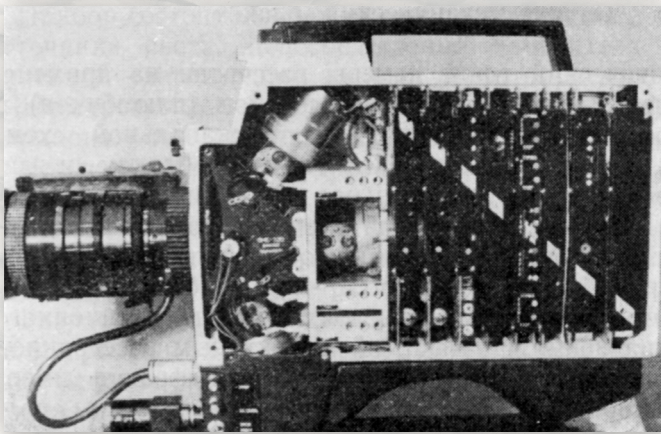
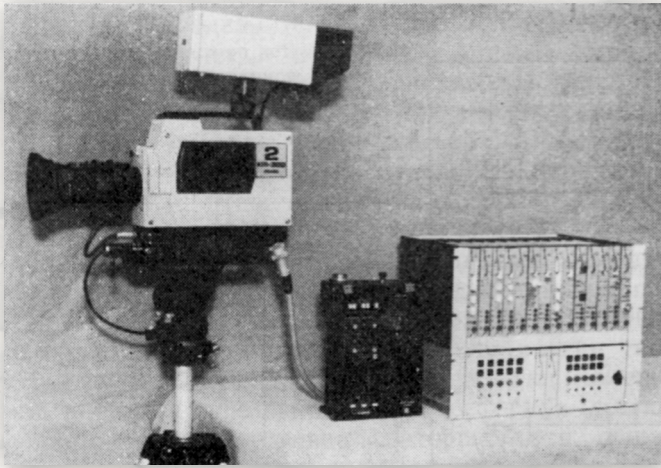


Камера КТ-190

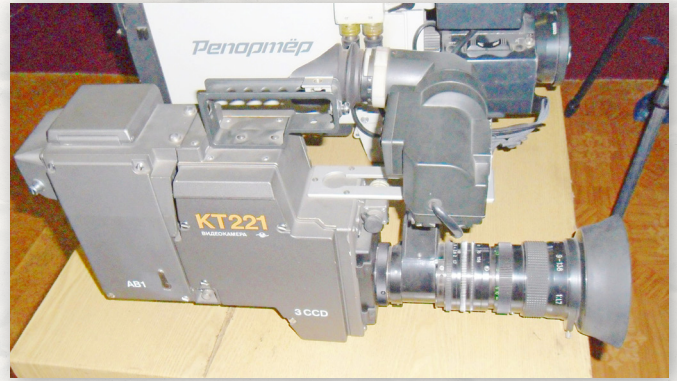
вался малый видеоискатель ВИ-1 с диагональю экрана 4 см и сменный адаптер, который обеспечивал ее стыковку с портативным видеомагнитофоном, записывающим полный ТВ-сигнал SECAM или сигналы отдельных аналоговых составляющих Y+S, CR, CB. При использовании камеры в составе АСБ или ПТС (ПТРС) к ней подключались триаксиальный адаптер и кабель, а также блок дистанционного управления PE-25 (на расстоянии до 1500 м.). В камере имелись автоматические регулировки токов лучей, диафрагмы объектива, баланса по черному и белому, центровки растров.

Камера КТ-190 «Репортер», база которой (камерная головка) была по своей конструкции похожа на существующую ручную камеру Sony VBP-300, работала в едином блоке с магнитофоном Betacam BVV-3. В качестве видеокамеры КТ-190 была неудобна в эксплуатации. Изображение она давала хорошее, но конструктивно была далека от совершенства.

Камера КТ-320, разработанная в 1986 году совместно ВНИИТР и ЛОМО, хотя и близка по общей концепции к своей предшественнице КТР-308, во многом от нее отличается. Комплект камеры состоит из головки с наплечным штативом и 10-кратным вариообъективом «Вариогоир-24», камерного кабеля длиной до 200 м, блоков камерного канала и сетевого электропитания, пульта дистанционного управления, носимого видеоискателя ВН-320 с кинескопом 4ЛК2Б. По сравнению с КТР-308 изменения внесены в камерную головку, которая фактически полностью переработана, а также в системы управления и обработки видеосигналов и совмещения растров передающих трубок. Важным преимуществом камеры КТ-320 была возможность получить хорошее качество изображения в сложных внестудийных условиях (при пониженном и смешанном освещении) путем оптимального управления обработкой в каналах. Оптический тракт камеры рассчитан на применение 18-мм трубок типа плюмбикон (глетикон) с диодным прожектором и по построению аналогичен тракту КТР-308. В камере предусмотрена автоматическая регулировка тока лучей (АРТЛ) в диапазоне до 800% от номинального значения освещенности мишеней передающих трубок, а для повышения срока службы трубок предусмотрено дистанционное выключение лучей. При нажатии соответствующей кнопки на ПДУ лучи запираются и одновременно включается генератор цветных полос, сигнализируя, что камера включена, но находится в дежурном режиме. В камере сохранено оправдавшее себя построение видеотракта с разделением и последующим объединением каналов яркости и цветности, которое применялось во многих аналогичных западных образцах камер: Thomson TTV-1530, Bosch KCM-125. Это позволило существенно упростить кодер SECAM, анализатор цветового баланса, индикатор яркости телесного цвета и регуляторы цветного тона, насыщенности и контраста. На пульте дистанционного управления размещались три дополнительные кнопки цветного тона, насыщенности и контраста, а плавный регулятор цветной температуры заменили на ступенчатый 3000...9000K с шагом 1500K. Балансы по белому и черному в камере КТ-320 настраивались автоматически. Объектив камеры имел существенно большую светосилу при полном открытии диафрагмы (1:1,8) по сравнению с



Камера КТ-320



Камера КТ-221

вариобъективом КТ-308 (1:2,2). Однако при одинаковом относительном отверстии чувствительность КТ-320 ниже из-за передающих трубок меньшего размера, обеспечивающих меньшую глубину модуляции на частоте 5 МГц (30% по сравнению с 40% для КТР-308).

Камера КТ-221 – первая и единственная в СССР цветная репортажная камера на ПЗС (приборы с зарядовой связью – ССД). В ее состав вошли 29 микросборок, разработанных во ВНИИТ, и блок ПЗС фирмы Thomson. Потребляемая мощность камеры – 18 Вт, чувствительность – 2000 лк, масса камерной головки без адаптера, объектива и видоискателя – 3,5 кг. Основные характеристики камеры представлены в таблице выше. Сдача КТ-221 Государственной комиссии состоялась в 1989 году (в составе ТЖК – в 1990 году).

Окончание следует

## НОВОСТИ

### Новое приложение Atomos AtomX Cast для настольных ПК

Компания Atomos объявила о выпуске приложения AtomX CAST для настольного компьютера. В сочетании с новейшей прошивкой AtomOS 10.93.00 для Ninja V и Ninja V+ это приложение формирует полностью новую панель управления для Ninja Cast.

Существующее в версиях для MacOS и Windows, это приложение предоставляет пользователям более насыщенный экран для работы и обеспечивает расширенную функциональность. Например, позволяет выполнять сведение по цвету с использованием алгоритмов искусственного интеллекта. Путем сведения входных сигналов от камер, когда один из сигналов используется как эталонный, эта полезная функция быстро и точно устраняет все проблемы различия цветопередачи, имеющиеся во всех остальных сигналах от камер.

Соединя Ninja V/V+ и AtomX Cast, пользователь получает систему Ninja Cast, представляющую собой автономный микшер, полиэкранный монитор и рекордер вешательного уровня. Все функции Ninja Cast дублируются в приложении и все настройки и изменения, вносимые в приложении, мгновенно применяются к Ninja Cast.

