

12. Kurzer F. An early application of paper chromatography.— J. Chem. Educ., 1978, v. 55, № 5, p. 321—322.
13. Ettre L. S., Horvath C. Foundations of modern liquid chromatography.— Analyt. Chem., 1975, v. 47, № 4, p. 422—444.
14. Сенченкова Е. М. Михаил Семенович Цвет. М.: Наука, 1973. 307 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ЗНАЧЕНИЕ РАДИОТЕЛЕФОТА Б. П. ГРАБОВСКОГО В ИСТОРИИ ТЕЛЕВИДЕНИЯ *

А. И. БАРАНЦЕВ [Москва], В. А. УРВАЛОВ [Ленинград]

Радиотелефот — первая в мире практически осуществленная полностью электронная система телевидения — предложена Б. П. Грабовским, В. И. Поповым и Н. Г. Пискуновым в 1925 г. [1]. Впоследствии их пионерская работа, к сожалению, была несправедливо забыта. Это объясняется тем, что исследования Б. П. Грабовского и его соавторов совпали по времени с периодом увлечения оптико-механическими системами, а в дальнейшем затерялись на фоне работ по электронным высококачественным системам, блестяще осуществленных в конце 30-х годов в США, СССР и других странах.

Пристальное внимание научно-технической общественности радиотелефот Б. П. Грабовского вторично привлек в 60-е годы в связи с празднованием 25-летия телевизионного вещания в СССР. Сначала даже сам факт изобретения и успешной демонстрации радиотелефота подвергался сомнению, и развеять его удалось только после энергичных поисков архивных документов, позволивших уточнить подробности создания электронно-телевизионной системы. Это отодвинуло обсуждение технической сущности радиотелефота на второй план. Теперь, когда конец полемики положен решениями авторитетных организаций (Академия наук СССР, Международный союз прессы по радиотехнике и электронике, Комиссия ЮНЕСКО по вопросам науки, образования и культуры, организация интервьюирования, ряд министерств и ведомств СССР), наступило время рассмотреть проект радиотелефота с технической стороны и дать оценку вклада Б. П. Грабовского и его помощников в развитие телевидения.

1. Состояние техники телевидения к концу 1925 г.

История телевидения, как и многих других областей науки и техники, отмечена периодами острых противоречий между отдельными направлениями. С середины XIX в. известно, что изображение невозможно передать по каналам связи иначе, как в очередности составляющих его элементов — точка за точкой, строка за строкой. Хронологически первыми были изобретены устройства оптико-механической развертки изображения на элементы при помощи механизмов вращения или качания, а затем появились устройства, основанные на применении электронно-лучевых трубок.

В СССР действующие телевизионные установки, работающие по механическому принципу, создали М. А. Бонч-Бруевич (1921—1922 гг.) [2], В. А. Гуров (1924 г.) [2], Л. С. Термен (1925 г.) [3], А. А. Чернышев и Я. Р. Шмидт-Чернышева (1925 г.) [4], И. А. Адамян (1922—1925 гг.) [5], С. Н. Какурин (1925 г.) [6]. Эти установки широко демонстрировались и вызвали большой интерес.

С 1924 г. в Ленинградской экспериментальной электротехнической лаборатории ВСНХ возобновил исследования создатель электронного телевидения Б. Л. Розинг [7]. Незадолго до этого вышла его брошюра «Электрическая телескопия», в которой он указывал на бесперспективность оптико-механического телевидения ввиду инерционности «материальных механизмов» [8].

Допуская как временную меру применение в передатчике оптико-механической развертки, ученый сосредоточил свои усилия на совершенствовании телевизионного при-

* Статья подготовлена на основе текста доклада, сделанного авторами на XXXVI научно-технической конференции по узловым проблемам радиотехники, электроники и связи.

емника с изобретенной им в 1907 г. электронно-лучевой трубкой, хотя считал такую телевизионную систему смешанного типа «промежуточным решением вопроса» и полагал, что задачу вполне можно решить, лишь применяя электронные трубки как для передачи, так и для приема изображений.

Вопрос о передающей телевизионной трубке еще только ставился на повестку дня. После того как в 1911 г. англичанин А. А. К. Суинтон сформулировал в общем виде принцип такой трубки [9], прошло 10 лет, прежде чем у него появился первый последователь. Им оказался Э. Г. Шульц, получивший патент во Франции на систему с передающей трубкой и спиральной разверткой. До ноября 1925 г. изобретатели в разных странах выдвинули еще шесть проектов трубок, но не довели их до практического осуществления. Известно, что Суинтон безрезультатно пытался заинтересовать крупные фирмы своей идеей и сам вплоть до 1926 г. экспериментировал с мозаичным фотоэлементом из кубиков рубидия, однако успеха не добился [10].

Опубликован же был к 1925 г. только патент Э. Г. Шульца [11]. Остальные шесть проектов еще рассматривались патентными ведомствами. За рубежом в эти годы завоевали популярность механические системы телевидения Дж. Бэрда (Англия), Д. Михали (Германия), Ч. Дженкинса (США). Таким образом, в мире еще не было создано действующей передающей телевизионной трубки к тому времени, когда Б. П. Грабовский, В. И. Попов и Н. Г. Пискунов 8 ноября 1925 г. приехали в Ленинград. Они зарегистрировали свой проект в Комитете по делам изобретений (находившемся тогда в Ленинграде) и передали его на экспертизу Б. Л. Розингу, А. А. Чернышеву и В. Р. Бурсиану. Получив одобрение ученых, изобретатели заключили с Трестом заводов слабого тока договор на изготовление действующего макета полностью электронной телевизионной установки. К удивлению, отведенный изобретателям по договору срок был поразительно мал — всего 3 месяца [12].

2. Техническое содержание радиотелефота

По условиям договора Б. П. Грабовский и Н. Г. Пискунов были приняты на содержание Электровacuумного завода для наблюдения за работой, а В. И. Попов вернулся в Саратов. 22 ноября он опубликовал статью в саратовских «Известиях» [13], в которой кратко описал начальный этап работы по созданию телевизионного устройства. Как следует из статьи, их совместные опыты начались после приезда Б. П. Грабовского из Ташкента в июле 1925 г. в лаборатории Саратовского индустриального техникума. Целью опытов было «получение необходимого эффекта по управлению катодными лучами». На долю В. И. Попова выпала задача разработки конструкции приборов для реализации идеи изобретения, «принадлежащей, несомненно, Грабовскому». Н. Г. Пискунов взял на себя расчеты, «так как отсутствие времени, с одной стороны, и спешность работы — с другой, требовали разделения труда». В заключение статьи подчеркивалось, что «ни сама идея, ни конструктивная сторона приборов не имеют никаких замечаний со стороны лиц, экспертирующих изобретение».

В патентной заявке Б. П. Грабовского и его соавторов впервые было дано подробное описание всего комплекса электронной системы телевидения. Кроме передающей и приемной электронно-лучевых трубок заявители предусмотрели усилители сигналов на электронных лампах, генераторы развертывающих напряжений, устройство синхронизации, основанное на делителях частоты, напоминающее по принципу действия современные аналогичные устройства. В приемную трубку вводилась управляющая сетка, благодаря чему она выгодно отличалась от трубки Розинга [14]. Однако центральным пунктом изобретения служила передающая трубка, впервые предложенная в нашей стране. Отдельными узлами этой трубки были: сплошной фотокатод из легких металлов, обладающих фотоэффектом; термокатод, формирующий электронный луч; электростатическая система отклонения (развертки) электронного луча в двух взаимно перпендикулярных направлениях и электромагнитная система фокусировки. Изобретатели предложили следующий механизм ее работы. Фотокатод излучает электроны под действием спроектированного на него светового изображения. Эти электроны притягиваются сеткой, расположенной в непосредственной близости к фотокатоду. В то же время электронный развертывающий луч с термокатада проходит через сетку по инерции и ударяет в фотокатод, встречая на нем противоположно направленные электроны,

вызванные световым эффектом, которые ослабляют луч тем сильнее, чем больше света в данной точке фотокатода. В результате происходит модуляция электронного луча и он становится носителем информации об освещенности объекта.

3. Опыты 1925—1926 гг. в Ленинграде

Описанный выше принцип действия передающей трубки вызвал в свое время возражение штатного консультанта треста Л. И. Мандельштама, которые на совещании экспертов 12 ноября 1925 г. указал: «В конструкции, предложенной изобретателями, можно ожидать вообще чрезвычайно слабого эффекта и, во всяком случае, полного отсутствия дифференциации картины влиянием всех остальных участков фотослоя» [12]. На основании этого отзыва трест, прежде чем делать передающую трубку, потребовал провести промежуточный опыт для доказательства взаимного влияния встречных электронных потоков. Изобретатели изготовили так называемый антитрон — стеклянный вакуумный баллон с двумя термокатодами в разных его концах. Опыт показал, что поток электронов, излучаемых одним из катодов, ослабляется при включении встречного потока электронов. В числе подписавших протокол опыта был С. А. Оболенский, впоследствии заслуженный деятель науки и техники РСФСР.

Представители треста потребовали от изобретателей повторения опыта в других условиях. Изменив конструкцию антитрона, изобретатели построили новый прибор и провели его испытания в отделе передатчиков. И здесь зав. отделом Р. В. Львович, известный советский радиотехник, подписав протокол, подтвердил, что «при зажигании второй нити анодный ток первой резко падал».

Только после этого завод приступил к изготовлению передающей трубки. Но в 1925 г. руководство завода и треста не считало электронные системы телевидения жизнеспособными. Последовал приказ, запрещающий изобретателям входить в цеха и осуществлять наблюдение за постройкой приборов. От них требовали представления промежуточных отчетов, различных справок. Единственное, в чем нельзя упрекнуть трест: все жалобы изобретателей и другие документы, относящиеся к их работе, тщательно сохранялись в особой папке, которая впоследствии попала в Государственный архив, благодаря чему сохранилась до наших дней и позволила с высокой достоверностью восстановить эту драматическую историю.

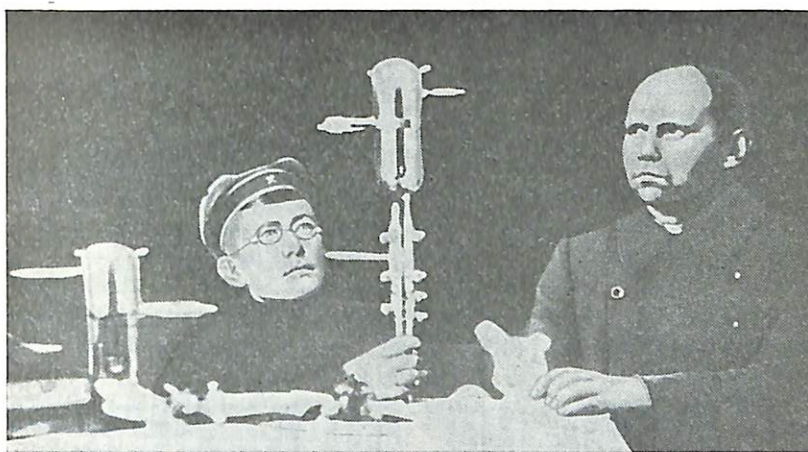
Грабовский и Пискунов пытались координировать работу выделенных им помощников, проводить эксперименты, корректировать чертежи в процессе выполнения договора. Чтобы заставить трест выполнять взятые на себя обязательства, приходилось прибегать к «нажиму» в различных инстанциях, включая и ВСНХ. Сами изобретатели прекрасно понимали важность своих экспериментов и не жалели сил для успешного их проведения. Один из промежуточных отчетов они завершают такой фразой: «Необходимо совершенно объективно сознаться, что мы за столь короткий срок, всего за 1,5—2 месяца, да и не всегда в благоприятных условиях, проделали колоссальную работу огромнейшего значения» [12].

Примерно в это же время технический директор завода Ф. И. Ступак докладывал главному инженеру треста М. А. Мошковицу: «Для изобретателей Попова, Пискунова и Грабовского нами выполнены следующие приборы: 1) фотоэлементных трубок — 2 шт.; 2) катодных ламп для опытов взаимодействия двух электронных потоков — 3 шт., фотокоммутаторных стаканов — 3 шт.; 4) четырехсетчатых ламп — 3 шт.; 5) катодных ламп с двумя спиральными катодами — 4 шт. Кроме того, находится в работе флюокоммутаторов — 3 шт., фотокоммутаторов — 3 шт., четырехсетчатых ламп — 4 шт.».

Как видим, именно к изготовлению приемных электронно-лучевых трубок (флюокоммутаторов) и передающих трубок (фотокоммутаторов) завод еще только приступал, а срок договора приближался к концу.

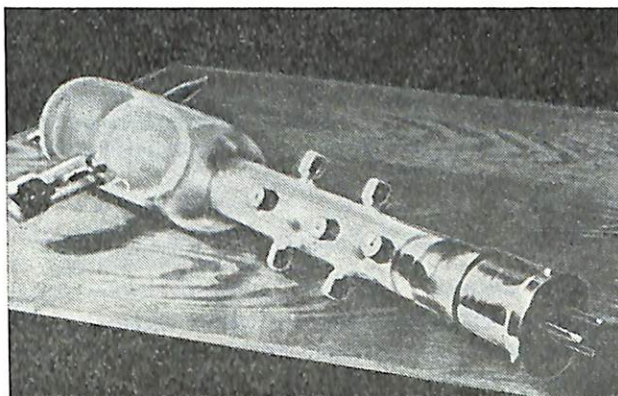
По истечении 3 месяцев, день в день, все работы по осуществлению радиотелефота были прекращены, хотя уже была готова к испытаниям аппаратура, за исключением приемной трубки. Находчивые изобретатели вместо трубки подключили наушники. «Когда перед передатчиком перемещали предметы, — вспоминал Б. П. Грабовский, — в наушниках слышался шорох».

На заключительном заседании правления треста представители промышленности отклонили просьбы о продлении договора. Застенографировано выступление Б. Л. Ро-



Б. П. Грабовский (слева) и Н. Г. Пискунов на Ленинградском электро-вакуумном заводе (1926 г.)

зинга на этом заседании, который сказал: «Я должен обратить внимание на то, что изобретатели имели в своем распоряжении только три месяца. Между тем мы знаем, что работы по электровидению ведутся 10—20 лет и даже более. Может быть, за это время они сделали ложные шаги, но они уже приготовили трубки, и мне кажется, что три месяца — это малый срок и требуется больше времени» [12].



Передающая телевизионная трубка (ЦМС им. А. С. Попова, Ленинград)

Сохранившиеся финансовые документы показывают, что общие расходы треста на осуществление радиотелефота, включая и зарплату изобретателям, не превысили 1500 руб.— ничтожно малой суммы, если принять во внимание новизну и техническую сложность изобретения.

4. Продолжение опытов в Ташкенте

После неудачи, постигшей изобретателей в Ленинграде, небольшой творческий коллектив распался. Б. П. Грабовский решил продолжить работу над изобретением в Ташкенте. По пути домой он сделал небольшую остановку в Саратове, где прочитал несколько лекций о телевидении. Сохранившаяся афиша одной из лекций извещала: «Ввиду исключительного успеха известным изобретателем радиотелефота Борнсом Грабовским в воскресенье 4 апреля 1926 года будет прочитана шестнадцатая лекция на тему „Видение по радио“. Основные моменты лекции: осуществление радиокино (передача по радио кинофильмов из одного города в другой), стереоскопическое кино,

НАРОДНЫЙ ДВОРЕЦ

Ввиду исключительного успеха

известным изобретателем
= РАДИО-ТЕЛЕФОТА **БОРИСОМ ГРАБОВСКИМ**

В ВОСКРЕСЕНЬЕ 4-го АПРЕЛЯ 1926 Г.

будет прочитана

ШЕСТНАДЦАТАЯ ЛЕКЦИЯ (первая была прочтена)
14-го марта с. г.

на тему:

ВЕДЕНИЕ ПО РАДИО

Основные моменты лекции:

Осуществление радио-кинo (передача по радио изображения одного кадра в зрительный зал). Стереоскопическое кино. Музыка и звуки голоса на экране. Возвращение зрения слепым. Просвещение горных пород и глубин океанов. Радиотелескоп (приближение небесных светил в миллион раз). Значение радио-телефона в военном деле и при обороне Республики. Будет показан прибор, передаточная станция, изготовленная на Ленинградском Электровacuумном заводе.

НАЧАЛО В 6 ЧАСОВ ВЕЧЕРА.

Билеты распределяются по организациям. Оставшиеся поступят в общую продажу и будут продаваться ежедневно в кассе Нар. Дворца с 4 до 8 час. вечера, а в день лекции с 12 час до 7 час вечера. Цена за вход с красноармейцев, членов Партии ОДР. и ВКП — 25 коп. с прочих граждан 35 коп.

Хранение платья 5 коп.

После лекции тов. Грабовский ответит на письменные и устные вопросы, заданные из публики.

Ответственный распорядитель И. Г. Пискунов.

Афиша с извещением о лекции Б. П. Грабовского

музыка и звуки голоса на экране, возвращение зрения слепым, просвещение горных пород и глубин океанов, радиотелескоп (приближение небесных светил в миллион раз), значение радиотелефона в военном деле и при обороне республики. Будет показан прибор, передаточная станция, изготовленная на Ленинградском электровacuумном заводе».

В Ташкенте Б. П. Грабовский привлек к работе молодого способного лаборанта И. Ф. Белянского, который поселился вместе с ним в скромной квартире, снятой в старом городе. С помощью Белянского была оборудована домашняя лаборатория, основу которой составили привезенные из Ленинграда приборы, а также техническое имущество, списанное военным ведомством.

Первые эксперименты в новой лаборатории показали, что имеющихся в наличии приборов явно недостаточно для восстановления аппаратуры. Кроме того, требовались денежные средства и помощь квалифицированных специалистов.

Изобретатели решили обратиться к председателю ЦИК Узбекистана Ю. Ахунбаеву, который обещал оказать им поддержку. Этот период деятельности Б. П. Грабовского отражен в большом количестве документов Государственного архива УзССР [15]. Заказом для телевизионной установки была открыта зеленая улица. Детали и узлы изготавливали на заводе им. Ильича, в весовых мастерских, в лабораториях Среднеазиатского округа связи, в мастерских Среднеазиатского университета.

С чертежами трубок и катодных ламп, заручившись официальными бумагами и письмом к проф. Розингу, И. Ф. Белянский выехал в Ленинград, чтобы за счет ВСНХ УзССР заказать необходимые для дальнейшей работы электронные приборы.

Б. Л. Розинг тепло встретил посланца из Ташкента. К тому времени он опубликовал несколько статей в защиту электронного телевидения, приводя в них в качестве примера радиотелефот Грабовского, Попова, Пискунова. Ученый помог Белянскому оформить заказ и взял на себя труд наблюдать за его выполнением, а когда трубки были готовы, настоял на том, чтобы по одному экземпляру их Белянский сдал на хранение в Центральный музей связи. В этом проявилась забота Розинга о сохранении научно-технических памятников.

В оптической мастерской, расположенной на углу Мойки и Невского, И. Ф. Белянский заказал объективы — несколько вогнутых зеркал размером с тарелку.

Привезенные Белянским трубки, лампы и оптические приборы позволили приступить к окончательной сборке аппаратов. К тому времени сложился более или менее постоянный состав помощников Б. П. Грабовского. Это были, кроме И. Ф. Белянского, инженеры и техники Ташгэстрама и Среднеазиатского округа связи: П. И. Визгалин, А. В. Григорьев, О. И. Копытовская, К. К. Сливицкий и др. О первых опытах О. И. Копытовская, Герой Труда, кавалер ордена Ленина, вспоминала следующее: «Эта проблема была новой для тех времен (хотя я о ней слышала еще в 1910 г. от своего декана профессора Б. Л. Розинга в Петербурге), поэтому работы Грабовского вызывали интерес среди инженерно-технических работников. Зимой 1927 года я, Визгалин и еще несколько человек — инженерно-технических работников ездили в старый город, в мастерскую-квартиру Грабовского. Там он демонстрировал свой телефот — передачу на расстояние 6—7 метров (из одной комнаты в другую) светлого пятна. Перед электронно-лучевой трубкой горела свеча, помещенная в фонарь. После включения передатчика на экране приемной трубки в другой комнате появлялось светлое пятно диаметром в 5—6 сантиметров, затем передавался силуэт движущихся пальцев руки...

Через несколько месяцев состоялось официальное испытание телефота, где я присутствовала в качестве члена комиссии, перед которой демонстрировались пробные опыты передачи движущегося изображения человека электронным путем, давшие положительные результаты».

Для продолжения экспериментов с передачей сигнала изображения по радиоканалу необходимо было более просторное помещение. Изобретатели обратились к уполномоченному Наркомпочтеля — начальнику округа связи В. А. Мохрякову с просьбой о выделении им помещения при Научно-испытательной станции. Эта просьба была удовлетворена.

Передающую и приемную станции радиотелефота смонтировали в отдельных зданиях, а передачу сигнала изображения вели через радиопередатчик и специально построенные А. В. Григорьевым антенны.

Работа изобретателей находила отражение в местной печати. Так, например, газета «Кзыл Узбекистан» поместила портреты изобретателей, сопроводив их следующим текстом: «Комсомольцы Грабовский и Белянский изобрели аппарат, посредством которого можно видеть на расстоянии по радио на 10 и более километров... Из всех городов СССР только в одном Ташкенте ведутся опыты по созданию таких аппаратов... Ни один заграничный аппарат подобного назначения не превосходит его. Этот аппарат будет испытываться на испытательной станции слабых токов Среднеазиатского управления связи в г. Ташкенте» [16].

26 июля 1928 г. состоялась официальная демонстрация радиотелефота перед комиссией. О результатах демонстрации сообщается в справке, выданной Постоянным представительством УзССР при Среднеазиатском экономическом совете 6 ноября 1928 г.: «Комиссия по рассмотрению „Телефота“ в составе инженеров и техников признала изобретение гг. Белянского и Грабовского годным и превосходящим лучшие американские изобретения. Протоколы опытов и диаграммы находятся в Узгостпредстве» [15].

Все же, надо думать, качество изображения было невысоким хотя бы из-за ограничения четкости передатчиком — обычным, телефонного типа с полосой 10 кГц.

Встает вопрос: в какой мере изобретатели отошли от первоначального проекта, описанного в патенте [1]? Несмотря на большое число документов этого периода, сведений технического характера удалось получить немного. Сам Б. П. Грабовский оставил следующую запись: «В отличие от патентного описания в передающую трубку были внесены такие изменения: фотослой наносился на непрозрачную подложку из серебра, а изображение проецировалось на слой с помощью вогнутого зеркала. За секунду сме-



В мастерской Научно-испытательной станции Среднеазиатского округа связи

нялось семь полных кадров изображения, а в каждом кадре помещалось от 200 до 300 строк» [15].

Таким образом, фотослой трубки из двухстороннего превратился в односторонний, т. е. проецирование оптического изображения осуществлялось на ту сторону фоточувствительного элемента, которая коммутировалась электронным лучом. Такой же принцип образования видеосигнала был использован В. К. Зворыкиным при изготовлении им действующих образцов иконоскопа в 1933 г. [17].

5. Значение радиотелефота в истории телевидения

Сравнивая телевизионную систему, изобретенную Б. П. Грабовским и его соавторами, с телевизионной системой довоенного электронного телевидения, можно обнаружить между ними чрезвычайно много сходства, вплоть до того, что блок-схемы этих систем почти полностью совпадают. При этом надо принять во внимание, что изобретатели радиотелефота создавали свою систему в 1925 г., когда не было аналогов. Созданием радиотелефота была практически доказана реальность комплексных систем электронного телевидения, и в этом его главное значение.

Особое место в истории телевидения занимает передающая трубка Грабовского. Это была первая в мире построенная и продемонстрированная в действии передающая трубка. Механизм ее работы, предложенный в патентном описании, был основан на том, что при одновременном действии фотоэлектронов и термоэлектронов можно получить разностный ток, который представляет собой электрический сигнал изображения. Видные советские специалисты в области теории и конструирования телевизионных передающих трубок не отвергают возможности получения модулированного сигнала по принципу, изложенному в этом патентном описании. В то же время некоторые из них предложили другой механизм работы в том же самом конструктивном оформлении трубки. Б. В. Круссер, например, высказал предположение о механизме действия трубки на основе эффекта Дембера, заключающегося в значительном увеличении эмиссии при одновременном возбуждении фотослоя фотонами и электронами [18]. Интересно отметить, что эффект, противоположный эффекту Дембера, т. е. уменьшение эмиссии электронов при одновременном воздействии света и термоэлектронов, причем существенное — в 72 раза, обнаружил на цезии и обстоятельно описал П. В. Шмаков [19], который ознакомился с проектом радиотелефота Грабовского, что, возможно, и натолкнуло его на мысль поставить этот эксперимент [20].

Следы влияния радиотелефота без труда обнаруживаются в широкоизвестном проекте передающей трубки А. А. Чернышева [21], который подал собственную заявку всего лишь через три дня после того, как познакомился с проектом Б. Грабовского и дал ему письменный отзыв [12]. Б. Розинг после попыток осуществить радиотелефот стал использовать в своей аппаратуре электронные лампы.

Б. Л. Розинг неоднократно приводил в печати описание радиотелефота. Участник опытов в Ташкенте И. Ф. Белянский рассказывал, что в личной беседе с Б. Л. Розингом сообщал ему о весьма удачных ташкентских экспериментах. Интересно сравнить две статьи Б. Розинга.

1928 г.: «Проект Кемпбелл — Свинтона нельзя считать жизненным, тем более что и теоретическая сторона коммутации при помощи катодного пучка до сих пор не выяснена. По этой системе с некоторыми изменениями составлены проекты Шульца, Зворыкина, а у нас — Грабовского и Чернышева. Ни один из них, однако, не был осуществлен на опыте, даже в примитивном виде» [22].

1930 г.: «В развитии катодной телескопии по способу Кемпбелла — Свинтона приняли участие также и другие русские изобретатели. Среди них особенно детально были разработаны как передатчик, так и приемник тремя изобретателями — Грабовским, Поповым и Пискуновым (рис. 10). С принципиальной стороны передатчик указанных лиц отличается от передатчика Кемпбелла — Свинтона только тем, что мозаичный светочувствительный слой здесь заменен сплошным металлическим слоем. Однако относительно возможности действия такого передатчика среди специалистов возник в свое время серьезный спор, который и до сих пор остался нерешенным» [2].

За время с 1928 по 1930 г. Розинг ничего нового не узнал о трубке Грабовского, между тем уверенность в невозможности осуществления опытов уступила место сомнению.

Анализ последней статьи Розинга показывает, что в нее были, видимо, сделаны вставки после того, как статья была уже написана (это подтверждает неправильная нумерация рисунков в последующем тексте). Это могло быть вызвано тем, что Розинг получил информацию И. Ф. Белянского об удачных экспериментах с радиотелефотом в Ташкенте.

В то же время приведенные отрывки свидетельствуют, что Розинг все передающие трубки объединил в один класс «по системе Кемпбелла — Свинтона». С современной точки зрения все упомянутые Б. Л. Розингом проекты относятся к различным классам электронных приборов.

Понадобились долгие годы, прежде чем сформировались классы передающих телевизионных трубок с разнообразными признаками и свойствами.



Б. П. Грабовский (1901—1966)

Литература

1. Патент № 5592 (СССР). Аппарат для электрической телескопии (Б. П. Грабовский, Н. Г. Пискунов, В. И. Попов.— Заявл. 09.11.25, опубл. 30.06.28).
2. Розинг Б. Л. Участие русских ученых в развитии идей электрической телескопии.— *Электричество*, 1930, Юбилейный номер, с. 56—57.
3. Термен Л. С. Из истории телевидения.— В кн.: Из истории энергетики, электротехники и связи. Вып. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1966, с. 88.
4. Шмидт-Чернышева Я. Р. и Чернышев А. А. Устройство для видения на расстоянии.— *Тр. Ленингр. физико-технической лаборатории*, 1926, вып. 5, с. 13—18.

5. Товмасын А. К. Из истории телевидения и фототелеграфа. Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1971.
6. Гуров В. А. Основы дальновидения. М.: Госрадиоиздат, 1936, с. 112.
7. Баранцев А. И., Урвалов В. А. У истоков телевидения. М.: Знание, 1982 (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Радиоэлектроника и связь», № 3).
8. Розинг Б. Л. Электрическая телескопия (видение на расстоянии). Ближайшие задачи и достижения. Пг.: Академия, 1923.
9. Zworykin V. K., Ramberg E. G. Television: its indebtedness and contribution to science.— Impact of Basic Res. and Technol., N. Y.—L., 1973, p. 205.
10. Jensen A. G. The Evolution of Modern Television.— J. SMPTE, 1954, v. 63, № 5, p. 174—188.
11. Патент № 539613 (Франция).— Заявл. 23.08.21, опубл. 28.06.23.
12. ГАОР Ленинграда, ф. 1858, оп. 1, д. 4233, л. 1—105.
13. Попов В. Радиотелефот гг. Грабовского, Попова и Пискунова. Виднейшие профессора одобрили изобретение.— Изв. Саратов. Совета раб. и кр.-арм. депутатов, 1925, № 267, 22 ноября.
14. Горохов П. К. Розинг Б. Л.— основоположник электронного телевидения. М.: Наука, 1964, с. 96.
15. ЦГА УзССР, ф. Р89, оп. 1, д. 164, л. 1—86.
16. Видение на расстоянии.— Кызыл Узбекистан, 1928, 23 апреля, № 91 (993).
17. Катаев С. И. Электронно-лучевые телевизионные трубки. Учебное пособие для вузов связи. М.: Связьтехиздат, 1936, с. 18.
18. Dember H. Über eine Beeinflussung der lichtelektrischen Elektronenemission durch Bestrahlung mit Kathodenstrahlen.— Z. Phys., 1925, B. 33, S. 529—532.
19. Шмаков П. В. Некоторые фотоэлектрические свойства возбужденных катодов.— ЖТФ, 1936, т. VI, вып. 7, с. 1261—1266.
20. Узилевский В. А. Легенда о хрустальном яйце. Повесть о профессоре телевидения. Л.: Лениздат, 1965, с. 142.
21. Патент № 5598 (СССР). Передатчик в аппаратуре для электрической телескопии (А. А. Чернышев.— Заявл. 12.11.25, опубл. 30.06.28).
22. Розинг Б. Л. Электрическое дальновидение.— Научное слово, 1928, № 8, с. 33—51.

Материалы к биографиям ученых и инженеров

ИДЕЯ СКАЧКООБРАЗНЫХ АКТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

И. Б. КРИКШТОПАЙТИС (Вильнюс)

Полемика между Клодом Луи Бертолле и Жозефом Луи Прустом на стыке XVIII—XIX вв. привлекла внимание химиков к проблеме прерывности и непрерывности в познании структуры материальных объектов.

Проблема обсуждалась с привлечением новых для того времени естественнонаучных данных. В итоге вырисовались две альтернативные интерпретации процессов образования химических соединений. Первая традиционно признавала континуальный характер процессов изменения, вторая настаивала на том, что переход от одного соединения к другому носит скачкообразный характер. Во втором подходе был выделен момент дискретности, ставший в XIX—XX вв. важной общетеоретической и методологической темой в научных дискуссиях, связанных с химической формой движения материи.

Принцип дискретности, выраженный в конкретной модели физико-химических процессов, прибалтийским ученым Теодором Гротгусом (20.I.1785 — 26.III.1822)¹ был положен в основу первой теории электролиза (1805). В этой теории, давшей объяснение «парадоксу Никольсона», Гротгус на основе своей идеи скачкообразных актов взаимодействия, происходящих на атомно-молекулярном уровне, изложил механизм выделения водорода и кислорода на разных, пространственно разделенных полюсах (электродах).

В своем знаменитом мемуаре «О разложении посредством гальванического электричества воды и растворенных в ней веществ» [2] Гротгус описал электролиз как процесс, состоящий из мгновенных, скачкообразных и последовательных актов взаимодействия. В его модели электролиза вещество переносится эстафетно по цепочкам выстроенных в ряды молекул. В таких молекулярных цепях, соединяющих противоположные полюсы, непрерывно происходят разложение и воссоединение молекул с одновременным обменом их фрагментов².

Разумеется, идея Гротгуса не была случайной. Она — логическое следствие тех бурных событий, которые были связаны с исследованием явления гальванизма, природы возникновения тока в вольтовом столбе. Все эти исследования сводились к поискам ответа на вопрос: как объяснить очевидный (но совершенно непонятный) факт генерации постоянного электрического тока? Следует особо отметить, что изыскания Гротгуса заложили основы представлений о силовых линиях. В пределах этих представлений затем развивалось понятие силового поля — ключевого категориального понятия электродинамики. Важность этого момента требует выяснения истоков эвристической идеи о скачкообразном взаимодействии, распространяющемся в вещественной среде по неким линиям молекулярных движений.

После открытия вольтова столба ученые Франции так быстро сообщали о новых электрических данных, что осмысление последних и разработка теории заметно отставали. Такая диспропорция в познавательной сфере образовалась неслучайно. В то время — на рубеже XVIII и XIX вв. — французские ученые обладали лучшими средствами

¹ О жизни и деятельности Христиана Иоганна Дитриха Гротгуса (с 1805 г. известного как Теодор Гротгус) см. книгу Я. П. Страдыня [1].

² Для четкого понимания такой трактовки теории следует пользоваться первоисточником [2]. В русском переводе [3] утеряны некоторые весьма важные смысловые детали.