

1. Малострочное механическое ТВ-вещание из Москвы

Истории московского малострочного механического (оптико-механического) телевидения посвящены ряд публикаций [1–10], но некоторые факты изложены подчас противоречиво и неточно. В 1995 г. в публикации [10, ч. 1] сделана попытка исправить положение и дополнить имеющиеся сведения новыми (ранее не публиковавшимися). Настоящий материал с небольшими сокращениями и правками воспроизводит указанную статью.

Первые опыты советских ученых и специалистов по созданию механического телевидения проводились в 1920–1926 гг. (С. Н. Какурин, Л. С. Термен, А. А. Чернышев, В. А. Гуров и др.). Разработки отечественной передающей и приемной аппаратуры для ТВ-вещания заметно активизировались после организации в 1929 г. в отделе связи ВЭИ лаборатории телевидения (руководитель П. В. Шамаков). Разработку основных звеньев ТВ-системы для вещания в лаборатории возглавляли В. И. Архангельский (устройство оптико-механической развертки), П. В. Тимофеев (фотоэлементы), А. М. Шамаев (неоновые лампы).



В. И. Архангельский (1893–1981)

В январе 1930 г. Наркомпочтель СССР принял решение о подготовке ТВ-вещания. С ВЭИ был заключен договор на разработку и поставку лабораторного комплекта телерадиопередатчика бегущего луча (в те годы называли «бегущего луча»). На Всесоюзной конференции по телевидению, состоявшейся в декабре 1931 г. в Ленинграде, был принят временный стандарт на широковещательную ТВ-аппаратуру [11], утвержденный в январе 1932 г. Параметры системы малострочного механического ТВ-вещания СССР: 30 строк, формат 4:3 (общее число элементов разложения 1260, из которых 60 отводилось для передачи строчных синхронизирующих импульсов) при 12,5 кадр/с, полоса 7200 Гц. Такие параметры соответствовали международному уровню и обеспечивали совместимость отечественной и зарубежной передающей и приемной аппаратуры.

В ночь с 1 на 2 апреля 1931 г. известные специалисты и радиолюбители В. Востряков, Л. Кубаркин и Н. Байкузов впервые в Москве опробовали конструкцию отечественного любительского приемного устройства с диском Нипкова [12, 13]. Принимали ТВ-программу из Берлина на волне 1634,9 м. Смотрели мультфильм «Микки Маус». В СССР первые опытные передачи в эфир механического ТВ (без звука) с применением телепередатчика бегущего луча разработки ВЭИ проводились из института 29, 30 апреля и 2 мая 1931 г. [14], при этом использовался коротковолновый передатчик ВЭИ (волна 56,6 м). Затем пере-

дающая ТВ-аппаратура ВЭИ была перебазирована в МРТУ, который находился вблизи Красной площади (Никольская ул., д. 7), откуда начались с 1 октября 1931 г. регулярные опытные передачи по системе механического ТВ (два раза в неделю по 30–40 мин.). Эксплуатацию оборудования осуществляли специалисты-разработчики ВЭИ (П. В. Шмаков – руководитель, В. И. Архангельский, Н. Н. Васильев, Н. Н. Орлов и др.) совместно с работниками МРТУ (И. Е. Горон – начальник, А. И. Корчмар, Я. Б. Шапировский, А. И. Пилатовский и др.).

В январе 1932 г. в Москве в системе Радиокомитета создается научно-исследовательский институт радиовещания и телевидения. В этом институте самое активное участие в области развития телевидения принимали участие В. И. Архангельский, режиссеры Н. О. Волконский (специально был приглашен из Малого театра), А. Б. Константинов – первый режиссер малострочного ТВ [15, 16].

Первые опытные ТВ-передачи проводились из небольшого помещения, так как тогда в МРТУ еще не было ТВ-студии. Использование телепередатчика бегущего светового луча требовало затемненного освещения помещения для улучшения качества передачи. Во время опытных передач из ВЭИ, а затем и в начальный период из МРТУ передавались только сигналы изображения. Для этого использовались радиостанция Московского совета профсоюзов (МОСПС) на волне 379 м и «Опытный передатчик» на волне 720 м. Передачи обычно начинались за полночь (после того как заканчивались радиовещательные программы). Так, с января 1932 г. [17] передача сигналов изображения осуществлялась с 24.00 до 0.30 ч. (через радиостанцию МОСПС) и с 0.30 до 1.00 ч. (через «Опытный передатчик»). Позднее, в том же году, часть ТВ-передач (в основном телекино) стали передавать со звуковым сопровождением. Например, во втором полугодии из переданных в эфир 53 передач 5 шли со звуком [15].

Приемное устройство программ *малострочного* ТВ, которое называли телевизором, было фактически телевизионной приставкой к радиоприемнику. Для приема звукового сопровождения телевизионной программы необходимо было иметь второй радиоприемник, работающий на другой волне.

С 15 ноября 1934 г. все передачи механического телевидения стали передаваться со звуковой программой с использованием указанных радиостанций (звук через «Опытный передатчик»). Затем (с 1935 г.) сигналы изображения и звука передавались через более мощные радиостанции РЦ № 3 (1107 м) и ВЦСПС (748 м). Точно так же, с использованием двух радиостанций, начиналось ТВ-вещание в европейских странах и США. В Москве (1937 г.) для передачи звука ТВ-программы была задействована и городская трансляционная сеть радиовещания, что избавляло телезрителей от необходимости приобретать второй радиоприемник. Кроме вещания по эфиру, сигналы изображения и звука передавались по кабельным линиям Московской городской телефонной сети в разные точки города для демонстраций в больших аудиториях (Дом печати, Институт связи, Дом ученых и др.). В технической литературе нет сведений об эфирной передаче сигналов изображения и звука (на поднесущей)

в одном радиоканале механического телевидения в СССР (позднее США перешли на этот способ вещания).

На заре развития механического ТВ-вещания европейские страны приняли единый стандарт опико-механической развертки диском Нипкова (30 строк, 12,5 кадр/с), но внедрили различные форматы кадра (4:3 в Германии и других странах, широкоэкранный 7:3 (21:9) в Англии) и местоположение ограничительной рамки (рис. 1): горизонтальное,

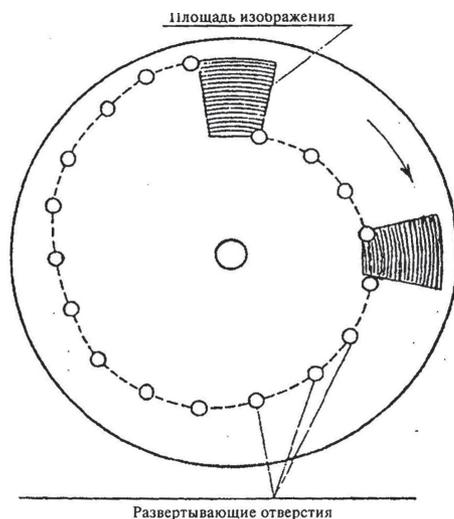


Рис. 1. Диск Нипкова

горизонтальную развертку (слева направо) для показа кинофильмов и вертикальную (сверху вниз) — для передач из студии. Затем в СССР была принята только горизонтальная развертка. Вертикальная развертка предусматривалась лишь для экспериментальных работ [16].

До 1934–1936 гг. в СССР не было промышленного серийного выпуска приемных телевизионных устройств (телевизионных приставок к радиоприемнику) и в основном телезрителями были радиолюбители. Размер изображения (ограничительной рамки, смотрового окна) в любительских телевизорах составлял 28 x 21 мм. Применение линзы (лупы) увеличивало размер кадра в 2–2,5 раза. Для приема московских программ (кинофильмов и студийных передач) и зарубежных европейских станций в первых любительских конструкциях существовали два смотровых окна («два экрана в одном телевизоре») [19]. «Два экрана» были и в экспериментальной партии приставок разработки цеха телевидения НИИС [16] и завода им. Коминтерна [11]. Наличие двух смотровых окон позволяло оперативно переходить с телекино на студийную программу и наоборот, а также принимать зарубежные европейские ТВ-станции, работавшие с разными положениями раstra развертки.

в верхней части диска (немецкая система), вертикальное, сбоку (справа) (английская система) [18]. В первый период существования механического телевидения передавались в основном крупные планы лица (головы), и потому вертикальная развертка была предпочтительна с точки зрения более эффективного использования имеющихся активных 1200 элементов изображения и лучшей передачи (по четкости) характерных горизонтальных деталей лица (граница лба и волос, брови, глаза, рот). Поэтому в СССР сначала была принята вертикальная развертка.

Появление в московских ТВ-программах телекино, содержащего, кроме крупных планов изображения, средние и общие, вынудило применить

В серийном массовом малогабаритном (230 x 216 x 160 мм) телевизоре «Б-2» завода им. Козицкого (главный конструктор А. Я. Брейтбарт, выпускался с начала 1936 г.) [20] размер изображения составлял 16 x 12 мм (диаметр диска Нипкова — 190 мм), с использованием линзы — 32 x 24 мм. Смотреть ТВ-передачи на телевизоре «Б-2» мог практически один человек. В телевизоре было одно смотровое окно (горизонтальная развертка), и для приема изображений с вертикальной разверткой телезрителям предлагалось поворачивать телевизор на 90 градусов [21, 22]. Весьма любопытно, что отечественное механическое телевидение было черно-красно-оранжевым, поскольку в качестве источника света в любительских и серийно выпускавшихся телевизорах использовалась



А. Я. Брейтбарт (1901–1986)

неоновая лампа, которая давала, по мнению В. И. Архангельского и В. Г. Шевелева, «сочное красноватое» свечение [16, 23], а по мнению В. Г. Лукачера — оранжевое [24, 25]. В американских телевизорах применялась специально разработанная для телевидения неоновая лампа белого свечения фирмы RCA [23]. В отечественных и зарубежных проекционных приемниках с большим экраном, предназначенных для коллективного просмотра передач в больших аудиториях («экранное телевидение»), ТВ-изображение было черно-белым, так как вместо маломощной неоновой лампы был мощный источник белого свечения, например вольтова дуга, свет которой модулировался конденсатором Керра. Первый отечественный лабораторный проекционный телевизор с большим экраном (1,3 x 1,0 м для 30-строчной развертки) разработки ВЭИ (В. И. Архангельский, А. А. Шишов) публично демонстрировался в Политехническом музее 28 мая 1933 г. В проекционном телевизоре использовалась вольтова дуга (20 А) с керр-конденсатором оригинальной разработки А. А. Шишова [16].

Содержание московских ТВ-программ было довольно примитивным и однообразным [26, 27]. Показывалось крупным планом живое, динамическое лицо, иногда в кадре было одновременно два человека. Чаще всего это были портреты руководителей партии и правительства. Общие и даже средние планы были невозможны. ТВ-изображение сопровождалось пояснительными титрами в нижней части кадра, как в немом кино (для телезрителей, не имевших второго радиоприемника для приема звука ТВ-программ). В титрах наподобие бегущей строки обычно прописывались по 3–4 буквы (больше не вмещалось в кадре). В целом ТВ-программы вызвали у телезрителей наряду с восхищением самим фактом осуществления телевидения много нареканий за чрезмерное увлечение портретными кадрами. Приходили, например, письма: «Что вы там показываете из Москвы? Давайте нам живое лицо, сценку, действие!..» Размер изображения на телевизоре был настолько мал, что служил поводом для разного рода шуток типа «телевизор с почтовый ящик, изображение с почтовую

марку» [6]. Однако сам факт передачи ТВ-изображения на огромные расстояния был тогда большим техническим достижением, и, естественно, в прессе информация о первых ТВ-передачах носила сенсационный характер. Вот что писала газета «Вечерняя Москва» через два дня после начала регулярных опытных передач: «Ежедневно с 24 до 0.30 ч. ночи с радиостанции МОСПС производится передача в эфир движущихся изображений (телевидение). Делайте телевизоры (приемники изображений), настраивайтесь на волну в 379 м! Смотрите! Смотрите! Передает Москва! Вы не знаете, как делать телевизор? На днях мы расскажем об этом в газете» [28]. Конечно, большую наивность, чем у автора этой короткой сенсационной заметки, трудно себе представить, ибо читателям изготовить достаточно прецизионное устройство опτικο-механической системы с диском Нипкова было далеко не просто. Естественно, обещанной информации в газете не последовало.

В 1932 г. лабораторией телевидения МРТУ (А. И. Корчмар – руководитель, Я. Б. Шапировский, А. И. Пилатовский и др.) были изготовлены новая, более совершенная установка телепередатчика с бегущим лучом [29] и первый в стране телекинопередатчик. С 15 августа 1932 г. в московских ТВ-передачах впервые появилось телекино. Телекинопередатчик также был выполнен по схеме бегущего луча с применением диска Нипкова. В передачах телекино старались использовать специально изготовленные экспериментальные фильмы (портреты вождей, мультипликации на спортивные темы, галерея ударников и т. п., в основном крупным планом). К празднованию 15-й годовщины Октября был показан телемультифильм режиссера Р. Бенцана «Лицо международного капитализма». К этой годовщине операторами экспериментального творческого сектора (лаборатории), созданного в 1932 г. при МРТУ (руководитель сектора А. Е. Разумный, режиссер В. С. Гейман), были сняты, смонтированы и показаны телефильмы «Телехроника октябрьских торжеств» и «Красная площадь мира» [30]. Указанные телефильмы состояли преимущественно из крупноплановых фрагментов.

С февраля 1933 г. опытные ТВ-передачи стали передаваться из созданной в МРТУ студии. Редактор ТВ-программ – А. И. Сальман, режиссеры – А. Б. Константинов, В. С. Гейман, А. Н. Степанов (с 1934 г.), радиотехники (обслуживали телепередатчик в качестве операторов) – Н. Новоселецкий, А. Маслюков, И. В. Красовский (с 1936 г.). В основном по московскому телевидению передавались концерты из студии и кинопрограммы. Однако низкое качество малострочного телевидения накладывало отпечаток на характер многих передач. Весьма любопытными были телевикторины, рассчитанные на проверку качества принимаемых московских телепрограмм, типа «Что делает этот человек?». Требовалось сообщить на ТВ-студию, какую работу выполняет человек, или, например, указать, который час на часах, показываемых по телевидению. Иногда на экране показывали трапезу диктора и затем просили телезрителей: «Напишите, пожалуйста, что вы видели» [26, 31]. Существенно возрос объем московского ТВ-вещания: например, в 1933 г. было 136 телепередач в год.

В 1934 г. в развитии московского ТВ-вещания произошли знаменательные события:

- с 15 ноября началось регулярное вещание из студии МРТУ, и все передачи передавались со звуковой программой (звук через «Опытный передатчик»). Первая регулярная передача началась с выступления И. М. Москвина, прочитавшего рассказ А. Чехова «Злоумышленник»;
- в НИИС Наркомата связи СССР был организован цех экспериментального телевидения для разработки, изготовления и внедрения новой передающей ТВ-аппаратуры (начальник цеха и главный режиссер В. С. Гейман, главный инженер В. И. Архангельский);
- во Всесоюзном комитете по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР был организован отдел телевидения, и можно считать, что именно с этого момента стали формироваться кадры многих творческих профессий (редакторы, режиссеры, художники по свету, гримеры, дикторы, телеоператоры и др.);
- в ноябре 1934 г. в цехе экспериментального телевидения НИИС был разработан и в августе 1935 г. внедрен в МВУАиС, ранее именовавшемся МРТУ, телепередатчик прямого видения с использованием диска Нипкова [32, 33]. Принцип построения телепередатчика прямого видения потребовал освещенности в студии до 3–4 тыс. лк вместо затемненного освещения при работе телепередатчика бегущего луча. Появление в МВУАиС телепередатчика прямого видения привело к новым качественным и технологическим возможностям;
- в передачах, кроме крупных планов изображения, стали передавать средние и общие планы благодаря применению двух объективов с фокусными расстояниями 360 и 210 мм. Оператор, обслуживающий неподвижный телепередатчик, с помощью специальных приводов на конструкции поворачивающегося зеркала — как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости — мог удерживать перемещающихся исполнителей в кадре и осуществлять переход с одного объектива на другой при смене планов. Это обеспечивалось конструкцией телепередатчика, в котором на объект передачи в студии было направлено зеркало (под углом 45 градусов), а не объектив;
- появление средних и общих планов изображения позволило показывать отдельные фрагменты спектаклей и концертные номера с участием нескольких исполнителей;
- в студии стали эффективно использовать спецосвещение для художественного показа исполнителей и декораций;
- исполнители в студии работали в более привычной (по свету) обстановке, чем это было ранее, когда они должны были выступать в затемненной студии;
- появилась техническая возможность проведения внестудийных ТВ-передач при дневном, естественном освещении.

Объем ТВ-вещания возрастал с каждым годом. В 1936 г. было проведено уже более 300 передач [33]. В МВУАиС для обеспечения эксплуатационного обслуживания передающего ТВ-комплекса был создан цех телевидения (начальник Г. Л. Григораш). По инициативе редактора телепередач А. И. Сальмана цехом экспериментального те-

левидения НИИС с участием МВУАиС была разработана и изготовлена в 1937 г. первая в СССР телепередвижка прямого видения (В. И. Архангельский, Н. Д. Смирнов, И. С. Джигит, Г. В. Дружинин, А. И. Пилатовский и др.) [34]. Телепередвижка была передана МВУАиС, что позволило начать в Москве внестудийное вещание с открытых площадок при дневном, естественном освещении. Передача ТВ-сигнала с внестудийной площадки осуществлялась по качественным, откорректированным (по частотной и фазовой характеристикам) проводным (кабельным) телефонным линиям. Репортажные передачи проводились в основном для показа событий в больших аудиториях общественно-зрелищных учреждений, куда ТВ-сигнал и звуковая программа передавались по проводным линиям. В технической литературе нет сведений о числе проведенных эфирных внестудийных передач. Ведь механическое ТВ-вещание в Москве происходило обычно в ночное время, а сами внестудийные передачи могли проводиться только днем (средства видеозаписи тогда отсутствовали). По-видимому, первая эфирная экспериментальная внестудийная передача состоялась 24 июня 1938 г. из парка ЦДСА [35].

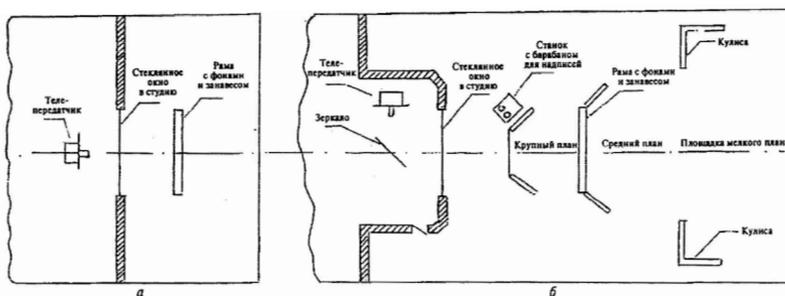


Рис. 2. План размещения телепередатчика бегущего луча (а) и прямого видения (б) при передачах из студии

С развитием ТВ-вещания стали появляться и творческие профессии. Однако из-за специфики малострочного механического ТВ роль и творческие возможности дикторов и телеоператоров были весьма ограничены. Низкая разрешающая способность ТВ-системы и малый размер экрана не выявляли телегеничность и не позволяли по-настоящему раскрывать индивидуальные особенности общения дикторов с телезрителями. В те годы сначала эпизодически, а с 1934 г. регулярно стали передавать звуковое сопровождение ТВ-программ. Практически все дикторы радио работали и на телевидении. Что касается телеоператоров, то их роль в творческом процессе была также минимальной. Обратимся к схематическим чертежам размещения телепередатчика бегущего луча (рис. 2а) и прямого видения (рис. 2б) в аппаратной по отношению к показываемой сценической площадке в студии [16, 33]. В обоих случаях телепередатчик находился вне студии, в аппаратной, и жестко закреплялся на неподвижной стойке, не было возможности панорамирования (поворота телепередатчика

в обеих плоскостях). Размещение телепередатчика в аппаратной объяснялось большим акустическим шумом, создаваемым мотором вращения диска Нипкова. Поэтому роль телеоператора сводилась фактически к периодическому отслеживанию точности фокусировки на показываемые объекты в студии, к тому же на полу студии обычно отмечали мелом контур площадки, за которую актеры не должны были выходить в процессе передачи [27, 36]. Значительная подготовительная работа проводилась на репетициях, осуществляемых в основном режиссером и его ассистентом. По этой причине в качестве телеоператоров привлекались «подежурить» радиотехники МВУАиС, и их участие в творческом процессе было достаточно ограниченным. Только с началом электронного телевидения со значительно более высокой четкостью изображения и использования подвижных ТВ-камер в студии по-настоящему стали выявляться творческие возможности телеоператоров и дикторов.

С исторической точки зрения представляет интерес вопрос, когда было прекращение механическое ТВ-вещание в Москве. К 1937 г. все страны, кроме СССР, уже прекратили малострочное ТВ-вещание [37]. В ряде публикаций [9, 38] утверждается, что в СССР это произошло в 1938 г., вскоре после начала опытных ТВ-передач электронного телецентра, построенного на Шаболовке, 53, вблизи знаменитой башни Шухова. Однако факты говорят о более позднем сроке – 1 апреля 1941 г. [39], то есть спустя три года после начала опытных ТВ-передач многострочного электронного телевидения. В те годы была сформулирована общая концепция развития телевидения в стране на ближайшие годы: продолжать малострочное механическое телевидение для дальнего вещания на длинных и коротких волнах наряду с повсеместным внедрением многострочного электронного телевидения для местного вещания на УКВ. Доводы в пользу такого решения: «катодных» телевизоров в стране пока очень мало, а телевизоров с диском Нипкова было (по тем меркам) достаточно много, к тому же московскую программу малострочного механического телевидения могли принимать по всей стране. В 1938 г. творческая бригада Московского телецентра фактически работала одновременно на двух площадках: на Шаболовке и Никольской. Поэтому после начала опытных передач с Шаболовки программы механического ТВ в основном состояли из кинофильмов, поскольку возрастал объем электронного ТВ-вещания и сложнее было организовывать студийные программы одновременно на обеих указанных площадках. Таким образом, механическое ТВ-вещание в Москве просуществовало десять лет, за исключением короткого перерыва с конца 1933 до начала февраля 1934 г., что объяснялось неувязками в организации вещания, мнением ряда специалистов о возможно скором начале электронного ТВ-вещания и другими причинами [15]. С 11 февраля 1934 г. механическое ТВ-вещание в Москве возобновилось. Организацию и проведение передач возложили на сектор звукозаписи и телевидения НИИС.

Имена и судьбы наиболее известных технических специалистов и программных работников – ветеранов механического ТВ-вещания в Москве представлены в [10, ч. 2].

Основные обобщения:

- первый радиотелевизионный центр в Москве (Никольская ул., д. 7) начал проведение регулярных опытных передач с 1 октября 1931 г., звуковая программа телевидения принималась телезрителями отдельным радиоприемником или через городскую радиовещательную трансляционную сеть (с 1937 г.);
- механическое ТВ-вещание было малострочным и черно-красно-оранжевым, исключение составляли проекционные телевизоры с большим экраном для коллективного просмотра, которые воспроизводили ТВ-изображение черно-белым;
- неподвижные телепередатчики, построенные по способу бегущего луча и прямого видения, размещались вне студии (в аппаратной), чтобы исключить акустический шум в студии, создаваемый мотором вращения диска Нипкова;
- внестудийное механическое ТВ-вещание в нашей стране началось в Москве в 1937 г. Телепередвижка могла работать только с открытых площадок в дневное время. По этой причине эфирное внестудийное вещание не получило широкого распространения из-за принятой тогда сетки вещания (в основном в ночное время) и отсутствия средств видеозаписи, которые позволяли бы воспроизводить записи в часы принятой сетки вещания;
- в малострочном механическом ТВ-вещании не было специализированных дикторов, практически все дикторы радио работали одновременно и на телевидении, регулярное выступление дикторов в ТВ-передачах началось 15 ноября 1934 г.;
- творческие возможности телеоператоров и дикторов не могли быть по-настоящему реализованы в малострочном механическом ТВ-вещании;
- после начала опытных передач Московского телецентра по системе многострочного электронного ТВ (1938 г.) ТВ-вещание в Москве еще три года осуществлялось в двух стандартах: механическом (30 строк, 12,5 кадр/с) и электронном (343 строки, 25 кадр/с). Механическое ТВ-вещание функционировало десять лет (с перерывом в несколько месяцев) – до 1 апреля 1941 г.

Литература

1. Розинг Б. Л. Участие русских ученых в развитии идей электрической телескопии // Электричество. 1930. Юбилейный номер. С. 47–57.
2. Шмаков П. В. О первых стандартах телевидения // Радиофронт. 1931. № 13–14. С. 732.
3. Джигит И. С. История развития и достижения советского телевидения // Радиотехника. 1947. № 8. С. 39–43.
4. Термен Л. С. Из истории телевидения // Из истории энергетики, электроники и связи. – М.: Наука, 1966. Вып. 1. С. 38–44.
5. Шмаков П. В. Начало телевидения в Москве // Электросвязь. 1981. № 10. С. 6–9.
6. Лукачер В. Г. Летопись техники телевидения. 1843–1980 гг. (Факты, события, люди): В 3-х т. – М., 1983. Рукопись.
7. Урвалов В. А. Очерки истории телевидения. – М.: Наука, 1990. – 211 с.
8. Рохлин А. М. Взгляд на малострочное телевидение 60 лет спустя // Вестник связи. 1991. № 9. С. 70–77.

9. Новаковский С. В. К истории механического и электронного телевидения: Имена и даты // Электросвязь. 1992. № 7. С. 39–42.
10. Лейтес Л. С. Очерки истории московского малострочного механического телевидения. Ч. 1. Основные факты и события // ТКТ. 1995. № 11. С. 55–61; ч. 2. Имена и судьбы наиболее известных ветеранов механического телевидения // ТКТ. 1995. № 12. С. 47–54.
11. Чечик П. О. Всесоюзная конференция по телевидению // Радиофронт. 1932. № 7–8. С. 48–57.
12. Кубаркин Л. В. Как мы «телевидели» // Радиофронт. 1931. № 13–14. С. 745–747.
13. Востряков В. Как мы делали и налаживали телевизор // Там же. С. 779–783.
14. Архангельский В. И. Телевизоры ВЭИ // Там же. С. 772–778.
15. Горохова Л., Горохов Г. Москва. ТВ: Первые годы // Телевидение. Радиовещание. 1971. № 7. Прил. VII. 1972. С. 26–28.
16. Архангельский В. И. Телевидение. — М.: Госэнергоиздат, 1936. — 240 с.
17. Вечерняя Москва. 1932. 11 янв.
18. Байкузов Н. Как сделать телевизор // Радиофронт. 1931. № 13–14. С. 755–761.
19. Бляхер С. Телевизор // Радиофронт. 1932. № 7–8. С. 33–37.
20. Телевизор Б-2 // Радиофронт. 1936. № 19. С. 38.
21. Брейтбарт А. Я. Новый любительский телевизор // Радиофронт. 1935. № 5. С. 39–42; № 6. С. 32–39; № 11. С. 36–41.
22. Лейтес Л. С. Когда появились первые отечественные телевизоры? // Радио. 2001. № 11. С. 6–7.
23. Шевелев В. Г. Физика неоновой лампы // Радио. 1931. № 13–14. С. 799–802.
24. Лукачер В. Г. С 29 апреля 1931 г. // Телевидение. Радиовещание. 1981. № 5. С. 36–38.
25. Лукачер В. Г. Куда смотреть // Телевидение. Радиовещание. 1983. № 5. С. 43.
26. Сальман А. И. На заре телевидения // Говорит Москва (многотиражная газета Гостелерадио). 1958. № 4.
27. Лукачер В. Г. К 50-летию советского телевидения // Говорит Москва. 1981. № 18–19.
28. Вечерняя Москва. 1931. 3 окт.
29. Шапировский Я. Б. Телепередатчик МРТУ // Радиофронт. 1932. № 10. С. 51–54.
30. Вечерняя Москва. 1932. 13 и 19 окт.
31. Кухарева Г. От «спичечного» экрана // Телевидение. Радиовещание. 1977. № 5. Прил. С. V–VII.
32. Архангельский В. И. Передатчик прямого видения // Радиофронт. 1935. № 5. С. 43–44.
33. Архангельский В. И., Сальман А. И. Показывает Москва // Радиофронт. 1937. № 12. С. 30–34.
34. Надин Л. Телепередвижка готова // Там же. С. 36–37.
35. Опись микрофонных папок программ передач центральной студии телевидения за июнь 1938 года.
36. Лукачер В. Г. Картинка с Никольской // Телевидение. Радиовещание. 1982. № 11. С. 43–44.
37. Халфин А. М. Телевидение в 1937 г. // Радиофронт. 1937. № 1. С. 44–45.
38. Гиршман Г. Х., Нейман В. Е. Техника телевидения за 60 лет: Телевизионные приемники // ТКТ. 1993. № 2. С. 71–75.
39. Во Всесоюзном радиокомитете // Радиофронт. 1941. № 7. С. 2.