

К. И. ЗАБЕЛИН, Е. С. ИГНАТЕНКО

ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

В работе излагается история создания и производства в Советском Союзе первых приемных электронно-лучевых трубок (кинескопов) и первых электронных телевизоров. Анализируются трудности, с которыми столкнулись отечественные инженеры на этом пути, роль в их преодолении импорта иностранной техники и технологий, особенности телевизионных приемников конца 1930-х – начала 1940-х гг., интересные решения, найденные радиолюбителями при постройке любительских телевизоров.

Ключевые слова: электронно-лучевые трубки, кинескоп, телевизионный приемник, телевизор, производство.

В эпоху перехода телевидения с электронно-лучевых воспроизводящих устройств – кинескопов – на плоскпанельные (жидкокристаллические и плазменные) стоит помянуть добрым словом кинескоп как первое устройство для высококачественного воспроизведения изображения. Начиная с трубки Брауна ¹, впервые позволившей воспроизвести изображение электронными средствами, и кончая цветными кинескопами с плоским экраном и малой глубиной при размерах экрана по диагонали до 90 см, электронно-лучевые воспроизводящие устройства верой и правдой служили людям в течение почти 80 лет.

Идея использования трубки Брауна в качестве устройства воспроизведения изображения была описана Б. Л. Розингом в его российской привилегии от 1907 г. (см. рис. 1) и, вероятно, им же впервые была реализована в его попытке создания электронной телевизионной системы, хотя, многие вопросы конструкции и технологии производства приемных трубок еще только предстояло решить ². Эти решения являются заслугой многих исследователей и изобретателей, из которых следует отметить советского изобретателя Б. П. Грабовского (работы 1924–1928 гг.) ³ и особенно американца русского происхождения В. К. Зворыкина. В 1928 г. он создал приемную телевизионную трубку ⁴ уже со всеми атрибутами, сохранившимися до настоящего времени (накаленный катод, фокусировка и модуляция интенсивности электронного пучка электронным прожектором, отклонение электронного пучка магнитным или элек-

¹ Климин А. И., Урвалов В. А. Фердинанд Браун (к 150-летию со дня рождения) // Электро-связь. 2000. № 8. С. 42.

² Борисов В. П. Рождение телевидения в Стране Советов // ВИЕТ. 2007. № 1. С. 111–112.

³ Рубченко Ю. Борис Павлович Грабовский и его «Телефот» // Радиомир КВ и УКВ. 2008. № 1. С. 7–10.

⁴ Зворыкин В. К. Телевидение // Успехи физических наук. 1934. Т. 14. Вып. 6. С. 778–807.

трическим полем, светящийся экран из соответствующих химических соединений) и дал этому устройству название «кинескоп».

В Советском Союзе первые электронно-лучевые трубки для использования в осциллографах были серийно выпущены в 1933 г. Это были трубки КОП (со статическим отклонением) и КОМ (с магнитным), имевшие круглый экран диаметром 5 см, газовую фокусировку и зеленое свечение (разработчик И. П. Полевой), хотя первый настоящий опытный кинескоп был изготовлен

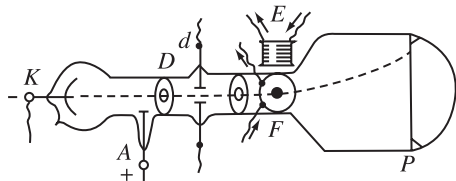


Рис. 1. Кинескоп Б. Л. Розинга

еще годом раньше (С. И. Катаев)⁵. Полноты ради отметим, что на трубках КОМ и аналогичных им импортных типа 906 радиолюбители пытались воспроизводить изображение, передававшееся по системе механического 30-строчного телевидения⁶.

В 1934–1935 гг. были созданы первые советские опытные кинескопы С-745, С-735-БМ с диаметром экрана 12,5 см и С-730 с экраном 23 см (свечение зеленого цвета, с 1935 года – белое). Разработчиком кинескопов был И. П. Полевой, а разрабатывались и выпускались они на заводе «Светлана» в Ленинграде.

В 1939 г. в НИИ-9 (нынешний ФГУП НИИТ) А. С. Бучинским и А. Г. Яковлевым был создан кинескоп С-735 (ЛК-715) с диаметром экрана 17 см, выпускавшийся также на заводе «Светлана» и ставший прототипом для послевоенного массового кинескопа 18ЛК2Б. Разработка и освоение в производстве, пусть даже мелкосерийном, первых кинескопов открыло путь к созданию электронных телевизоров – в противовес малострочным телевизорам с механической разверткой. Надо отметить, что толчком к работам по электронному («катодному») телевидению в Советском Союзе стала информация, полученная советскими специалистами, занимавшимися вопросами телевидения, от Зворыкина, посетившего Советский Союз в 1933 и 1934 гг.

Первым созданным в СССР телевизором с кинескопом (точнее монитором, поскольку у него не было радиоприемного тракта), был аппарат, изготовленный в 1933 г. во Всесоюзном электротехническом институте (ВЭИ) в Москве и предназначенный для исследовательских целей⁷ (рис. 2). Кинескоп имел круглый экран диаметром 200 мм (размер изображения 115 × 140 мм), накал 3–3,4 В при токе 2–2,5 А, напряжение на управляющем электроде – 120–140 В, напряжение анода – 1500 В. Отклонение луча – электростатическое, фокусировка – электромагнитная.

Схема телевизора довольно проста и весьма любопытна, однако ее описание выходит за рамки данной статьи. Отметим только, что формирование пилообразных напряжений для отклонения луча по вертикали и горизонтали выполнялось генераторами на лампах – тиратронах. Телевизор питался от встроенного выпрямителя с силовым трансформатором для получения напряжений +1500 В и +300 В (для потенциометра регулировки яркости) и двух ак-

⁵ Лейтес Л. С. Развитие техники ТВ-вещания в России. Справочник. М., 2008. С. 92.

⁶ Сергеев Д. Телевидение на 5-ой ВЗРВ // Радиофронт. 1940. № 13. С. 14.

⁷ Швелев Г. Электронный телевизор ВЭИ // Радиофронт. 1935. № 1. С. 41–43.

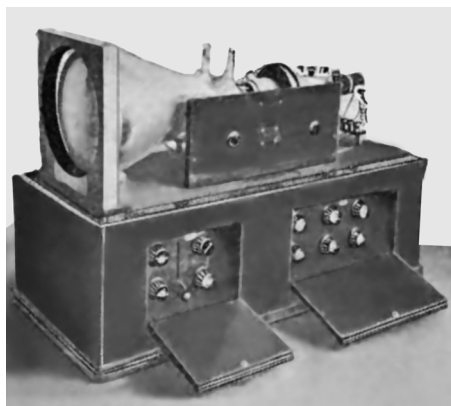


Рис. 2. Внешний вид телевизора ВЭИ

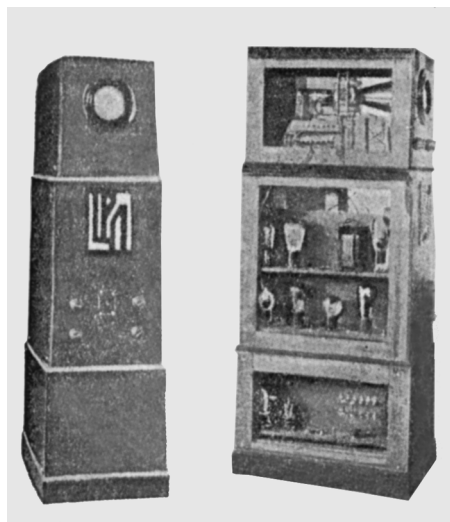


Рис. 3. Телевизор ЦРЛ

кумуляторных батарей для раздельного питания накала ламп прямого накала. Какие-либо видеоусилители в телевизоре отсутствовали, сигнал на управляющий электрод («венельтов цилиндр») кинескопа подавался от внешнего источника видеосигнала (передающей камеры) с уже достаточным для модуляции уровнем.

Следует отметить, что для своего времени этот телевизор выглядел гораздо более совершенным, чем следующий, также опытный телевизор ЦРЛ, изготовленный в Центральной радиолaborатории (ЦРЛ) в Ленинграде примерно через год в нескольких экземплярах, причем, как указывает Н. И. Дозоров, его схема была разработана к XVII съезду ВКП(б) в январе 1934 г., и «...первые два образца на 1200 элементов закончены к 1 мая с. г., а на 10 000–20 000 элементов – к 1 августа»⁸.

Этот телевизор, созданный бригадой в составе С. А. Орлова, А. А. Расплетина и Н. И. Дозорова под руководством В. А. Гурова, в сущности также был монитором с различными частотами развертки для воспроизведения изображений с разложением от 30 до 120 строк и использовался для исследовательских работ по выбору оптимального числа строк разложения (рис. 3).

В нем использовался кинескоп, разработанный И. П. Полевым и выпускавшийся мелкими сериями заводом «Светлана». В статье не указывается его тип, размеры экрана и другие параметры кроме того, что отклонение луча было магнитным, а фокусировка электростатической, но, судя по его внешнему виду, диаметр экрана был 12,5 см.

Схемотехника телевизора, подобно предыдущему, содержала только генераторы развертки и выпрямители для питания ряда основных цепей, хотя ввиду применения нескольких ламп прямого накала, в том числе тиратронов, в задающих генераторах развертки для питания цепей накала также использо-

⁸ Дозоров Н. И. Катодный телевизор ЦРЛ // Радиофронт. 1934. № 19. С. 29–32.



Рис. 4. Телевизор ВРК (экспонат Музея истории Санкт-Петербурга)

вались дополнительные аккумуляторные батареи и гальваническая батарея для цепей подачи смещения.

Конструктивное оформление телевизора в виде вертикальной тумбы с несколькими полками-этажами для установки отдельных шасси продиктовано тогдашними приемами реализации электромонтажа и спецификой его применения. С современных позиций тот телевизор может казаться не особенно изящным и даже архаичным по сравнению с аппаратом ВЭИ, однако не следует сбрасывать со счетов условия, в которых он создавался – значительно устаревшая уже элементная база (крупногабаритные радиолампы) да и просто отсутствие ряда изделий. По этой причине разработчикам приходилось принимать обходные и не всегда простые решения.

В отличие от ВЭИ и ЦРЛ, созданных для опытно-исследовательских целей, о следующих трех аппаратах из числа первых отечественных элек-

тронных телевизоров можно говорить как о моделях, пригодных для практического использования при полноценном телевизионном вещании, тем более что их создание приходится на 1937–1940 гг.

Первым из них был полноценный телевизионный приемник ВРК (рис. 4), названный так в честь заказчика, Всесоюзного радиокомитета, и предназначенный для использования в качестве контрольного при организации вещания Опытного ленинградского телевизионного центра в 1937 г. Он был разработан под руководством А. А. Расплетина и В. К. Кенигсона в НИИ-8 (нынешний ФГУП НИИТ) и изготовлен в 1937–1938 гг. в его экспериментальных мастерских в количестве 20 штук ⁹.

Этот телевизор не предназначался для серийного производства и, естественно, те его немногочисленные экземпляры, которые не использовались для служебных целей (в частности, в качестве мониторов), были доступны для любопытных только во дворцах культуры и других подобных учреждениях. В частности, самый первый был установлен и демонстрировался в действии в Доме техники в сентябре 1937 г.

Телевизор ВРК описан инженерами С. А. Орловым и М. Н. Товбиным в двух статьях ¹⁰. Первая посвящена радиоприемному тракту и особенностям

⁹ *Лейтес*. Развитие техники ТВ-вещания в России... С. 272.

¹⁰ Орлов С. А., Товбин М. Н. Телевизионный приемник на 240 строк // Радиофронт. № 15–16. С. 51. № 17–18. С. 55.

примененного в телевизоре кинескопа. Создание первого было непростой задачей поскольку, помимо решения малознакомых проблем усиления высоких частот до десятка мегагерц, авторы телевизора были вынуждены использовать радиолампы, малопригодных для этой цели. Тем не менее, ими был создан радиоприемный тракт супергетеродинного типа с довольно высокими параметрами: прием сигналов в диапазоне, как сказано в статье, «от 5 до 8 метров» (т. е. 60–37,5 МГц), с чувствительностью в 200 мкВ при сквозной полосе пропускания тракта около 900 кГц, требовавшейся для передачи видеосигнала при последовательной развертке на 240 строк. Конструктивно он был выполнен в виде отдельного блока на металлическом шасси с внутренними перегородками, образующими экранированные ячейки для каждого каскада, при этом для уменьшения связи через внешние поля радиолампы были углублены в особые круглые колодцах. В связи с тем, что звуковое сопровождение в Ленинграде передавалось через средневолновую радиостанцию, для его приема использовался встроенный радиоприемник СИ-235, а тракт звука в телевизоре отсутствовал.

Во втором разделе статьи кратко рассказывалось о кинескопе, его принципе действия и некоторых особенностях. В частности, указывалось, что кинескопы выпускаются с зеленым, желтым и белым свечением экрана, фокусировка луча – электростатическая, а отклонение луча – электромагнитное. Был приведен внешний вид отклоняющей системы и ее катушек. Ни названия кинескопа (вероятно, это были опытные образцы), ни размера экрана не указывалось. Впрочем, о последнем сказано во второй статье – размер изображения 100×140 мм, что дает диаметр колбы около 18 см.

Вторая статья посвящена генераторам развертки и питанию телевизора. Описание схемы сопровождается теоретическими сведениями по формированию раstra, по генерированию отклоняющих токов и выделению сигналов синхронизации.

В отличие от первых телевизоров ВЭИ и ЦРЛ, в генераторах развертки телевизора ВРК тиратроны уже не использовались, но впервые были применены схемотехнические решения с задающими генераторами и усилителями на обычных лампах – применявшиеся впоследствии и в послевоенных телевизорах в течение более десяти лет.

Телевизор был собран в довольно высоком и узком деревянном корпусе – шкафчике размером $450 \times 500 \times 1160$ мм с вертикальным расположением кинескопа. Верхняя стенка корпуса была сделана откидной в виде крышки на петлях – при просмотре передач крышка фиксировалась под углом 45° , и через укрепленное в ней зеркало изображение с экрана отражалось в сторону зрителей. В телевизоре использовалось всего 28 радиоламп (из них четыре – во встроенном радиоприемнике СИ-235), потребление энергии составляло 350 Вт.

Телевизоры ВРК успешно выполняли и функции контрольно-испытательных устройств во время настройки и испытаний аппаратуры первого в стране Опытного ленинградского телевизионного центра и в дальнейшем сыграли большую роль в организации опытного вещания и пропаганде нового телевидения. Ни один из этих аппаратов не сохранился, лишь в Музее истории



Рис. 5. Телевизор ТК-1 (экспонат Центрального музея связи им. А. С. Попова)

Санкт-Петербурга демонстрируется его макет – корпус с кинескопом и приемником СИ-235.

Первым серийно выпускавшимся в Союзе электронным телевизором был ТК-1 («телевизор катодный первый»), его производил ленинградский завод им. Козицкого с 1938 г. до весны 1941-го. Этот телевизор предназначался в первую очередь для использования в Москве, где местный телецентр передавал изображение с чересстрочной разверткой на 343 строки в УКВ-диапазоне, в этом же диапазоне передавался и звук.

Подробное описание ТК-1 имеется в статье Дозорова, где описывается не только схемотехника аппарата, но и – с учетом новизны вопроса – принципы действия отдельных его функциональных узлов и устройств.

Во введении к описанию автор отмечает, что описываемый телевизор

...представляет собой современный телеприемник с рядом новейших электрических схем и приспособлений, обеспечивающий хорошее качество изображения, устойчивую работу и большую гибкость в настройке и регулировке, хотя и обладает рядом

недостатков, в частности, из-за сложности электрической схемы, большого количества ламп и высокой стоимости (более 10 000 руб.¹¹ – К. З., Е. И.). Поэтому его нельзя признать пригодным для наших условий – советский телеприемник должен быть проще и дешевле¹²

Указывается, что первые экземпляры телевизора уже поступили в продажу.

Телевизор ТК-1 собирался в напольном деревянном корпусе размером 102 × 63 × 39 см, кинескоп устанавливался вертикально под откидной верхней крышкой со встроенным зеркалом. Изображение появлялось как отражение в зеркале при установке крышки под углом 45° по отношению к плоскости экрана кинескопа – аналогично тому, как это было сделано в ВРК (рис. 5). Подобная конструкция в те годы была достаточно распространенной ввиду большой длины кинескопов. В ТК-1 использовался кинескоп длиной около

¹¹ Сергеев Д. Радиослушатель хочет видеть. // Правда. 1940, 23 мая.

¹² Дозоров Н. И. Телевизионный приемник ТК-1 // Известия электропромышленности слабых токов. 1938. № 5. С. 46.

50 см и диаметром круглого экрана 22,5 см, что обеспечивало размеры изображения 18×14 см. Телевизор был рассчитан на питание от сети переменного тока 50 Гц с напряжением 105/125 В и потреблял 325 Вт при 110 В и 390 Вт при 120 В.

Объединенный радиоприемный тракт изображения и звука построен по супергетеродинной схеме с параллельными каналами изображения и звука и плавно перекрывает диапазон 40–84 МГц. Промежуточные частоты изображения и звука 11,0 и 8,75 МГц соответственно, разнос несущих – 2,25 МГц.

Схемотехника генераторов развертки, видеоусилителей, усилителей сигналов звука, как и телевизора в целом, довольно сложна и во многом избыточна, хотя в ней имеются несколько оригинальных решений, например, возможность регулировки четкости («детальности») изображения. В телевизоре используются 32 радиолампы 19 типов.

Автор статьи приводит и описание процедуры пользования телевизором:

Телеприемник содержит 18 органов управления, которые разделяются на основные (7 рукояток, выведенных на переднюю панель шкафа), вспомогательные (7 рукояток, выведенных в верхней части шкафа, под крышкой) и 4 особые органы регулировки, скрытые в различных частях шкафа и регулируемые только при помощи отвертки. На рисунке (он приводится в цитируемой статье. – К. З., Е. И.) дано схематическое расположение 16 регулирующих ручек, за исключением двух шлицевых, помещенных в задней части шасси.

После установки антенны, осмотра всех ламп и соединения штепселя питания с осветительной сетью включение приемника производится поворотом ручки 1 вправо. При этом загорается лампочка шкалы. Ручка настройки 4 должна быть установлена на 52 MHz.

После прогрева ламп в течение примерно 1 мин. дается настройка на станцию, желательная громкость звукового сопровождения и требуемый тон-контроль (ручки 1, 2, 3 и 4).

Закончив настройку звука, устанавливают (ручка 5) желаемую степень яркости раstra. Детальность при этом 6 должна стоять на максимуме, а контраст 7 – на минимуме. Если строки на растре неразличимы и сливаются вместе, то следует подрегулировать фокусировку 14 до степени полной отчетливости строк. Затем устанавливают требуемые размеры раstra (10 и 13) и его положение на экране трубки (9 и 12).

После этого подается изображение на экран кинескопа, и при помощи ручек 8 и 11 достигается его полная устойчивость и правильность. Для окончания настройки можно еще подрегулировать настройку 4, контрастность 7, яркость 5 и детальность изображения 6. При этом линии обратного хода на экране должны полностью исчезнуть, а различимость мелких деталей должна быть наилучшей.

Сложность схемы и большое количество ламп телеприемника заставляют в высшей степени тщательно следить за его работой и внимательно изучать его схему и конструкцию для того, чтобы он действовал хорошо и в течение длительного срока¹³.

¹³ Дозоров. Телевизионный приемник ТК-1...

История создания ТК-1 интересна в том отношении, что в отличие от телевизора ВРК, созданного полностью «от нуля» советскими специалистами и с использованием исключительно отечественной элементной базы (включая радиолампы), ТК-1 имел американский прототип и заимствовал от него практически все конструктивные, схемотехнические и некоторые технологические решения.

Известно, что для обустройства Московского телецентра было решено использовать более совершенную импортную технику, для чего с американской фирмой *RCA* заключили контракт на разработку (применительно к нашим условиям) и поставку комплекта оборудования (включая студийное и радио-передающее) для организации телевидения с разверткой на 343 строки с чересстрочным разложением и передачи звука в УКВ-диапазоне. Все это оборудование разместили в специально построенных зданиях студии и передатчика на Шаболовке возле Шуховской башни, на которой установили антенну, и с 31 декабря 1938 г. началось регулярное вещание.

Естественно, уже тогда возник вопрос о формировании хотя бы минимального парка телеприемников, в основном для коллективного просмотра, впрочем, уже тогда чувствовалась необходимость и в телевизорах для индивидуального пользования. Возможно, в рамках контракта с *RCA* предусматривались определенные меры по решению этой задачи, которые реализовались бы выпуском телевизоров непосредственно в СССР.

Как уже говорилось, выпуск ТК-1 был налажен в Ленинграде на заводе им. Козицкого (в 1930-х гг. – «им. Казицкого», другие названия – «завод № 210», «завод № 616» или «п/я 823»). На самом заводе никаких материалов о производстве телевизора и его творцах не сохранилось, кроме упоминания о телевизионных деталях для него (строка 54) в документе «План и выполнение по заводу за 1941 г. по состоянию на 10.10.41 г.», сохранившемся в семье А. А. Захарова – на тот момент директора завода. Так что для прояснения этого вопроса авторы использовали материалы и помощь со стороны руководства Центрального музея связи им. А. С. Попова (Л. Н. Бакаютова, Н. А. Борисова), Музея телевидения ФГУП «НИИТ» ВНИИТ (В. В. Зеленова), а также Политехнического музея (Б. Ф. Чуйко).

Если не брать упоминавшуюся выше статью Дозорова, то в технической периодике сведения о ТК-1 более чем скупы. Единственное, что удалось найти – упоминание в статье Товбина¹⁴ о том, что разработчики ТК-1 Б. С. Мишин, Л. П. Тимаев, А. Я. Клопов, М. Н. Товбин, С. А. Мазиков, Н. С. Лучишин, В. И. Белугин в конце 1939 г. были переведены на завод «Радист» для разработки более простого и доступного телевизора.»

Поиски показали, что только в Политехническом музее и в Центральном музее связи имеется по одному натурному образцу ТК-1, причем в первом аппарат имеет табличку с датой выпуска «1937 год» и порядковый номер 068, а во втором – «1938 год» и номер 172. В обоих указанных музеях имеется «Краткое описание телеприемника и инструкция по его обслуживанию 1938 года», отпечатанные на машинке и размноженные на ротаторе. Документ в принци-

¹⁴ Товбин М. Н. Первые отечественные приемники электронного телевидения // Техника средств связи. Серия «Техника телевидения». 1981. Вып. 5. С. 88–93.

не является инструкцией по эксплуатации и снабжен иллюстрациями в виде фотографий, в том числе принципиальной схемой. Следует отметить, что это два разных документа, отпечатанных в разное время: документ в ПМ имеет дату 11/II – вероятно 11 февраля 1938 г., а находящийся в Центральном музее связи датирован 20 октября 1938 г., хотя текст их практически идентичен.

Кроме того, в Политехническом музее имеются два образца телевизора RR-359 производства компании RCA, из числа поставленных вместе с оборудованием для Московского телецентра и послуживших прототипом для ТК-1 (один RR-359 находится в экспозиции музея, хотя на пояснительной табличке он обозначен как ТК-1).

Изучение музейных образцов ТК-1, инструкций по эксплуатации, фотографий, а также ряда документов Музея телевидения позволило сделать следующие выводы:

- телевизор ТК-1 по своей конструкции и схемотехнике повторяет опытный телевизор RR-359 (*Field Test Prototype Set* по американской терминологии), выпущенный компанией RCA для исследовательских целей в количестве около 100 шт. и не предназначавшийся для серийного производства;

- адаптация телевизора RR-359 для производства в СССР и разработка конструкторской документации была выполнена весной 1937 г. коллективом специалистов НИИ-8 в составе Б. С. Мишина, Л. П. Тимаева, А. Я. Клопова, М. Н. Товбина, С. А. Мазикова, Н. С. Лучишнина и В. Н. Белугина. Работа производилась с использованием комплекта конструкторской документации на RR-359, привезенной из США Дозоровым в начале 1937 г. Главным конструктором ТК-1, судя по подписи на электрической схеме, был Б. С. Мишин;

- первая небольшая партия телевизоров ТК-1 (к которой относится и образец, находящийся в ПМ) была выпущена заводом им. Козицкого в 1937 г. с использованием поставленных из США основных сборочных единиц (обоих комплектных шасси и кинескопа), поскольку подготовка производства своих шасси и их узлов и деталей в 1937 г. только начиналась. Деревянный корпус-шкаф уже изготовлялся на заводе, так как здесь имелся свой столярный цех. Поскольку собственных специалистов по телевидению на заводе не было, вся группа разработчиков из ВНИИТ (Мишин, Тимаев, Клопов, Товбин, Мазиков, Лучишнин, Белугин) была временно переведена на завод им. Козицкого;

- первая партия телевизоров ТК-1 (100 шт.) по отечественной документации была выпущена в конце 1938 г. чтобы поспеть к официальному началу телевидения в Москве в январе 1939 г.;

- в конце 1938 г. была выпущена еще одна партия ТК-1, один телевизор из нее с номером 172 находится в ЦМС. С этого времени началось серийное производство, продолжавшееся до весны 1941 г., всего за этот период были выпущены около 2000 телевизоров ТК-1.

Возникает вопрос, почему для формирования телевизионного приемного парка был выбран аппарат во многих отношениях устаревший и мало подходящий для серийного производства? Ответ, по-видимому, состоит в том, что поскольку фирма RCA ничего более совершенного кроме RR-359, разработанного еще в 1935 г. для исследовательских и частично рекламных целей, не предложила, то выбора у руководителей, принимавших решение о производстве в СССР телевизора для приема сигналов Московского телецент-

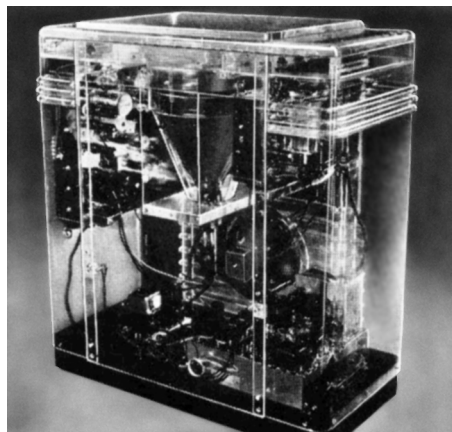


Рис. 6. Прозрачная модель телевизора RCA TRK-12



Рис. 7. Фрагмент передней стенки телевизора ТК-1 (Политехнический музей, Москва)

ра, просто не было. Решение это подкреплялось и уже имевшимся опытом производства и эксплуатации прототипа. Вместе с тем, можно не сомневаться, что фирма RCA к 1937 г. имела и более совершенные телевизоры, созданные на основе RR-359 и RR-359B (с 12-дюймовым кинескопом), но изначально ориентированные на коммерческую реализацию. Такими моделями стали телевизоры TRK-9 и TRK-12, уже на металлических лампах, выпущенные в продажу перед официальным началом телевизионного вещания в США в 1939 г. Прозрачный образец TRK-12 показан на рис. 6.

Естественно, наши специалисты, привлеченные к решению этой задачи, не могли не видеть недостатков RR-359. Но обстоятельства не позволили им тогда решиться на формирование приемного парка столицы на основе самостоятельной отечественной разработки. Для уверенности в выполнении поставленной задачи пришлось создать ТК-1 именно на основе RR-359.

Заметим, что имеющийся в московском Политехническом музее образец телевизора, названный ТК-1, внешне отличается от образца ТК-1 в Центральном музее связи им. А. С. Попова наличием надписей «RCA Телевидение» на передней стенке и «Диапазон» на ручке у окна шкалы настройки (вероятно, вследствие утраты оригинальной ручки настройки поставлена ручка

переключения диапазонов от какого-то связного приемника, возможно УС-6) (рис. 7), и на самом деле именно этот аппарат является одним из опытных образцов RCA RR-359, переданных Советскому Союзу.

Авторов особенно занимал вопрос о характере выпуска ТК-1 на заводе. Первое предположение, что выпуск его мог представлять собой то, что ныне называется «отверточной» сборкой, ничем не подтверждается. Поскольку RR-359 был изделием опытного производства, то для него не изготавливалась дорогостоящая оснастка и инструмент для массового выпуска, хотя, возможно, что-то заимствовалось от других изделий фирмы. Поэтому маловероятно, чтобы он поставлялся комплектами для «отверточной» сборки в массовом порядке.

Само производство телевизоров осваивалось и происходило на заводе им. Козицкого с участием группы перечисленных выше специалистов-разработчиков ТК-1, откомандированных на завод. Их первоначальная роль состояла в конкретном участии в производстве опытной партии 1937 г. (сборка еще из привозных сборочных единиц) и двух партий 1938 г., после чего они занимались подготовкой заводских кадров для производства, а в конце 1939 г. почти все были переведены на завод «Радист» для разработки более простого, массового и доступного телевизора.

Общее количество выпущенных заводом телевизоров ТК-1 оценивается, по разным источникам, в 1000–6000 шт., наиболее вероятная цифра все же около 2000, поэтому на протяжении 1939-го, 1940-го и нескольких месяцев 1941 г. выпуск мог производиться небольшими партиями – если он был более или менее равномерным. И в этом случае телевизор мог производиться в одном из сборочных цехов, предназначенных для мелкосерийного производства, временно адаптированном под производство телевизоров, в частности, путем организации специальной телевизионной лаборатории. В лаборатории производилась регулировка и приемка собранных в цехе основного шасси и шасси блока питания, которые завод изготавливал и монтировал сам, а также изготавливались основной силовой трансформатор, дроссели, некоторые трансформаторы, подстроечные конденсаторы.

Некоторые компоненты и сборочные единицы должны были поступать из Америки – такие специфические узлы, как отклоняющая система, высоковольтный силовой трансформатор, строчный выходной трансформатор, блок высоковольтных конденсаторов, возможно, также трансформаторы блокинг-генераторов строк и кадров и выходной кадровый трансформатор, динамик, хотя последние вполне могли производиться заводом.

Привозными были радиоэлементы – все лампы (может быть, кроме 6Х6, выпускавшейся уже в СССР), резисторы и конденсаторы – это доказывает-ся тем, что в спецификации к телевизору отсутствуют наименования типов и производителей, а приведены только номиналы. Кинескоп типа С-730 также поставлялся из Америки, хотя, вероятно, какая-то часть телевизоров укомплектовывалась аналогичным кинескопом советского производства¹⁵.

Интересной особенностью технологии производства телевизора, особенно этапа регулировки и окончательной приемки, является то обстоятельство, что, как следует из руководства по эксплуатации, телевизор поставлялся потребителю в полуразобранном виде, упакованным

...в два крепких деревянных ящика. В одном ящике упакован сам телеприемник, а в другом упакованы: кинескоп, крышка кинескопа с крепящими винтами и радиолампы в количестве 23 штук, входящие в комплект телеприемника...¹⁶

¹⁵ Сьтин И. С. Кинескопы // Радиофронт. № 17–18. 1940. С. 49–55.

¹⁶ Телевизионный приемник ТК1. Краткое описание и инструкция для пользования. // Л., 1941. С.47.



Рис. 8. Телевизионный приемник 17ТН-1

Полную сборку и подрегулировку телевизора, равно как установку и подключение антенны надлежало сделать в месте использования силами специалиста.

На базе ТК-1 в 1939 г. И. М. Завгородневым разрабатывались образцы проекционных телевизоров ТЭ-1 (с экраном $1,0 \times 1,2$ м) и ТЭ-2 ($2,0 \times 3,0$ м), первый из образцов был установлен в Ленинградском лектории¹⁷. В них использовался специальный проекционный кинескоп с диаметром экрана 100 мм, работавший при повышенном напряжении второго анода (разработчик К. М. Янчевский), и специально сконструированный в ГОИ светосильный объектив. Известно также, что несколько телевизоров ТК-1 использовались во время блокады Ленинграда в системе передачи данных от радиолокационных станций на командный пункт ПВО¹⁸.

Необходимость создания массового и доступного по цене телевизора для телефикации страны была очевидна уже с момента реализации первой работоспособной системы многострочного электронного телевидения (240 строк – 1937 г.), но вплотную к решению этой задачи удалось подойти только после начала вещания в Ленинграде и Москве. Началу создания массового телевизора предшествовали разработки А. А. Расплетина во ВНИИТе опытных телевизоров ТИ-1, ТИ-2 (1937) и ТИ-3; последний и стал прототипом первого массового советского телевизора. Для его производства был определен ленинградский завод «Радист», и в его лаборатории в начале 1940 г. на основе ТИ-3 М. Н. Товбиным и А. Г. Орловым был разработан настольный телевизор 17ТН-1¹⁹ (рис. 8), приспособленный для серийного производства.

Одной из особенностей массового телевизора того периода была возможность приема радиовещательных станций – как по необходимости (для приема звука от опытного ленинградского телевизионного центра), так и по причине относительно малого количества телевизионных передач. Разработчики решили эту задачу тем, что объединили в одном корпусе шасси радиоприемника 6Н1 – полноценного супергетеродинного трехдиапазонного приемника, выпускавшегося на Воронежском радиозаводе (также по лицензии *RCA*), с остальными узлами и блоками телевизора, выполненными в виде своеобразного мостика, под которым помещалось шасси 6Н1. Да и внешне телевизор 17ТН-1

¹⁷ *Лейтес*. Развитие техники ТВ-вещания в России... С. 272.

¹⁸ *Лисочкин И.* Вот такой приоритет // Ленинградская правда. № 90. 18 апреля 1985 г.

¹⁹ *Лейтес*. Развитие техники ТВ-вещания в России... С. 273.

выглядел как «подросший» 6Н1 с небольшим экранчиком над шкалой. Но звуковой УКВ-тракт (для Москвы) в телевизоре тоже имелся, так что телевизор мог принимать сигналы как Московского, так и Ленинградского телецентров.

Собственно телевизор содержал 14 ламп, а вместе с 6 лампами приемника 6Н1 в 17ТН-1 использовалось всего 20 ламп (по сравнению с 33 лампами ТК-1, не содержавшем радиоприемника). Специально для этого телевизора завод «Светлана» выпускался кинескоп с диаметром экрана 17 см, разработанный Бучинским и Яковлевым, отличавшийся простотой электронной оптики (с магнитной фокусировкой). Потребление энергии при приеме телепередач составляло 240 Вт, при работе приемника – 70 Вт.

Этот телевизор выпускался серийно и поступал в продажу – всего 17ТН-1 было изготовлено около 2000 шт. Его натурные образцы сохранились в Политехническом музее и в Центральном музее связи им. А. С. Попова.

Говоря о первых электронных телевизорах в Советском Союзе, следует отметить и вклад в их развитие радиолюбителей. Так, на 5-й Всесоюзной заочной радиовыставке были представлены 18 самодельных электронных телевизоров²⁰, сконструированных в основном москвичами и ленинградцами, что, как кажется, обуславливалось, прежде всего, возможностью приобретения кинескопа. Радиолобительские конструкции телевизоров характеризовались стремлением их создателей к поиску новых схмотехнических и конструктивных решений, возможно не всегда подходящих для условий промышленного производства, но доступных для повторения в любительских условиях и недорогих. В частности, это касалось сокращения количества радиоламп. Так, представленный на выставке телевизор А. А. Расплетина (рис. 9), выступавшего здесь в роли радиолюбителя, был выполнен всего на 10 лампах (включая кинескоп)²¹ из которых четыре использовались в радиоприемном тракте прямого усиления. В телевизоре тракт звука отсутствует – аппарат предназначался в первую очередь для

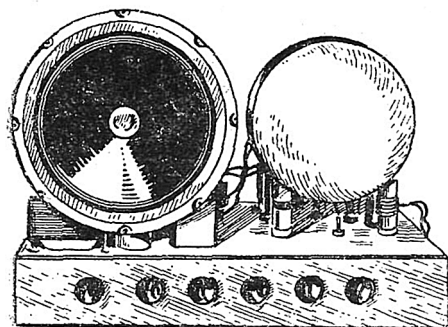


Рис. 9. Внешний вид шасси любительского телевизора А. А. Расплетина



Рис. 10. Внешний вид телевизора 17ТН-3

²⁰ Сергеев Д. Телевидение на 5-ой ВЗРВ // Радиофронт. 1940. № 13. С. 14.

²¹ Расплетин А. А. Телевизор. Из экспонатов 5-й заочной радиовыставки // Радиофронт. 1940. № 13.

Ленинграда, – но возможность встраивания его предусмотрена, что увеличивает количество ламп на 3 шт. Для питания используется выпрямитель с силовым трансформатором на кенотроне, при этом потребление энергии составляет всего 100 Вт.

При всей простоте и эффективности схемотехнических решений телевизор этот для серийного производства все же оказался не вполне пригодным, для обеспечения повторяемости его основных параметров и запаса по их уровню требовалась более развитая и сложная, но более пригодная для промышленной реализации схемотехника аппарата. Возможно, по этой причине схема промышленного телевизора 7ТН-1, о которой рассказано выше, выглядит более консервативной, более сложной и содержит больше ламп (20 вместо 13).

До начала Великой Отечественной войны были разработаны еще три модели телевизоров, которые, однако, не были запущены в серийное производство по понятным причинам. Это модель 17ТН-2, аналогичная по схемотехнике модели 17ТН-1, но без встроенного радиоприемника, модель 23ТН-4, такая же, как предыдущая, но с кинескопом диаметром 23 см (только образец), и модель 17ТН-3 (рис. 10), выпускавшаяся экспериментальными мастерскими НИИ-9 (было сделано 200 шт.).

В заключение отметим, что при возобновлении телевизионного вещания после окончания Великой Отечественной войны, наряду с сохранившимися немногочисленными телевизорами довоенного производства и также немногочисленными трофейными германскими телевизорами, использовались первые послевоенные телевизоры Т-1 «Москвич» и Т-1 «Ленинград», которые во многом повторяли схемотехнику и конструкцию своих довоенных предшественников.

Авторы выражают благодарность за помощь в подготовке статьи научному сотруднику Политехнического музея (Москва) Б. Ф. Чуйко, замдиректора по науке и технике Центрального музея связи им. А. С. Попова (Санкт-Петербург) Н. А. Борисовой и начальнику Музея телевидения ФГУП «НИИТ» (Санкт-Петербург) В. В. Зеленовой.