

# БОРИС ЛЬВОВИЧ РОЗИНГ: у истоков электронного телевидения

Н.Борисова, к.т.н., доцент  
СПбГУТ им. проф. М.А.Бонч-Бруевича /  
Borisova@rustelecom-museum.ru

УДК 621.397.13, DOI: 10.22184/2070-8963.2019.85.8.72.76

Основателем электронного телевидения по праву называют русского ученого-физика Б.Л.Розинга (1869–1933), 150-летнюю годовщину со дня рождения которого отмечали в нашей стране в этом году.

Борису Львовичу Розингу удалось усовершенствовать изобретенную десятью годами ранее катодную трубку К.Ф.Брауна, сделав из нее прибор, способный воспроизводить движущееся изображение. На основе новой трубки ученый собрал приемное телевизионное устройство, которому не требовалась механическая развертка изображения – ее заменило растровое движение катодного луча. В 1907 году он подал заявку на изобретение "Способ электрической передачи изображений". Новый способ электрической передачи изображений был запатентован ученым не только в России (патент от 30.10.1910), но и в Великобритании (патент от 25.06.1908) и Германии (патент от 24.04.1909).

Свои результаты в разработке электронной системы телевидения – комбинированную схему с электронно-лучевой приемной трубкой и механической разверткой типа диска Нипкова – Розинг продемонстрировал в 1911 году известным петербургским физикам В.Ф.Миткевичу, В.К.Лебединскому, С.И.Покровскому. Применение электронно-лучевой трубки открыло принципиально новое направление в развитии телевизионных систем – переход от оптико-механических устройств к электронным.

В проведении экспериментов профессору Б.Л.Розингу помогал студент Санкт-Петербургского технологического института В.К.Зворыкин, будущий автор фундаментальных изобретений в области электронного телевидения. Идея Розинга

выглядела настолько увлекательной, что на протяжении следующих двух лет Зворыкин проводил в лаборатории своего учителя все свободное время. Их отношения вскоре переросли в дружбу. Как вспоминал Зворыкин, "Розинг был не просто выдающийся ученый, но глубоко и разносторонне образованный человек, видевший во мне не только ассистента, но и коллегу (хотя в ту пору практически все, что он рассказывал о физике, было для меня открытием)".

Спустя много лет, описывая технические трудности, которыми сопровождалась работа над действующей моделью системы электронного телевидения, Зворыкин особо отмечал: "Розинг значительно опередил свое время. Его система требовала составных частей, которые еще не были созданы". Например, никто толком не знал, как получать фотоэлементы, необходимые для преобразования света в электрическую энергию. Калиевые фотоэлементы были описаны в литературе, но технику их получения приходилось разрабатывать самим. Вакуум тоже создавали примитивными методами – с помощью ручных вакуумных насосов, или (что чаще) подолгу поднимая и опуская тяжелые бутылки с ртутью, что отнимало огромное количество времени и сил. Электровакуумный триод был изобретен американцем Ли де Форестом менее года назад и выпилить его из Америки не представлялось возможным; пытались сконструировать свой, но он выглядел

жалким подобием. Даже стекло обычных колб оказалось слишком хрупким, и пришлось самим осваивать стеклодувное мастерство.

Но все-таки к концу работы Розинг получил действующую систему, состоящую из вращающихся зеркал и фотоэлемента в передающем приборе на одном конце верстака и частично вакуумной электронно-лучевой трубки – на другом. Приборы были соединены проводом, и изображение, воспроизводимое трубкой, было крайне нечетким, но оно доказывало реальность электронного метода, что само по себе было большим достижением. "Принципиально мы решили задачу – оставалось только усовершенствовать компоненты", – так завершаются воспоминания Зворыкина, подтверждающие, что как изобретатель электронного телевидения он является преемником Розинга.

В начале 20 века Б.Л.Розинг был не одинок в поисках путей реализации электронного телевидения. Этим занимались изобретатели в разных странах. Наиболее известен английский ученый А.А.Кемпбелл-Суинтон (1863–1930), который в 1908 году высказал идею полного исключения механических устройств из телевизионных систем. В 1912 году он опубликовал схему телевизионного устройства с передающей и приемной трубками. Электронно-лучевая трубка в его приемнике практически не отличалась от трубки Розинга. Аналогичную трубку, в которой на месте люминесцентного экрана помещена мозаика из большого числа фотоэлементов, предполагалось применить и в передатчике. В отличие от Розинга, Кемпбелл-Суинтон не создал действующей модели своей системы, хотя неоднократно предпринимал такие попытки. Большинство же изобретателей продолжало строить оптико-механические телевизионные устройства, так как все попытки приспособить электронно-лучевые трубки в качестве источника света для развертки изображения на передаче методом бегущего луча заканчивались неудачей из-за малой чувствительности фотоэлементов и недостаточной яркости экранов трубок.

До начала Первой мировой войны Б.Л.Розинг, занимаясь преподавательской деятельностью, пытался усовершенствовать свою систему телевидения. По воспоминаниям его дочери Л.Твелькмейер постоянным спутником отца была записная книжка, даже во время обеда он постоянно ее вынимал и что-то записывал: "Этих книжек после него осталось много, своего рода научные дневники, все они были пронумерованы...". В фонде ЦМС им. А.С.Попова хранится часть записных



Б.Л.Розинг

книжек Б.Л.Розинга, упомянутых выше. Среди них та, в которой 9 мая 1911 года ученый сделал запись о том, как в первый раз получил отчетливое изображение, состоявшее из четырех светлых полос.

Первая мировая война, революция, Гражданская война заставили Розинга надолго отложить исследования и полностью изменили жизненные и научные планы его талантливого ученика. В.К.Зворыкин, преодолев немало трудностей, был вынужден уехать в США, где спустя два года начал работу в исследовательской лаборатории фирмы Westinghouse Electric. Начало 1920-х годов – время развития идей оптико-механического телевидения, но Зворыкин, который проникся идеями Розинга и вынашивал мысли об их практической реализации, в те годы разработал принцип действия полностью электронной телевизионной установки и в декабре 1923 года подал в США заявку на изобретение. Это был заметный шаг вперед, хотя о принципиально важном аспекте – накоплении зарядов – в этой заявке речи не шло. В середине 1920-х годов после ввода в эксплуатацию первых систем оптико-механического ТВ интерес к ним из-за низкого качества изображения стал угасать. Патентные ведомства разных



Модель приемной электронно-лучевой трубки  
Б.Л.Розинга, хранящаяся в ЦМС им. А.С.Попова

стран начали получать множество заявок, связанных с передачей изображения на расстояние электронными методами. Этот процесс с годами становился все активней, несмотря на то, что оставались многочисленные проблемы, связанные с усилением слабых токов, созданием технологии изготовления сложных фотоэлектронных структур и т.п.

Упомянутую заявку Зворыкин подал в 1923 году, но только в начале 1930-х годов, приступив к сотрудничеству с компанией RCA, он смог реализовать ее на практике. Именно русский ученый дал названия ТВ-трубкам: передающей – "иконоскоп", приемной – "кинескоп". Первую его заявку на изобретение системы электронного телевидения постигла трудная судьба. В течение многих лет Патентное ведомство США отказывало изобретателю в выдаче патента, ссылаясь на то, что осуществить предложенную им систему фотоэлектрического преобразования изображения в электрические импульсы практически невозможно. Лишь 20 декабря 1938 года он получил патент, когда многие жители Нью-Йорка уже имели ТВ-приемники с кинескопом Зворыкина.

Розингу не удалось увидеть победное шествие электронного телевидения, созданного его учеником. В 1931 году ученый был необоснованно репрессирован и выслан на север; он скончался в апреле 1933 года в Архангельске. В 1920-е годы телевизионная тематика занимала незначительное место в его работах, хотя, по признанию ученого, именно ее он считал основной, возвращаясь к ней снова и снова. Профессиональная деятельность Розинга

складывалась так, что у него не было возможности постоянно экспериментировать с электрической телескопией, кроме краткого периода 1924–1925 годов, завершившегося оформлением пяти патентов. Этот период относился к началу его работы в Ленинградской экспериментальной электротехнической лаборатории, профиль деятельности которой позже изменился. Учитывая большое количество патентов и печатных трудов Розинга, можно сделать вывод, что результаты его деятельности в различных сферах в 1920-х годах отличались новизной. Однако они не оставили такого заметного следа в истории науки и техники, как пионерские работы в области электрической телескопии, выдвинувшие Розинга на первое место среди ученых и изобретателей, которым человечество обязано рождением электронного телевидения.

В середине 1920-х годов в СССР не нашли практического применения и другие изобретения, относившиеся к электронному ТВ, принадлежавшие, например, известному физика А.А.Чернышеву, молодому изобретателю Б.П.Грабовскому (в соавторстве с Н.Г.Пискуновым и В.И.Поповым).

Трубки Грабовского (передающая и приемная) даже были изготовлены в 1925 году на заводе "Светлана" по договору с правлением Государственного электротехнического треста заводов слабого тока. Произошло это во многом благодаря поддержке Розинга, которого привлекли к экспертизе проекта. В протоколе было четко сформулировано, что проект Грабовского обладает новизной только в части передающей станции, а прием лучше производить по известному способу Розинга; при этом отмечалось, что способ синхронизации авторами проекта совершенно не разработан. В своем отзыве Розинг, по сути, сказал то же самое, но в завуалированном виде, а заодно тактично дал совет, как решить проблему синхронизации.

На доработку устройства авторам дали три месяца. В этот период ученый пытался помочь им профессиональными рекомендациями, но его советы попадали на неподготовленную в техническом и научном плане почву. Окончательная точка в проекте была поставлена 16 февраля 1926 года на заседании правления, которое решило, что подобные работы относятся к области экспериментальных институтов, а не промышленности.

Изобретенное Грабовским устройство, так называемый "телефот", построенное на "катодном коммутаторе", практического применения не нашло. Спустя некоторое время стало ясно, что причина заключалась не только



в организационно-финансовых и технологических трудностях, но и в технической сущности самого изобретения. В электронной системе Грабовского, как и в оптико-механическом телевидении, световой поток от передаваемого объекта использовался для создания электрического сигнала только в момент коммутации, то есть это была система без накопления заряда, не способная обеспечить качественное изображение.

Тот же недостаток первоначально был присущ системе электронного телевидения американца Ф.Т.Фарнсуорта, построенной на изобретенном им диссекторе. Диссектор (от лат. *disseco* – рассекаю) – телевизионная электронно-лучевая трубка (без накопления зарядов), предназначенная для преобразования передаваемого черно-белого изображения в электрические сигналы. В диссекторе электронное изображение, образуемое вылетающим из фотокатода потоком электронов, развевается относительно неподвижного отверстия (щели). Заявка на патент от Фарнсуорта, поступившая в Службу патентов США 7 января 1927 года, распространялась на диссектор, где изображение преобразовывалось в электрические сигналы, а также на приемную трубку, которая обеспечивала получение картинки, и на принцип синхронизации работы передатчика и приемника. Патент был получен Фарнсуортом 26 сентября 1930 года, но демонстрация работы системы состоялась еще в конце 1920-х годов. Когда в печати появилось описание диссектора Фарнсуорта, то специалисты увидели в нем дальнейшее развитие идей разложения изображений, выдвинутых в 1925 году М.Дикманом и Р.Хеллом. Тот же принцип в оптико-механическом варианте был запатентован в 1922 году Б.А.Рчеуловым.

Чувствительность диссектора в системе электронного телевидения Фарнсуорта была слишком низкой, чтобы передавать изображения реальных объектов. Устройство подходило только для передачи кинофильмов и сканирования документов. Поэтому изобретение Фарнсуорта не выдержало конкуренции с запатентованным позже иконоскопом Зворыкина. В борьбе с компанией RCA Фарнсуорту не помогли ни существенное улучшение параметров диссектора за счет объединения в одном корпусе электронно-лучевой трубки с вторично-электронным множителем (1934 год), ни сотрудничество его фирмы Farnsworth Television с Дж.Бэрдом и выход, благодаря этому контакту, на ТВ-рынки Великобритании и Германии. Передающие трубки с накоплением заряда (иконоскопы) в телевидении одержали победу над диссекторами.

Другой способ замены в телевизионном передатчике оптико-механического устройства электронным продемонстрировал в 1931 году немецкий изобретатель Манфред фон Арденне. Он создал электронную систему с четкостью изображения 100 строк, основанную на технологии передающей трубки с "бегущим лучом". Но и она тоже заметно уступала системе Зворыкина.

В 1929 году Зворыкин разработал принципиально новую высоковакуумную электронно-лучевую трубку для использования в ТВ-приемниках – кинескоп. Спустя два года ученому удалось решить основные проблемы, связанные с изготовлением передающей трубки – иконоскопа, после этого дорога к созданию полностью электронной системы ТВ была открыта.

Высокая, по сравнению с диссектором Фарнсуорта и системой фон Арденне, чувствительность иконоскопа была достигнута благодаря накоплению заряда. В иконоскопе использовалась светочувствительная мишень, выполненная на основе серебряного покрытия, которая была способна перезаряжаться под действием электронно-лучевой пушки. Иконоскоп позволил создать полностью электронное телевидение, не имеющее механических элементов.

В истории отечественной науки и техники, говоря о создании В.К.Зворыкиным иконоскопа как трубки с накоплением заряда, всегда вспоминают талантливых советских ученых – А.П.Константинова (1930 год – изобретение мозаичной панели ЭЛТ с накоплением заряда) и С.И.Катаева (1931 год – подача независимо от Зворыкина заявки на патент "Передающая телевизионная трубка с накоплением электрических зарядов на мозаичном фотокатоде"). Следует отметить, что в СССР в то время не было технологических предпосылок для того, чтобы приступить к практическому внедрению этих изобретений. Более того, не было и полной уверенности в необходимости направлять усилия на создание электронного ТВ. А как иначе расценивать инициативу созданного для новых разработок отдела телевидения Всероссийского электротехнического института (ВЭИ), направленную на открытие в Москве в 1931 году опытной зоны механического телевидения?

Многое изменилось после первого приезда Зворыкина в СССР в 1933 году. Этот исторический визит стал импульсом, вызвавшим начало практических работ по внедрению в стране электронного телевидения. Зворыкин приехал на родину по приглашению советского правительства с докладами

о своих изобретениях. Его приезду предшествовали доклады в других странах и выступление 26 июня 1933 года на конференции Американского общества радиоинженеров с докладом "Иконоскоп – современный вариант электрического глаза". В нем он раскрыл технические секреты системы электронного телевидения, до тех пор не опубликованные. Описывая свой приезд в Россию Зворыкин отмечает, что сразу "конечно, попытался найти профессора Розинга", но большинство людей, у которых он наводил справки, ничего о нем не знали. Наконец, удалось выяснить, что Борис Львович был арестован и умер в ссылке.

13 августа 1933 года Зворыкин выступил на заседании Ленинградского НТО электриков с докладом "Телевидение при помощи катодных трубок". В зале находились практически все ведущие отечественные радиоспециалисты, занимавшиеся исследованиями в области ТВ. Сохранившаяся в фонде ЦМС им. А.С.Попова стенограмма заседания представляет большой интерес, поскольку в выступлениях отечественных специалистов дается сравнительная оценка отечественных работ и достижений ведущей американской фирмы.

Выступления Зворыкина в Ленинграде и Москве оказали существенное влияние на работы в области ТВ, проводившиеся в СССР. Специальным правительственным постановлением были определены мероприятия, направленные на преодоление отставания в области электронного телевидения. Основные исследования и разработки по созданию электронной ТВ-установки, предусмотренные постановлением, проводились в Ленинградском НИИ телемеханики (ЛНИИТМ) под руководством А.В.Дубинина. Для разработки иконоскопа в СССР была создана лаборатория передающих телевизионных трубок во главе с Б.В.Круссером. Уже в конце 1934 года были представлены опытные образцы иконоскопов с четкостью 180 строк. К концу 1935 года ЛНИИТМ, преобразованный к тому времени во ВНИИ телевидения, полностью завершил разработку электронной системы ТВ. Передающая аппаратура была рассчитана на 240 строк и 25 кадров при прогрессивной развертке. Созданное оборудование можно было использовать для организации системы телевидения с более высокими характеристиками качества изображения.

Решение о строительстве телецентров в Москве и Ленинграде принималось в 1936 году, когда советские специалисты уже достигли определенных результатов, способствующих созданию отечественного ТВ, но еще не имели достаточного опыта в разработке, а тем более в эксплуатации телевещательного оборудования. Суть принятого тогда ВСНХ половинчатого решения состояла в том, что создание

и оборудование Московского телецентра (МТЦ) отдали компании RCA, с которой СССР имел соглашение о научно-техническом сотрудничестве, а строительство Ленинградского телецентра (ЛТЦ) поручили отечественным специалистам. В МТЦ на Шаболовке была установлена американская аппаратура (стандарт 343 строки, 25 кадров). Оборудование ЛТЦ, разработанное Ленинградским институтом телевидения (стандарт 240 строк, 25 кадров), было смонтировано в здании на Каменном острове.

Развитие ТВ-индустрии, начавшееся в 1930-х годах, когда на смену оптико-механическому пришло электронное телевидение, происходило уже без Розинга, но его имя возглавляет список первопроходцев – ученых, инженеров, специалистов, как отечественных, так и зарубежных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Блинов В.И., Урвалов В.А.** Б.Л.Розинг. – М.: Просвещение, 1991. 64 с.
2. **Борисов В.П.** Владимир Козьмич Зворыкин. – М.: Наука, 2004. 147 с.
3. **Борисова Н.А.** Фонд Б.Л.Розинга в Центральном музее связи имени А.С.Попова // Клио. 2018. № 4 (136). С. 30–37.
4. Б.П.Грабовский – изобретатель телефота: сб. документов / сост. М.Л.Вайс, П.А.Агафонов. – Ташкент: Узбекистан, 1989. 200 с.
5. Владимир Зворыкин. Мемуары изобретателя телевидения. Запись Фредерика Олесси. В кн.: Парфенов Л.Г. Зворыкин Муромец. – М.: Колибри: Азбука-Аттикус, 2011. С. 76–77.
6. **Горохов П.К.** Борис Львович Розинг – основоположник электронного телевидения. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1959. 64 с.
7. **Горохов П.К.** Б.Л.Розинг – основоположник электронного телевидения. – М.: Наука, 1964. 121 с.
8. **Дунаевская Н.В., Урвалов В.А.** Алексей Витальевич Дубинин. – М.: Наука, 2005. 128 с.
9. **Твелькмейер Л.Б.** Мой отец и его окружение // Журнал истории и культуры России и Восточной Европы "Нестор": Русские люди (Из семейных архивов). 2008. № 12. С. 11–142.
10. **Урвалов В.А.** Очерки истории телевидения. – Л.: Наука, 1990. 215 с.
11. **Урвалов В.А., Певзнер Б.М.** История техники телевидения: От зарождения идей до цифровых систем сверхвысокой четкости. – М.: ЛЕНАНД, 2015. 256 с.
12. **Урвалов В.А.** Борис Львович Розинг (1869–1933): изобретатель электронного телевизора. – М.: ЛЕНАНД, 2017. 248 с.





**ТЕХНОСФЕРА**  
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

**100% ГАРАНТИЯ**  
ПОЛУЧЕНИЯ ВСЕХ НОМЕРОВ



Стоимость 2200 р. за номер  
Периодичность: 10 номеров в год  
[www.electronics.ru](http://www.electronics.ru)



Стоимость 1430 р. за номер  
Периодичность: 8 номеров в год  
[www.photonics.ru](http://www.photonics.ru)



Стоимость 1430 р. за номер  
Периодичность: 6 номеров в год  
[www.j-analytics.ru](http://www.j-analytics.ru)

# ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ

[www.technosphere.ru](http://www.technosphere.ru)



Стоимость 1056 р. за номер  
Периодичность: 8 номеров в год  
[www.lastmile.ru](http://www.lastmile.ru)



Стоимость 1287 р. за номер  
Периодичность: 8 номеров в год  
[www.nanoindustry.ru](http://www.nanoindustry.ru)



Стоимость 1716 р. за номер  
Периодичность: 4 номера в год  
[www.stankoinstrument.ru](http://www.stankoinstrument.ru)