

Павел Васильевич Шмаков (1885 – 1982)

11, ноябрь 2015

DOI: 10.7463/1115.0822281

Самохин В. П.^{1,*}, Мещеринова К. В.¹, Тихомирова Е.А.¹

УДК 929

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

* svp@bmstu.ru

Один из пионеров телевидения, создатель ленинградской научной телевизионной школы, доктор технических наук, профессор, Герой социалистического труда, Заслуженный деятель науки и техники Павел Васильевич Шмаков организовал и в течение 45 лет руководил кафедрой телевидения, готовившей специалистов по разработке и эксплуатации телевизионной аппаратуры в Ленинградском электротехническом институте связи им. профессора М.А. Бонч-Бруевича. Он был одним из корифеев теории и практики телевидения и внёс заметный вклад в его развитие.



Детство и юность. Выдающийся русский ученый и изобретатель в области телевидения и радиотехники П.В. Шмаков родился 15 (28) декабря 1885 года в деревне Сновицы ↗ Владимирского уезда, в небогатой крестьянской семье. Его отец Василий Андреевич жил и работал в Москве. В деревне ему делать было нечего, так как с обработкой скудного земельного надела, выделяемого крестьянской общиной на "мужские души", справлялся дед Андрей Никитич Шмаков, которому помогали бабушка Павла Ефросинья Макарьевна и его мать Ефросинья Михайловна. Она была доброй и ласковой женщиной, трудолюбивой и заботливой хозяйкой. П.В. Шмаков всегда вспоминал о ней с благодарностью и переживал, что не успел обеспечить ей спокойную старость. [1]



Трудиться Павлу пришлось с самого раннего детства. Трудным делом в детстве было достать и принести ведро воды из колодца с журавлём за 80 метров от дома или отнести обед матери, работающей в дальнем поле. Снаряжала его бабушка: кошёлку с едой на спину с лямками через плечи, кувшин с квасом или молоком в одну



руку, а в другую – кувшин с малосольными огурцами. С таким грузом надо было тащиться под июльским солнцем 3-4 версты. С семи лет Павел вместе с матерью уже жал рожь или овёс.

Начальное образование Павел получил в трёхгодичной церковно-приходской школе, где приистрастился к чтению книг. До 12 лет Павел жил в родном селе, учился в приходской школе, а потом отец, Василий Андреевич Шмаков, забрал его в Москву, где записал в городское начальное училище, расположенное на Никольской улице. Здесь, кроме арифметики и русского языка, преподавали географию, историю и литературу. Учитель географии посоветовал Павлу посещать бесплатные воскресные чтения в Политехническом музее. В 1899 году (год 100-летия А.С. Пушкина) весь класс водили в Малый театр, где показывали сцены из «Маленьких трагедий». Так, в год окончания этого училища Павел впервые познакомился с настоящим театром. До этого он видел только «Петрушку» на ярмарках.

Практическое образование Павел Шмаков получил в Дельвиговском железнодорожном училище с 1899 по 1904 год. Учился он с увлечением, поскольку вместе с общеобразовательными дисциплинами были специальные: строительное дело, механика, черчение, рисование, слесарное и столярное дело. Выпускники этого училища работали в основном на Ярославской железной дороге в качестве машинистов, линейных мастеров или работников ремонтных мастерских. Уже на третьем курсе половину дня они занимались в училище, и половину дня в железнодорожных мастерских. [2]

Лето 1903 года Павел Шмаков провёл на практике по изысканию трассы для проектируемой архитектором П.И. Рашевским окружной железной дороги (ОЖД). Разрабатывая чертежи для прокладки трассы на пересечении двух дорог и соединительной ветки, он часто приезжал на станцию Лосиноостровская. ➡ С ним



было трое рабочих, один из которых отвечал за астролябию ➡, другой носил рейку, а третий – колья.



По окончании Дельвиговского училища Павел Шмаков получил место техника 2-го участка Окружной железной дороги с месячным окладом 60 рублей. Ему поручили осуществлять технический надзор за строительством мостов в районе Свиблово через проезжую дорогу и реку Язу. В его распоряжении был единственный экскаватор для прокладки нового русла реки Язы. После работ на строительстве почти с восхода до заката солнца, а в субботу до двух часов дня, Павел уезжал к знакомым на дачу в Тарасовку по Ярославской дороге и возвращался на работу рано утром в понедельник.

Революционные события 1905 года не обошли Павла Шмакова стороной. Он участвовал в сходках, во время которых вели жаркие споры сторонники разных политических течений, и в сооружении баррикады ➡ на углу Орликова переуллка и Долгоруковской улицы. Тогда же он познакомился с Татьяной, своей будущей женой. [1]

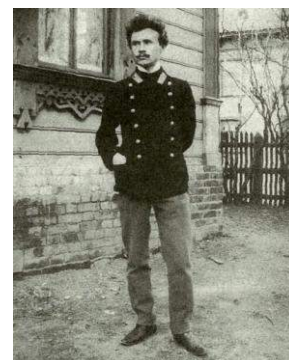


К счастью, репрессии после поражения революции не коснулись Павла. Он решил продолжать образование и стал брать уроки у "вечного" студента ИМТУ (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана) С.К. Крюченкова, любившего повторять: *«инженером я ещё успею быть, а студентом больше не буду»*. Прежде всего Павлу необходимо было сдать экзамены на аттестат зрелости, и в 1906 году такие экзамены были сданы комиссии во Втором кадетском корпусе. Осенью того же года Павел пытался поступить на механическое отделение ИМТУ, но наплыв абитуриентов тогда был двойным (в 1905 году в ИМТУ не было ни приема, ни выпуска из-за забастовки студентов). Поэтому проходным баллом по пяти предметам был 25, а Павел не добрал одного балла за сочинение. [3]

Временная неудача только укрепила желание Павла учиться. Он решил получить самое высшее образование и окончить Московский университет. Так как поступающие в него должны были знать латинский язык в объеме гимназического курса, Павел взялся за изучение латыни, но в 1907 году наступил призывной возраст для его военной службы. Павел был зачислен вольноопределяющимся 1-го разряда в 4-й гренадерский полк, расквартированный в Хамовническом переулке.

Наступил очень трудный и насыщенный разнообразными событиями год: воинская служба в казарме или на плацу с 8 до 16 часов, работа на ОЖД (нельзя было лишаться единственного источника средств к существованию) и подготовка к экзамену по латыни. Ежедневно приходилось бегать по маршруту: Новослободская улица (где жил) – Хамовники – Патриаршие пруды (контора ОЖД) – Новослободская улица.

Все трудности были преодолены. Весной 1908 года Павел Шмаков сдал экзамен по латыни в 3-й московской гимназии. Полученная из гимназии справка и имеющийся у него аттестат зрелости открывал перед ним заветные двери в университет. Летом того же года на Ходынском поле он сдал зачёт по управлению строевой ротой, и ему было присвоено первое офицерское звание прапорщика. Той же осенью исполнилась мечта – он поступил на физико-математический факультет Московского университета и ушёл в запас с военной службы. Из четырёх существовавших тогда на факультете специализаций – математика, физика, механика и астрономия – студент Павел Шмаков  выбрал последнюю, решив опровергнуть утверждения о неспособности "кухаркиных детей" к освоению отвлечённых наук.



Из воспоминаний П.В. Шмакова. *«Багаж, с каким я поступил в Московский университет, был невелик. Приехал из деревни в 1897-м, а поступил в 1908-м. <...>. По существу от сохи – в университет...*

Для сравнения проведу параллель с С.И. Вавиловым, с которым мы одновременно учились в Московском университете, затем вместе работали в исследовательской лаборатории у П.Н. Лебедева под руководством П.П. Лазарева, вместе провели часть Первой мировой войны в радиотелеграфных войсках и были дружны до самой его смерти. Он до поступления в университет уже знал в совершенстве немецкий и английский языки. Бывал в Германии. Имел собственную большую библиотеку. У меня же вся библиотека состояла из двух книг: "Избранные сочинения А.С. Пушкина" (дешёвое издание в бумажном переплёте, которое раздавали учащимся в городских училищах в связи со столетием поэта) и роман А.К. Толстого "Князь Серебряный" (подарок при окончании школы). Эти две книжки скитались со мной при переездах с квартиры в квартиру.

Ещё больший контраст, большее различие было в социальных условиях нашего существования в предшествующие учёбе годы. Если жизнь в городе давала возможность приобщиться в той или иной форме к культуре, то жизнь в деревне моего времени такой возможности была лишена полностью. На каждом шагу слышал: этого нельзя, грех; этого Бог не велел; что скажет тот то; да как посмотрят люди и т.п. В результате парализуется воля и стремление к самостоятельности. В Москву я приехал с верой в Бога, чёрта, райское житьё для одних и вечный ад для других на том свете. Всё это сказалось прежде всего на запаздывании в творческой деятельности.» [1]

Учеба в московском университете. Павел Шмаков поступил в университет в 23-летнем возрасте, когда другие уже имели высшее образование. Но и в его жизни наконец-то начались прекрасные студенческие годы. Много позже Павел Васильевич вспоминал царившую в университете атмосферу высокой культуры, которую создавали ее носители – профессора МГУ. В своих воспоминаниях он назвал имена историка В.О. Ключевского, литературоведа П.Н. Сакулина, юриста С.А. Муромцева, географов Д.Н. Анучина и В.А. Обручева, биолога Н.К. Кольцова, астрономов В.К. Церасского и П.К. Штернберга, механиков С.А. Чаплыгина и Н.Е. Жуковского, физхимика И.А. Каблукова, "чистых" физиков Н.А. Умова, П.Н. Лебедева и других. Всю свою последующую жизнь он помнил не только их лица, фигуры, голоса, но и костюмы, в которых они приходили на лекции.

На всю жизнь запомнился Татьянин день в январе 1909 года – студенческий праздник, день основания Московского университета. В этот день все московские рестораны пускали студентов (в другие дни для них были закрыты двери больших ресторанов, таких, как “Эрмитаж” на Самотеке, “Яр” за Тверской заставой и др.). Павел с друзьями были в “Новом Петергофе” на углу Воздвиженки, плясали, а потом хором пели “Гаудеамус”, “Вечерний звон”, “Дубинушку” и другие песни, популярные среди тогдашней студенческой молодежи.

Завоеванное в 1905 году студенчеством право свободного посещения лекций позволило Павлу продолжать работу на окружной дороге до марта 1909 года, Окончание строительства ОЖД снизило нагрузку, но и лишило его стабильного заработка. Теперь приходилось зарабатывать на жизнь в свободные от занятий летние месяцы в качестве производителя работ на строительстве земских зданий, а в учебное время бегать по занятиям. Рабочий день начинался в 8 часов утра, а заканчивался после 2 часов ночи. Кроме лекций и репетиторства, Павел серьезно увлекся постройкой любительского телескопа и занятиями в Московском обществе любителей астрономии, проходившими в любительской обсерватории, размещавшейся под крышей частной гимназии на Мясницкой улице.

Свободное посещение лекций привело к тому, что у П.В. Шмакова не было близких друзей среди студентов. Занятый добыванием средств к существованию, он посещал мало лекций и большинство курсов проработал самостоятельно. Только в последний год, перед окончанием университета, судьба свела его с целой плеядой замечательных товарищей.

Это произошло в 1911 году, когда среди студентов начались антиправительственные выступления. Для их пресечения в университет направлялись наряды полиции. Для придания действиям полиции видимости законности министр народного просвещения Л.А. Кассо в январе 1911 года выпустил циркуляр, которым обязывал университетское начальство вызывать полицию в случае возникновения беспорядков. Протестуя против циркуляра министра, ректор А.А. Мануйлов и его заместители заявили о намерении уйти в отставку, и Кассо поспешил уволить их своим приказом, чем лишил университет выборного начала, нарушив автономию университета, завоеванную в 1905 году. Возмущенные студенты, среди которых был Павел Шмаков, устроили демонстрацию. В ответ на произвол министра из университета ушли 130 профессоров, доцентов и преподавателей, в том числе П.Н. Лебедев и группа его учеников, уже известных физиков (П.П. Лазарев и ряд других), а также часть его студентов. Все они имели возможность заниматься экспериментальной физикой в лаборатории П.Н. Лебедева в недавно построенном Физическом институте Московского университета. После ухода из университета П.Н. Лебедев, как никто другой из профессоров, оказался в весьма тяжелом положении: он не имел, кроме университетской, какой-либо другой работы по совместительству, еще не заработал пенсии, занимал казенную квартиру, которую с уходом должен был освободить. [1]

ЛЕБЕДЕВ Петр Николаевич (1866 – 1912) – выдающийся русский физик-экспериментатор, профессор Московского университета (1900—1911), создатель первой в России научной физической школы, первый из подтвердивших на опыте вывод Максвелла о наличии светового давления. Именем П.Н. Лебедева назван Физический институт Российской Академии наук в Москве.

В 1887 году, не закончив ИМТУ, П.Н. Лебедев уехал к немецкому физiku А. Кундту (нем. *August Kundt*), работая у которого по 1891 год учился и защитил первую диссертацию. По возвращении в Россию он получил место ассистента в лаборатории профессора А.Г. Столетова Московского университета. Цикл выполненных у А. Кундты работ вошёл во вскоре представленную П.Н. Лебедевым вторую диссертацию, за которую ему была присуждена степень доктора физики.



Последний год своей жизни П.Н. Лебедев работал в Московском университете имени А.Л. Шанявского – муниципальном высшем учебном заведении. Технические знания, полученные П.Н. Лебедевым в ИМТУ, оказались ему очень полезным при конструировании экспериментальных установок для новой физической лаборатории, изготовленных по его заказу «Обществом содействия успехам опытных наук и их практических применений им. Х.С. Леденцова», работающим с 1909 года при ИМТУ и Московском университете. [3] П.Н. Лебедев создал новую физическую лабораторию, но продолжить исследования уже не смог (у него всегда было больное сердце).

П.В. Шмакова приняли в лабораторию П.Н. Лебедева, когда в ней трудились Г.С. Ландсберг, А.К. Тимирязев и другие талантливые учёные. Молодёжь, дружную четвёрку которой образовали С.И. Вавилов, Т.К. Молодой, С.Н. Ржевкин и П.В. Шмаков, работала под началом Петра Петровича Лазарева, который умел увлечь молодых физиков своими идеями, несмотря на то, что зарплаты они не получали. Им выдавались лишь деньги на приобретение приборов, материалов и реактивов.

ЛАЗАРЕВ Петр Петрович (1878 – 1942) – русский физик, один из пионеров биофизики, сыграл значительную роль в организации советской науки и исследовании Курской магнитной аномалии, создатель школы физиков. Автор свыше 500 научных работ. Академик АН СССР (1917). В 1918 году организовал издание журнала «Успехи физических наук» и стал его первым главным редактором.



В 1896 году П.П. Лазарев поступил на медицинский факультет Московского университета и с первого курса посещал также все лекции по физике, читаемые на физико-математическом факультете. Получив диплом «*лекаря с отличием*», он поступил на отделение математических наук физико-математического факультета.

В 1903 году, после сдачи экстерном, по разрешению Министерства народного просвещения, экзаменов за весь курс физико-математического факультета, П.П. Лазарев начал работать в лаборатории П.Н. Лебедева.

В 1908 году на свободную вакансию лаборанта кафедры физики ИМТУ П.Н. Лебедев рекомендовал П.П. Лазарева, тогда приват-доцента Московского университета. В письме профессору ИМТУ Л.А. Чугаеву П.Н. Лебедев отмечал: *«П.П. Лазарев три года работает в моей лаборатории, и я имел возможность хорошо познакомиться с его выдающимися способностями, только благодаря которым он и мог пройти нелёгкий путь, отделяющий врача от профессионального физика... Для педагога у П.П. Лазарева есть два главных качества: он искренне любит то дело, которому учит, и сам умеет его делать.»*

С именем П.П. Лазарева связано развитие в нашем университете исследований и разработок фундаментальных вопросов физики. В 1909 году он начал читать специальный курс электричества и магнетизма, а также курс общей физики. П.П. Лазарев организовал активную научно-исследовательскую работу в ИМТУ, привлекая к ней специалистов из других учебных заведений Москвы.

В 1912 году, после смерти П. Н. Лебедева, Лазарев возглавил его лабораторию. Тогда же он был избран профессором ИМТУ.

В 1916 году профессор П.П. Лазарев предложил организовать лабораторию по приборостроению, поскольку к этому времени уже была проведена подготовительная работа по организации производства точных физических приборов и малогабаритных измерительных инструментов. Это было очень нужное и своевременное предложение, так как из-за начавшейся войны Россия не могла импортировать подобные изделия из Европы. Новая лаборатория уже в конце 1916 года начала производство точных приборов.

Начатые в дореволюционное время исследования в области биофизики явились основой для создания в 1919 году Института биофизики под руководством профессора П.П. Лазарева, который привлёк к работе в нем сотрудников МВТУ С.И. Вавилова (впоследствии президента АН СССР), А.С. Предводителя и др. В этом институте удалось расширить масштаб дальнейших исследований в области ионной и квантовой теории возбуждения, начатых П.П. Лазаревым ещё в ИМТУ, а также приступить к изучению вопросов физиологической оптики, воздействия коротких и ультракоротких волн, биофизики моря и т.п.

П.П. Лазарев со своими учениками проводил также широкий спектр геомагнитных, сейсмологических и других видов геофизических исследований. Им заложены основы прикладной науки о магнитном, сейсмическом, и гравитационном методах подземной разведки, создано новое научное направление в области физики твёрдой оболочки земного шара.

П.В. Шмаков начал свою работу у П.П. Лазарева с изучения отражения света разноцветными предметами. Ему удалось сфотографировать спектральные составляющие белого цвета. Для их анализа был изготовлен самодельный спектрограф, а перед этим – основательно проштудирована научная литература не только по спектроскопии, но и по химии, точнее, фотохимии. Новым большим достижением экспериментатора было получение цветного изображения на самодельной фотопластинке. Впоследствии часть из поставленных им экспериментов использовались П.П. Лазаревым в его работе по молекулярной физике и фототехнике.

1914...1918 годы. Прапорщику запаса П.В. Шмакову пришлось оставить спектрографические исследования, чтобы в составе 228-го Задонского пехотного полка отправиться в Восточную Пруссию. Вскоре ему поручили возглавить полковую службу связи. Нелегкая военная работа осложнялась плохим материальным обеспечением: для связи между штабом полка и наступавшими подразделениями служили устаревшие телефонные аппараты, порой до неузнаваемости искажавшие речь, да и тех было недостаточно, как и соединительного провода. Так, преодолевая тяготы военно-полевой, П.В. Шмаков вместе с полком прошел путь от Восточной Пруссии до Галиции.

Весть о Февральской революции, отречении Николая II и изменении общественно-политического строя в России застала штабс-капитана П.В. Шмакова в Румынии. Его выбрали председателем полкового, а затем дивизионного солдатских комитетов. В этом новом качестве он был командирован в Петроград на Всероссийский съезд фронтовиков. Эта командировка запомнилась случайной и короткой встречей с С.И. Вавиловым на Невском проспекте. Они даже толком не поговорили, потому что оба спешили по своим делам. Успели только обменяться адресами.



Через несколько недель после возвращения в полк Шмаков получил письмо от Вавилова, который сообщал, что служит помощником командира учебной радиотелеграфной роты специального дивизиона, расквартированного под Псковом. Ротой командовал Б.В. Ильин, молодой физик, в прошлом тоже ученик П.Н. Лебедева и сотрудник его лаборатории. Они решили привлечь своего старого товарища к преподавательской работе по подготовке военных радиотелеграфистов. Но вскоре П.В. Шмаков получил официальное предписание отправиться в район Пскова к новому месту служ-

бы. В учебной роте день был заполнен чтением лекций по физике для курсантов и подготовкой к очередным лекциям. Здесь П.В. Шмакову довелось впервые увидеть настоящую “искровую” радиостанцию. Еще в университете он познакомился с работами А.С. Попова, Карла Брауна, Гульельмо Маркони и других ученых по использованию электромагнитных волн, имел некоторое представление о физических основах беспроводной телеграфии, но никогда прежде не видел передающего и приемного аппаратов и не слышал звучания принятых сигналов.

П.В. Шмаков был рад представившейся возможности изучить принципиальные схемы радиостанции и, не откладывая, взялся за дело. Иногда для отдыха и тренировки брался за телеграфный ключ, выстукивал точки и тире кода Морзе или принимал по радиотелеграфу сообщения из Петрограда, где происходили бурные события, быстро сменявшие друг друга. Учебной радиостанцией были приняты сообщения об Октябрьской революции, о низложении Временного правительства Керенского, о Советской власти, декретами которой не раз отменялась и вновь вводилась смертная казнь.

Демобилизовавшись в 1917 году, П.В. Шмаков вернулся к себе на родину, в село Сновицы.

Об этом периоде жизни в воспоминаниях Павла Васильевича написано так: *«В 1918 году состоялся рабоче-крестьянский съезд Владимирской губернии. Я был делегатом от волости, в которую входило несколько окрестных сел и деревень. На съезде мне поручили вести секцию лесного хозяйства. Я познакомился со специалистами-лесоведами, людьми серьезными и знающими. Они ознакомили меня с предстоящей деятельностью. И когда руководство съезда предложило мне возглавить управление лесным хозяйством Владимирской губернии, я отказался. Дело в том, что Владимиро-Муромский лес - это кладезь несметного богатства, и рационально управлять им мне, дилетанту, было бы не под силу (даже при наличии упомянутых спецов)».* [1]



В ноябре 1918 года П.В. Шмаков вернулся в Москву, где с 1917 по 1922 год под руководством П.П. Лазарева продолжилась работа созданной при участии П.Н. Лебедева лаборатории, преобразованной в Физическую лабораторию Российской АН. В неё вернулись фронтовики – С.И. Вавилов, Т.К. Молодой, С.Н. Ржевкин и П.В. Шмаков. Возобновились встречи дружной четверки. С ней общался переехавший в Москву из Петрограда М.В. Шулейкин (см. Приложение 1), которого в 1919 году избрали профессором МВТУ, где тогда под его руководством организовывалась подготовка советских радиоспециалистов.

Из воспоминаний П.В. Шмакова: *«За научно-исследовательскую работу в институте денег по-прежнему не платили, но все работали по совместительству в разных ведомствах. Мы все были женаты <...> Дружили семьями. Особой общительностью отличался М.В. Шулейкин. Он и пел, и на пианино играл, и плясал, и сам*

песни сочинял. Наши встречи, естественно, украшали жены: Екатерина Николаевна Шулейкина, Евдокия Константиновна Молодая, Вера Иосифовна Ржевкина и Татьяна Ивановна Шмакова.

Из них особым гостеприимством и общительностью отличалась Татьяна Ивановна. Она охотно и хорошо плясала. Много знала из литературы (говорила по-французски и по-немецки)... охотно помогала нуждающимся в медицинской помощи. Последнее ее и сгубило: умерла в эвакуации в годы Второй мировой войны в туркменском городе Мары - заразилась, помогая тифозным больным – местным жителям». [1]

Так как молодежь у П.П. Лазарева ("за глаза" для краткости ученики звали его "Пе-не-лаз") работала бесплатно, с целью ее материальной поддержки он договорился с руководством Высшей школы военной маскировки (ВШВМ) об открытии в создаваемом им Институте биофизики специальной физической лаборатории для исследований по тематике этой школы. П.В. Шмакову было поручено определить спектральные характеристики отражения различных участков земного покрова и ряда текстильных материалов. В результате им была написана статья и составлен большой атлас их характеристик при различном освещении.

За эту и другие подобные работы молодые физики были зачислены на красноармейский паек, который выдавали в ВШВМ, размещавшейся в одном из особняков на Остоженке. Явившегося однажды за пайком П.В. Шмакова вместе с личным состав ВШВМ арестовали и под конвоем увели в ВЧК. Там штатских отделили от военных и отправили в Бутырскую тюрьму по подозрению к причастности к контрреволюционному заговору. К счастью, вскоре П.В. Шмакова, благодаря его происхождению "от сохи", отпустили.

На пути к телевидению. По предложению М.В. Шулейкина П.В. Шмаков работал также над исследованиями в области радиотехники, созданием отечественных фототелеграфных и радиотелефонных линий связи. Его научные интересы в 20-е годы поделились между физикой и радиотехникой, быстро развивающейся научно-технической областью, к которой он только прикоснулся в последний год своей фронтовой жизни. Прежде всего он попытался по литературным источникам оценить уровень, достигнутый данной областью науки и составил исторический обзор. Здесь ему во многом помогло знакомство с М.В. Шулейкиным, одним из первых российских радиоспециалистов, членом-учредителем Российского общества радиоинженеров (РОРИ), первого в России общественного объединения радиотехников, созданного 31 марта 1918 года для содействия развитию радиотехники и радиотехнической промышленности России.

Как с благодарностью отмечал П.В. Шмаков: «*Я многим обязан М.В. Шулейкину и прежде всего вхождением в педагогическую и научную деятельность в области радиотехники*».

Образование РОРИ, третьего в мире общественного объединения радиотехников после Американского (1912) и Голландского (1916) радиотехнических обществ, проходило в очень тяжелое для нашей страны время, в условиях разрухи, вызванной мировой и гражданской войнами, усугубляемой революцией и прерыванием связей с западноевропейской наукой. Тем не менее члены вновь образованного общества (существовавшего до 1929 года) активно включились в работу и уже за первые пять лет провели более 200 собраний, на которых обсудили общие и частные вопросы развития радиотехники и радиопромышленности страны. Председателем РОРИ был избран профессор В.К. Лебединский. С переездом правительства в Москву и переводом туда же ряда учреждений Совет РОРИ продолжил работу на новом месте. В конце 1918 года председателем РОРИ был избран М.В. Шулейкин из-за переезда В.К. Лебединского в Нижегородскую лабораторию М.А. Бонч-Бруевича [4]. В Петрограде, Нижнем Новгороде, Киеве, Одессе и Туркестане активно заработали региональные отделения РОРИ.

П.В. Шмаков состоял членом РОРИ с 1920 года, участвовал в заседаниях, выступал с докладами, позже был избран кандидатом в члены совета этой организации. В том же 1920 году он был назначен заведующим радиосектором Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ) и членом Высшего радиотехнического совета при Наркомате почт и телеграфов (Наркомпочтеле). Приходилось выполнять много организационной работы: он состоял членом строительного комитета мощной радиостанции на Шаболовке, наблюдал за постройкой радиостанции Реввоенсовета в Сокольниках, входил в состав правления Московского электротехнического завода и др. Административная деятельность затягивала, но не увлекала. Павел Васильевич мечтал о научно-исследовательской работе.



В 1918...1921 годах развивались три советские научно-технические школы в области радиотехники: петроградская (существовала в 1921...1928 годах) под руководством И.Г. Фреймана, московская (1918...1940) М.В. Шулейкина и нижегородская (1920...1927) во главе с М.А. Бонч-Бруевичем. [4] Иногда между специалистами этих школ возникали острые дискуссии относительно путей развития радиотехники и радиопромышленности, итогом которых становилось принятие взвешенных решений на правительственном уровне.

В 1920 году на базе оборудования, доставленного с завода Российского общества беспроволочных телеграфов и телефонов (РОБТиТ) его бывшим совладельцем С.А. Айзенштейном [4] была создана при радиостанции на Шаболовке Московская радиолaborатория. В ней П.В. Шмаков вплотную занялся радиотехникой. Вместе с инженером Г.А. Куприяновым он разрабатывал способ многока-

нального телефонирования – передачи нескольких телефонных разговоров одновременно по одной проводной линии. В отчете о первом этапе исследователи рассмотрели работы зарубежных ученых, а также патент С.М. Айзенштейна на совместное применение телеграфии и телефонии. Разработанная схема многократной телефонии состояла из ряда настроенных контуров высокой частоты и усиленных ламп, в сеточные цепи которых включался микрофон. Три одновременно ведущихся разговора по одной линии протяженностью 9 км были продемонстрированы на заседании РОРИ 29 марта 1921 года. Более совершенную аппаратуру они смогли показать 30 сентября Президиуму радиоассоциации и коллегии НТО ВСНХ.

5 октября 1921 года по плану ГОЭЛРО был основан Государственный экспериментальный электротехнический институт (ГЭЭИ, с 1927 года – Всесоюзный электротехнический институт, ВЭИ). Его директором стал

Круг Карл Адольфович (1873 – 1952) – крупнейший русский и советский электротехник, член-корреспондент АН СССР (1933), заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1937); закончив ИМТУ (1898), получил двухлетнюю стипендию для стажировки в Германии, и, вернувшись, преподавал физику в ИМТУ. В 1903 году К.А. Круг сдал экстерном полный курс физико-математического факультета Московского университета, в 1905 году начал чтение лекций о переменном токе, в 1911 году защитил диссертацию в Дармштадтском техническом училище; он стал одним из создателей электротехнического отделения ИМТУ (1915), читал курс, который лёг в основу учебника «Основы электротехники» (использовался до 1970-х годов) и в 1918 году был избран первым деканом электротехнического факультета МВТУ. В 1930 году на базе этого факультета был создан Московский энергетический институт, в котором К.А. Круг стал заведующим кафедрой «Основы электротехники».



К.А. Круг создал научную школу, был членом комиссии ГОЭЛРО, отвечал за электрификацию Центрального и Волжского районов, с 1937 года до конца дней работал в Энергетическом институте АН СССР. Награждён орденом Ленина (дважды), орденом Трудового Красного Знамени (дважды), орденом «Знак Почёта» и медалями.

Как-то, принимая экзамен, К.А. Круг обнаружил, что студент не знает не только основ электротехники, но и основ электричества по курсу физики. Перелистав зачетку студента и найдя там удовлетворительную оценку по физике, К.А. Круг зачеркнул её, подписался и велел студенту идти в деканат договариваться о пересдаче физики.

К.А. Круг привлекал к сотрудничеству крупных учёных. Например, М.В. Шулейкин с 1923 по 1928 год руководил радиоотделом ГЭЭИ, где в 1925 году сотрудник этого отдела С.Н. Какурин, разрабатывая проблемы телевидения, предложил осуществить модуляцию радиопередатчика с помощью фотоэлемента [3].

После перевода в 1924 году Московской лаборатории в Ленинград Павел Васильевич перешел в Центральную лабораторию связи Наркомпочтеля, где изучал вопросы организации проводной связи и проводного вещания. Тогда же он начал чтение цикла лекций «Передача по проводам быстро-переменными токами» на Электротехническом факультете МВТУ.

В 1926 году П.В. Шмакову поручили организовать с советской стороны работу по созданию фототелеграфной связи между Москвой и Берлином в рамках договора с немецкой фирмой Телефункен. В распоряжение московской группы была предоставлена радиостанция «Малый Коминтерн» мощностью 5 кВт [4], построенная Нижегородской радиолaborаторией. Эта работа потребовала проведения ряда исследований и растянулась более чем на год. Проводились эксперименты по осуществлению радиотелефонной связи Москва - Свердловск на одной боковой полосе, что позволяло сузить диапазон частот и повысить помехозащищенность. В конце 1927 года факсимильная радиосвязь на линии Москва - Берлин была установлена. С этого началась научная и практическая работа П.В. Шмакова в области электрической передачи изображения на расстояние. [5]



Ввиду значительности свершившегося события – реализации фототелеграфной связи Москвы с Берлином, а через Берлин с другими городами Европы, П.В. Шмакову было предложено прочитать доклад об этой работе на юбилейном собрании РОРИ 31 мая 1928 года, посвященном 10-летию общества. Второй доклад – "Современное состояние вопроса о видении на расстоянии" – был сделан на этом собрании изобретателем С.Н. Какуриным, автором первого в СССР «Справочника радиолюбителя». Оба доклада сопровождались показом диапозитивов и вызвали большой интерес участников собрания. Обсуждение докладов затянулось до полуночи.



От механического телевидения к электронному. В 1924 году на работу в Ленинградскую экспериментальную электротехническую лабораторию (ЛЭЭЛ) был приглашен недавно вернувшийся в Петроград профессор Кубанского политехнического института Борис Львович Розинг. Здесь он воссоздал свою довоенную ТВ установку с электронно-лучевой трубкой в приемнике. Передающая часть установки по-прежнему базировалась на механической развертке изображения при помощи зеркальных призм, но число строк постепенно было увеличено до 48, а все изображение разлагалось на 2400 элементов. Верный своей позиции Б.Л. Розинг продолжал активно выступать в научно-технической периодике с пропагандой электронного телевидения. [6]

В течение нескольких лет Б.Л. Розинг был экспертом по вопросам телевидения в Комитете по делам изобретений. В 1925 году он познакомился с Б.П. Грабовским и его соавторами по разработке полностью электронной (на передающей и приемной сторонах) телевизионной системы "Телефот". В Комиссию по делам изобретений были приглашены авторитетные эксперты, в том числе профессора Л.А. Мандельштам и А.А. Чернышев. Мнения разделились: одни безоговорочно поддержали изобретателей "Телефота", а Мандельштам и другие высказались в том смысле, что с помощью предлагаемой системы никакого изображения получить будет невозможно. Однако по настоянию Б.Л. Розинга и А.А. Чернышева создатели "Телефота" получили патент № 5592 от 09.11.1925 на своё изобретение.

С работами Б.Л. Розинга П.В. Шмаков знакомился по публикациям, и его отношение к электронному телевидению сложилось двойственным. Во-первых, хотя аргументы Б.Л. Розинга представлялись весьма убедительными, но надо было считаться и с тем, что производство в СССР того времени не было готово к массовому выпуску таких технологически сложных изделий, как электронно-лучевая трубка с люминесцентным экраном. Да и научно-технологическая разработка этого прибора еще не завершилась.

Во-вторых, увеличение числа строк разложения неминуемо вело к расширению необходимого для этого диапазона частот. Видеосигнал 30-строчного телевидения, занимавший в эфире полосу частот шириной менее 10 кГц, можно было передавать на средних волнах, используя обычные радиопередатчики, сигналы которых принимались на больших расстояниях. Увеличение числа строк до 300 при смене кадров 25 раз в секунду требовало расширения полосы частот до нескольких МГц, т.е. перевода телевидения в диапазон ультракоротких волн, распространяющихся лишь в пределах прямой видимости. Значит, дальность приема телевизионного сигнала окажется весьма ограниченной и в условиях необозримой территории СССР потребует большого количества передатчиков.

Наконец, в-третьих, вопрос о внедрении электронного телевидения оставался дискуссионным, поскольку эффективной передающей ТВ трубки – основного прибора, определяющего качественные характеристики передатчика такого телевидения, еще не существовало.

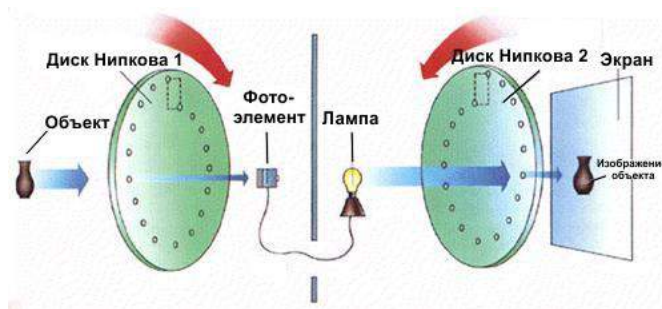
Тем временем в Лондоне шотландский инженер Джон Лóуги Бэрд (англ. *John Logie Baird*; 1888 – 1946) совершенствовал созданную им в 1924 году систему механического телевидения. В 1926 году Бэрд продемонстрировал своё телевидение членам Королевской ассоциации (англ. *Royal Institution*) и репортёрам газеты *The Times*. Это была первая в мире презентация телевизионной системы.

Свою систему цветного телевидения Джон Бэрд продемонстрировал 3 июля 1928 года.



В ней использовались по 3 диска Пауля Нипкова (см. Приложение 2) в камере и телевизоре: в камере перед каждым диском стоял фильтр, пропускающий только один из трёх основных цветов, а в телевизоре за каждым диском была установлена соответствующего цвета лампа. В том же году Бэрд продемонстрировал своё стереоскопическое телевидение.

В итоге П.В. Шмаков в 1929 году принял предложение возглавить лабораторию телевидения ВЭИ, где изобретатель С.Н. Какурин конструировал аналогичную систему механического телевидения по своему патенту 1920 года. Он тоже применял диски Нипкова для развертки и свёртки изображений на передающей и на приемной сторонах ТВ системы, фотоэлемент и дополнительный передатчик, по которому передавались импульсы синхронизации вращения дисков Нипкова. Эти экспериментальные исследования позволили накопить некоторый опыт по созданию оптико-механических ТВ устройств и их эксплуатации.



В лабораторию П.В. Шмакова пригласили В.И. Архангельского, который прослушал вузовский курс лекций М.В. Шулейкина, – для разработки передающей части аппаратуры и выпускника МВТУ (1930) Н.Н. Васильева, ответственного за приемную часть. В штате лаборатории были двое механиков. В таком небольшом коллективе началась серьезная работа по освоению совершенно новой техники. Эта научно-техническая область завладела всеми помыслами П.В.Шмакова. В его докладах на заседаниях РОРИ и научных статьях тема электрической передачи изображений стала преобладающей. П.В. Шмаков был принят в Королевское телевизионное общество Великобритании (англ. *Royal Television Society*), где он узнал о состоянии аналогичных английских и немецких разработок и задался целью принять в Москве механическое телевидение из Берлина. Организационно его лаборатория входила в отдел связи ВЭИ, разработкой фотоэлементов в котором занимался профессор П.В. Тимофеев, а просвечивающих ламп для диска Нипкова – А.М. Шемаев. Тогда же в ВЭИ была создана группа С.И. Катаева (выпускника МВТУ, где он слушал лекции П.В. Шмакова) для работ по электронному телевидению, а в лаборатории П.В. Шмакова началась разработка кинескопа и идей электронных вариантов передающей части системы.

Успех пришел в июле 1930 года, когда удалось увидеть изображение, переданное по проводам на расстояние чуть больше метра. Передающая и приемная части телевизионного устройства разме-

щались на одном столе, так как экспериментаторы еще не отработали способ синхронизации вращения дисков передающей камеры и ТВ приемника. Они просто механически жестко закрепили оба диска на одном валу. Один из дисков служил для считывания яркости объекта телепередачи, подсвечиваемого осветительной лампой мощностью 1000 Вт (отраженный объектом свет улавливался двумя фотоэлементами), другой диск в сочетании с неоновой лампой использовался для свёртки изображения. Макет предназначался для отработки ТВ системы с четкостью 30 строк, что в формате 3:4 составляло 1200 элементов разложения при 12,5 кадрах в секунду.

Первая в нашей стране конференция по телевидению состоялась 13 октября 1930 года в Ленинграде. В ней участвовали шесть сотрудников ВЭИ, в том числе П.В. Шмаков и П.Г. Тагер. С докладами о состоянии работ по телевидению и о необходимых мероприятиях по его развитию выступили А.Л. Минц, А.Ф. Шорин, А.Т. Углов, А.А. Чернышев и Я.А. Рыфтин. П.В. Шмаков в своем выступлении посетовал на отсутствие в промышленных лабораториях зарубежных образцов, поэтому начинать работу приходится с азов. Для координации работ в области телевидения конференция избрала комиссию от Всесоюзного электротехнического объединения, утвердившую смету расходов 172 тыс. руб., 45 тыс. из которых были выделены ВЭИ на разработку к апрелю 1931 года лабораторной установки электронного телевидения (месячная зарплата инженера тогда была 200 руб.).

Успехи лаборатории П.В. Шмакова выглядели пока довольно скромно, что требовало интенсификации экспериментальной работы. В первую очередь необходимо было разъединить передающий и приемный диски Нипкова, что удалось сделать В.И. Архангельскому в ноябре 1930 года. Передатчик и приемник стали устанавливать в разных комнатах, но видеосигнал продолжали передавать по проводам. Тем не менее решили начать публичные демонстрации, которые привлекали много рабочих с соседних предприятий, корреспондентов газет и журналов. Первое "30-строчное" изображение человеческого лица было получено 5 января 1931 года.



К весне 1931 года был сделан следующий шаг: передача сигнала изображения по радиоканалу, для чего использовали имевшийся в институте коротковолновый передатчик РВЭИ-1 на волне 56,6 м. 29 апреля 1931 года состоялась первая опыт-



ная передача, которую удалось принять в Ленинграде, так как о ней заранее сообщили по радио. За ней 2 мая последовала демонстрация объекта в движении (30 строк разложения, 12,5 кадров в секунду, полоса видеочастот 7500 Гц). Через несколько дней после этих демонстраций представители Наркомпочтеля заключили с руководством ВЭИ договор о подготовке аппаратуры к опытному ТВ вещанию.

В июле 1931 года оборудование из лаборатории П.В. Шмакова перевезли в помещение Московского радиотехнического узла (МРТУ) на Никольскую улицу, дом 7. ➡

Для первой ТВ студии была выделена небольшая отдельная комната. Летом сотрудники группы Архангельского подключили аппаратуру к расположенным поблизости передатчику ширококвещательной станции Московского областного совета профсоюзов, работавшей на волне 379 м, и Опытному передатчику (720 м). С 1 октября 1931 года начались регулярные опытные передачи, причем передавались только сигналы изображения с титрами. Так началось телевидение, которое первоначально, как и кинематограф, было немым. Его принимали многие радиолюбители России и других стран. [5]

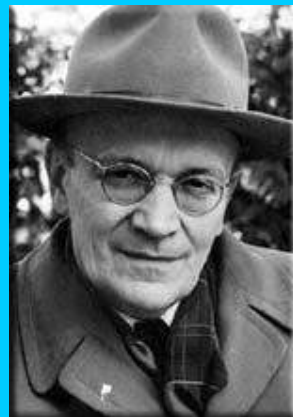


С 18 по 21 декабря 1931 года в Ленинграде проходила Вторая научно-техническая конференция по телевидению, на которой были представлены все лаборатории страны, ведущие работы по телевидению. С отчетами выступили будущий академик А.Л. Минц, сообщивший о создании механического ТВ приемника и передатчика на полосу частот 10 кГц с возможностью перестройки его на 25 кГц, что позволит увеличить число строк разложения, а также о перспективной работе по созданию передатчика на полосу частот 100 кГц и переходу на УКВ.

Представители ВЭИ П.В. Шмаков и В.А. Архангельский принимали поздравления коллег с началом телевизионного вещания в стране. Поэтому в докладе, говоря о достижениях, Павел Васильевич ограничился демонстрацией любительского телевизора. Его доклад отличался краткостью и был посвящен в основном перспективам развития телевидения, в частности, начинающимся в его лаборатории работам по электронному телевидению, по заявке А.П. Константинова на передающую трубку с накоплением зарядов и предложенном С.И. Катаевым варианте трубки, аккумулирующей заряды.

Ката́ев Семён Иси́дорович (1904 – 1991), советский учёный и изобретатель в области телевидения и радиоэлектроники, выпускник МВТУ им. Н.Э. Баумана, до 1935 года работал в ВЭИ, профессор МЭИС (1952), доктор технических наук (1951), заслуженный деятель науки и техники (1968). Изобрёл электронно-лучевую трубку с накоплением зарядов – прототип иконоскопа (1931), разработал систему передачи телевизионных изображений по узкополосному каналу связи (1934...1938), способ передачи звукового сопровождения телевизионных программ в полосе частот видеосигнала (1965...1970) и занимался преобразованием телевизионных стандартов (1964...1970).

С.И. Катаев награждён орденом Трудового Красного Знамени и медалями.



В дополнительном докладе П.В. Шмаков сообщил о создании оптико-механической 30-строчной диспетчерской ТВ установки, испытанной на сортировке грузовых составов на Белорусском вокзале. Это был единственный доклад, посвященный прикладному телевидению. По итогам его обсуждения на конференции была образована комиссия по разработке новых идей в телевидении, в состав которой вошли А.Л. Минц, А.Ф. Шорин, Я.А. Рыфтин и П.В. Шмаков.

В 1932 году был заключен договор между лабораторией П.В. Шмакова и Морским институтом на разработку системы оптико-механического подводного телевидения. Для этого потребовалось провести исследование оптических характеристик морской воды. Была создана специальная батисфера. Работа показала целесообразность создания датчиков ТВ сигнала, чувствительных за пределами видимого диапазона, т.е. к ИК излучениям и ультразвуку. Такие датчики могли найти применение в телевизионных устройствах для научных исследований и промышленного использования.

В 1932 году продолжались регулярные передачи 30-строчного механического телевидения в Москве и Ленинграде, где передача звукового сопровождения велась через радиостанцию РВ-70 на волне 348,8 м, а изображение передавалось через РВ-53 на волне 1000 м. Приступили к опытным передачам в Томске и Одессе, позже заработала студия телевидения в Новосибирске, и в лаборатории П.В. Шмакова был сконструирован телевизор ТВД-1, на который удалось принять телепередачу радиостанции Кёнигс-Вустерхаузен, (нем. *Königs Wusterhausen*) из Берлина.



П.В. Шмаков у телевизора ТВД-1 ➔

Дальнейшее развитие прикладного телевидения сдерживалось низкой чувствительностью и разрешающей способностью механических ТВ систем. Те же недостатки препятствовали развитию

вещательного телевидения. Вопросы развития телевидения предполагалось обсудить на Всесоюзном съезде по электросвязи и слаботочной промышленности, который планировалось провести в 1932 году под председательством наркома связи А.И. Рыкова.

В Президиум съезда были рекомендованы В.К. Лебединский, М.А. Бонч-Бруевич, М.В. Шулейкин и др. Количество участников съезда намечалось до 1000 человек – представители Наркомсвязи и других наркоматов, промышленных предприятий, научных учреждений, учебных институтов, с персональным приглашением ведущих специалистов, в том числе 15 иностранных. Проектировалось во время работы съезда устройство в Политехническом музее или в Парке культуры и отдыха выставки с участием 130 отечественных предприятий и 30 зарубежных фирм, в том числе RCA из Нью-Йорка, где с небоскрёба Empire State Building началась опытная трансляция электронного телевидения с кинескопом В.К. Зворыкина. Выставка должна была остаться постоянной и быть пополняемой.

Всего предполагалось обсудить 275 докладов в 12 секциях. Авторитет П.В. Шмакова как специалиста в области телевидения был к тому времени настолько высок, что его назначили председателем секции телефототграфии, телевидения и звукового кино. Он старался как можно шире оповестить о съезде хорошо ему известных специалистов и предложить им выступить с докладами. Для оповещения возможных докладчиков было составлено типовое письмо:

«Уважаемый г. _____

Совет народных комиссаров СССР 3 мая с.г. № 621 постановил разрешить Всесоюзному энергетическому комитету созвать осенью 1932 г. Всесоюзный съезд по вопросам технической реконструкции дела связи и развитию слаботочной промышленности. Президиум Оргбюро по созыву съезда в заседании 19 мая 1932 г. постановил просить Вас подготовить и прочесть на съезде доклад на тему:

В докладе необходимо уделить особое внимание современным достижениям в освещаемом Вами вопросе. Желательно, чтобы объем доклада не превышал одного печатного листа...

Доклады, представленные в срок и принятые Президиумом Оргбюро, будут оплачены по нормам Всесоюзного энергетического комитета до 250 руб. за печатный лист; по особому постановлению Президиума оплата может быть повышена.

В декадный срок по получении настоящего письма просьба препроводить Оргбюро тезисы доклада и подтвердить на прилагаемом бланке Ваше согласие на написание доклада.

Получение от Вас уведомления будет рассматриваться Оргбюро как заключение с Вами авторского договора на условиях, изложенных в данном письме со всеми вытекающими правами и обязанностями сторон.

Председатель секции П.В. Шмаков»

Такое письмо П.В. Шмаков послал и Борису Львовичу Розингу в Ленинград, не зная о его ссылке в Архангельск.

События в связи с этим письмом, по рассказу дочери Розинга Лидии Борисовны Твелькмейер, развивались следующим образом: [6]

«Появилась надежда на поездку в Москву на съезд деятелей промышленности слабого тока, он получил письмо от энергетического комитета организационного бюро с приглашением принять участие. Он это письмо представил, куда следует, и ему обещали послать его на этот съезд. У него уже есть тема доклада <...>

Из писем Б.Л. Розинга дочери Лидии:

– от 15.09.1932: " ... я получил ... любопытное письмо из Москвы от Энергетического комитета. Он мне написал еще в мае приглашение на съезд... Теперь, 7-го сентября, я решил ответить ему сообщением, что могу сделать доклад на одну из двух тем, но я не могу распоряжаться собою, так как нахожусь в ссылке... через три дня, я получил ответ от заместителя председателя Энергетического комитета и председателя съезда, что они просят прислать доклады на обе темы и что если эти темы будут приняты президиумом, то оба доклада будут оплачены. При этом оба доклада должны быть присланы к 1-му октября. Но самое главное, это то, что если доклады, в свою очередь, будут приняты президиумом, то в заседании президиума будет возбуждено ходатайство перед надлежащими органами о моем личном участии в съезде..."

– от 05.10.1932: " Что касается съезда, то мой первый доклад ... я уже послал и на днях пошлю тезисы к нему. Я вместе с тем буду просить президиум бюро написать сюда о необходимости мне приехать в Москву для участия в съезде и выставке при нем 15 ноября..."

Затем его постиг удар: съезд был отменен, и с этим рухнули все надежды на поездку в Москву и заезд в Ленинград.

Доклады Б.Л. Розинга "Незатухающие колебания в фотоэлементах и их применения" и "Излучение энергии антеннами с точки зрения обобщенной термодинамики", а также их тезисы он послал в Москву, они были приняты, и было обещано ходатайство о его личном участии. Но сперва съезд отложили, потом отменили вовсе. Это очень расстроило Бориса Львовича».

Павлу Васильевичу приходилось впоследствии не раз принимать участие в судьбах людей, незаслуженно пострадавших от злоупотребления "временных представителей власти". Что же касается собранных докладов, то они были опубликованы в научной периодике или в виде препринтов.

В конце 1932 года лишь небольшая часть ТВ передач шла со звуковым сопровождением. Только с 15 ноября 1934 года все передачи механического телевидения сопровождались звуком (с отдельного "Опытного передатчика" на отдельный приемник). Телелaborатория к тому времени переместилась на колокольню полуразрушенной церкви Заиконоспасского монастыря, находившегося во дворе того же дома, где помещалась первая студия. Накануне в газете «Правда» было объявлено, что дважды в "пятинедельку" радиостанции им. Сталина (1107 м) и ВЦСПС (748 м) будут передавать в эфир не только звук, но и изображение. В первой из этих получасовых передач известный артист И.М. Москвин читал рассказ А.П. Чехова "Злоумышленник".

В популярных журналах публиковались описания и схемы любительских телевизоров. Осваивался промышленный выпуск телевизионных приемников и набора типовых деталей для домашней сборки. Но основная часть телезрителей (их называли *радиозрителями*) формировалась в кругу радиоспециалистов и конструкторов-радиолюбителей, изготавливавших телевизионные приставки к



радиоприемникам собственными силами. Телевизоры выпускались рядом лабораторий и институтов малыми партиями, которые не могли удовлетворить потребительский спрос. В печати сообщалось о выпуске радиозаводом им. Коминтерна малой партии телевизора для индивидуального пользования.

Размер принимаемого подвижного изображения при рассматривании через увеличительное стекло, вделанное в кожух, приблизительно был равен 4х6 см. Одновременно смотреть в окно телевизора с расстояния около 1 метра могли 3-4 человека. Синхронизирующее устройство обеспечивало приём изображения по двум стандартам: 30 строк при 12,5 об./с и 48 строк при 25 об./с.

Наиболее удачной оказалась конструкция механического телевизора Б-2, разработанная в лаборатории завода им. Коминтерна, которая и была внедрена в массовое производство на заводе им. Козицкого.



Тем временем в истории телевидения происходили чрезвычайно важные события, "виновником" которых был Владимир Козмич Зворыкин, самый прилежный ученик Б.Л. Розинга по Санкт-Петербургскому технологическому институту. 26 июня 1933 года на очередном съезде Общества американских радиотехников, который состоялся в Чикаго, он выступил с докладом «Иконоскоп – современный вариант электрического глаза». На проходящей там же Всемирной выставке «Век Прогресса», посвященной столетию основания Чикаго, В.К. Зворыкин [7] подвел итоги своей работы по созданию электронной системы телевидения с четкостью более 300 строк, и над передающей трубкой, раскрыв некоторые секреты ее конструкции. Заметка об этом была опубликована на титульной странице американского журнала "Popular Science".



Свой доклад В.К. Зворыкин повторил в Лондоне, Париже и Берлине, а также в Ленинграде и в Москве, посетив СССР в августе 1933 года по приглашению советского правительства. *«Конечно, я спрашивал о профессоре Розинге, – написал Владимир Козмич в мемуарах, – но большинство людей, которых я спросил, никогда не слышало о нём. Наконец, я узнал, что он был арестован в начале революции, сослан в Архангельск, где вскоре умер».* (На самом деле, Б.Л. Розинг был арестован 08.02.1931, а скончался 20.04.1933).

Работы В.К. Зворыкина и его доклады коренным образом изменили ход развития телевидения во всем мире. Иконоскоп получил высокую оценку в советской печати. Так, С.И. Катаев, несколько раньше разработавший передающую трубку, аналогичную иконоскопу, писал: *"Решительного пункта развитие электронно-лучевых приборов достигло в 1933 году, когда д-р Зворыкин выступил с опубликованием работ по телевидению. <...> Лаборатории, руководимой Зворыкиным, удалось построить <...> электронный передатчик, основанный на совершенно оригинальном принципе, позволивший передавать изображение со значительно большей четкостью, чем лучшие передатчики с диском Нипкова. С этого времени вопрос о том, какое из*

двух направлений в развитии телевидения следует считать решающим – механическое или электронное – перестал быть темой дискуссии".

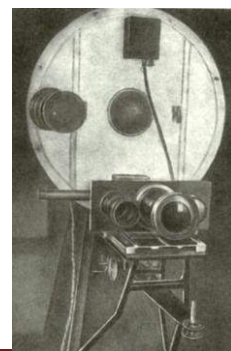
Два русских изобретателя иконоскопа не затеяли спора о первенстве, а, напротив, подружились. Посещая лаборатории RCA и встречаясь со Зворыкиным, Катаев подарил ему свою книгу "Электронно-лучевые трубки", а Зворыкин Катаеву – книгу "Телевидение", написанную им совместно с Дж. Мортоном. Оба изобретателя, описывая историю телевидения, всегда с благодарностью вспоминали своего предшественника и учителя – Б.Л. Розинга.

П.В.Шмаков в учебном пособии "Общие принципы телевидения" (1959) указал: "Первый проект передающей электронно-лучевой трубки с накоплением зарядов был предложен А.П. Константиновым. Помимо схемы, в этом проекте четко сформулированы принцип накопления зарядов за счет фотоэмиссии, а также метод использования накопленных зарядов путем электронно-лучевой коммутации".

Наши специалисты пытались - и не без успеха - изготовить своими силами иконоскоп, внося в него свои изменения. Например, В.А. Гуров с коллегами в ЦРЛ создали однострочный иконоскоп (для передачи кинофильмов), а Л.А. Кубецкий предложил поднять усиление иконоскопа, объединив его с изобретенным им электронным умножителем. П.В. Шмаков и П.В. Тимофеев после оформления заявки (см. Приложение 3) на изобретение своей трубки, отличавшейся технологической простотой, занялись исследованиями, связанными с отработкой ее элементов. О перспективности трубки можно было сделать заключение и по интересу, проявленному к заложенным в ней принципам в Англии, США и Германии. Уже первые образцы этой трубки,  сделанные в 1937 году, на порядок превосходили чувствительность иконоскопа Зворыкина. Получив в дальнейшем широкое распространение, трубка Шмакова-Тимофеева в разных странах носила различные названия: супериконоскоп, суперэмитрон, эрископ и т.д. В этой трубке впервые в мире были реализованы сплошной фотокатод, сплошная диэлектрическая мишень, электронно-оптический перенос изображения с фотокатода на мишень.



В 1934 году Наркоматом связи был организован цех экспериментального телевидения для создания и внедрения новой ТВ аппаратуры, в который перешел В.И. Архангельский. В этом цехе был разработан 30-строчный телевизионный передатчик, который  в 1935 году был установлен на Московском радиовещательном узле. Это была одна из последних разработок, обеспечивающих механическое телевидение.



В 1935 году НИИ телемеханики был преобразован во Всесоюзный научно-исследовательский институт телевидения (ВНИИТ), директор которого старался собрать под его крышей всех квалифицированных специалистов-телевизионщиков страны. П.В. Шмаков впоследствии вспоминал, что к нему для переговоров приезжал Л.А. Кубецкий, предложивший ему перевестись в Ленинград, чтобы продолжать экспериментальные исследования по реализации супериконоскопа и по созданию трубки, соединенной с вторично-электронным умножителем в одной вакуумной колбе. Павел Васильевич на переезд согласился, поскольку его лабораторию упразднили, а возглавить вновь созданную лабораторию электронного телевидения поручили С.И. Катаеву (нашлись руководящие деятели, взвалившие на него груз ответственности за отставание уровня наших разработок в области телевидения от американского). Возникла “трещина” и в личной жизни, в результате которой Татьяна Ивановна с двумя дочерьми осталась в Москве.

1935...1937 годы. П.В. Шмаков прибыл к новому месту службы в качестве заведующего лабораторией «Передающих ТВ-трубок» с новыми идеями в области электронного телевидения и с надеждой воплотить их в реальные приборы. Кроме реализации передающей ТВ-трубки с переносом изображения и накоплением зарядов, он хотел продолжить исследования фотокатодов и изучить закономерности вторичной электронной эмиссии.

Полученные П.В. Шмаковым результаты исследований вторичной эмиссии, опубликованные в «Журнале технической физики» в 1935 году, вызвали интерес научной общественности. Председатель комиссии АН СССР по автоматике и телемеханике академик А.А. Чернышев предложил ему выступить с докладом на расширенном заседании Отделения технических наук. Заседание состоялось 27 апреля 1936 года, доклад назывался *«Фотоэлектрические свойства возбужденных катодов – изменение вторичной эмиссии с цезиевых катодов при одновременном облучении фотонами и электронами»*.

Коллектив ленинградского ВНИИТ в эти годы был занят практическим внедрением электронного телевидения в жизнь. Большая группа сотрудников участвовала в разработке аппаратуры для Опытного ленинградского телевизионного центра (ОЛТЦ), которая близилась к завершению. Телевизионный приемник в те же сроки создавался А.А. Расплетиным и В.К. Кенигсоном при участии

молодых инженеров. Директор ВНИИТ В.Г. Волоковский руководство всеми работами по организации, разработке и строительству ОЛТЦ возложил на А.П. Константинова. Параллельно велась работа по созданию электронной аппаратуры военного применения: под руководством Я.А. Рыфтина создавалась система телевизионной авиационной разведки. В лаборатории, которой руководил В.И.Красовский, успешно разрабатывались ночные бинокли, системы ночной стрельбы, ночного вождения танков и кораблей, другие устройства для наблюдения изображения в ИК лучах.

От сугубо практических работ лаборатория П.В. Шмакова была как бы в стороне. В ней шла научно-исследовательская работа на перспективу, создавался задел на отдаленное будущее телевидения. Были и неприятности. Так, недовольный отсутствием поддержки со стороны руководства института Л.А. Кубецкий и почти весь коллектив его лаборатории переехали обратно в Москву, в Научно-исследовательский институт телемеханики и связи судостроительной промышленности, который возглавлял А.Ф. Шорин. Из оставшихся сотрудников удалось сколотить небольшую группу и организовать новую лабораторию, для которой выделили другое помещение.

В 1936 году был заключен договор между СССР и американской корпорацией RCA о пятилетнем сотрудничестве. По этому договору наша страна закупала в США поточные линии для крупносерийного производства радиоламп американского образца (в металлической оболочке) и других радиокомпонентов, а также комплексное оборудование для Московского телецентра. Договором предусматривалась стажировка советских специалистов на предприятиях RCA. Во исполнение этого договора около ста сотрудников отечественных радиопредприятий в довоенные годы были направлены в длительные командировки (до полугода) за океан, чтобы познакомиться с американской радиотехникой. На предприятиях корпорации они занимались теоретической и экспериментальной работой под руководством известных американских ученых. Готовился к такой поездке и А.П.Константинов.

Константинов Александр Павлович (1885 – 1937) – после окончания Петербургского технологического института (1923) работал в Физико-техническом институте академика А.Ф. Иоффе, преподавал в Ленинградском государственном университете и Военной электротехнической академии. Будучи сотрудником лаборатории Л.С. Термена, разрабатывал радиоэлектронные способы защитной сигнализации государственных хранилищ ценностей и участвовал в создании Л.С. Терменом ТВ-установки с оптико-механической разверткой.

Изобретенные А.П. Константиновым электрические сейсмографы успешно применялись для разведки полезных ископаемых. Он автор 12 изобретений, семь из которых по технике телевидения. Среди них особое место занимает первый в мире проект передающей ТВ-трубки с накоплением зарядов и коммутацией зарядов электронным лучом.



А.П. Константинов состоял в переписке со своей сестрой Екатериной и её мужем Л.С. Терменом, проживающими в США. По требованию Советского представительства, подозревающего Екатерину в принадлежности к организованному в США фашистскому обществу, Екатерина и Лев Термен в 1934 году были Представительством официально разведены. Катя тут же написала своему брату Александру с просьбой о возвращении её в СССР, но он отговорил Катю от возвращения.

Репрессии 1930-х годов нанесли ущерб и развитию телевидения. 1 ноября 1936 года органами НКВД А.П. Константинов был арестован. В ордере на его арест было указано: "... состоит в переписке с родственниками, проживающими за границей и являющимися невозвращенцами". Назначенный вместо него В.Л. Крейцер довел работу по оборудованию первого в стране телецентра электронного, как тогда говорили, высококачественного, телевидения до сдачи заказчику (Всесоюзному радиокомитету), хотя тоже не избежал вызовов к следователю. В июне 1937 года арестовали Я.А. Рыфтина, в августе – В.Г. Волоковского, которому было предъявлено обвинение в приеме на работу *"выходцев из социально чуждой среды"*. Позже эти обвинение заменили на *"... расходование государственных средств на создание параллельной лаборатории передающих трубок"*, поскольку по отношению к ее руководителю П.В. Шмакову – выходцу из бедной крестьянской семьи – определение *"социально чуждый элемент"* никак не подходило. После освобождения В.Г. Волоковский отказался вернуться во ВНИИТ и перешел на завод имени Коминтерна, где возглавил одно из специальных конструкторских бюро.

Осенью 1939 года все арестованные специалисты были освобождены *"ввиду прекращения дела"*, кроме А.П. Константинова, приговоренного к высшей мере наказания в мае 1937 года.

В личном деле П.В. Шмакова сохранились две выписки из протокола Высшей аттестационной комиссии от 29 марта 1937 года № 14/19. В одной из них сообщается о присуждении ему ученой степени доктора технических наук без защиты диссертации, а в другой – об утверждении его в ученом звании профессора по кафедре телевидения. Эти официальные свидетельства научных заслуг Павла Васильевича открывали ему возможность заниматься преподавательской деятельностью в вузе. Условия работы во ВНИИТ по-прежнему оставляли желать лучшего. Новое руководство заговорило о необходимости исключения параллелизма в работе и объединения лабораторий передающих трубок (Б.В. Круссера) и новых трубок (П.В. Шмакова). Тогда новоиспеченный доктор технических наук мог бы быть уволен по сокращению штатов.

Не дожидаясь подобного развития событий, Павел Васильевич принял предложение занять должность проректора по научной работе в Ленинградском электротехническом институте связи (ЛЭИС). Приказ наркома связи М.Д. Бермана о его зачислении в ЛЭИС был подписан 5 сентября, а увольнение из ВНИИТа (по собственному желанию) – 1 октября 1937 года.

Тем временем в Москве объем механического телевидения возрос до 300 передач. Образовался дружный творческий коллектив, состоящий из телевизионных операторов, режиссера и дикторов. Усилиями этого коллектива, внедрявшего новые жанры художественных, политических и документальных передач с распространением их по стране, московское мало-строчное телевидение существовало до апреля 1941 года. Правда, им уже приходилось большую часть своего времени проводить в студии на Шаболовке, [↗](#) где в 1938 году начал работу Телецентр электронного телевидения с четкостью 343 строки.



В 1981 году, вспоминая о начале телевидения, события 50-летней давности, Павел Васильевич отмечал: «... *В то время не было ни вакуумных трубок, ни широкополосных, ни синхронизирующих устройств, а были только идеи. Чтобы поднять указанный комплекс разработок, надо было, прежде всего, вселить в разработчиков уверенность в положительных результатах, преодолеть препятствия, создаваемые недругами, а также создать благоприятную атмосферу со стороны руководящих органов.* <...> *Это был самый трудный период нашей деятельности*».

Профессор кафедры телевидения. Деятельность П.В. Шмакова в качестве преподавателя вуза началась в 1921 году благодаря его знакомству с М.В. Шулейкиным, который руководил кафедрами радиотехники одновременно в трех московских вузах: МВТУ, Электротехническом институте связи им. В.Н. Подбельского и Институте народного хозяйства имени Г.В. Плеханова. В двух последних вузах, возникших при советской власти, требовалось организовать радиолaborатории. Для этой работы в Институт народного хозяйства был приглашен Павел Васильевич Шмаков. Кроме руководства лабораторными работами, ему приходилось готовить демонстрации опытов и ассистировать на лекциях. При этом он, не без пользы для себя, вместе со студентами слушал превосходные лекции М.В. Шулейкина, который был замечательным лектором, читал доходчиво, легко используя необходимую математику.

Сначала П.В. Шмаков читал «Общий курс радиотехники». Затем ему доверили читать и новые курсы: в Институте народного хозяйства – «Вакуумные электронные приборы», в Электротехническом институте связи – «Радио по проводам (многоканальная связь)», в МВТУ – «Принципы радиотелефонии», а затем и курс «Телевидение». Все эти курсы читались тогда в нашей стране впервые.

Перейдя на работу в ЛЭИС, П.В. Шмаков получил возможность продолжить педагогическую деятельность после двухлетнего перерыва. Из-за отсутствия в ЛЭИС  собственной лабораторно-технической базы студенты пользовались лабораториями других институтов, главным образом Электротехнического института им. В.И. Ульянова (Ленина).



Кафедра телевидения, которую возглавил ее создатель и бессменный в течение 45 лет руководитель Павел Васильевич Шмаков, была организована одной из последних в сентябре 1937 года. До

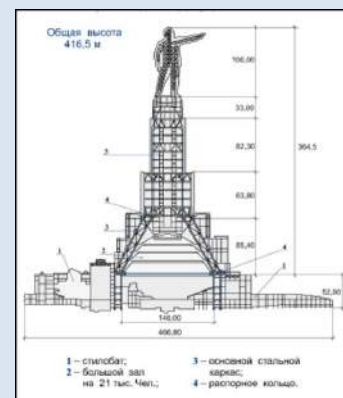
1941 года она называлась «Кафедра телевидения и фототелеграфии». Первоначально преподавательский состав кафедры представляли П.В. Шмаков и А.Я. Брейтбарт, читавшие общий курс телевидения. Учебными пособиями служили конспект лекций, прочитанных П.В. Шмаковым в МВТУ, постепенно пополнявшийся с развитием ТВ техники, и небольшая книга А.Я. Брейтбарта «Основы телевидения и фототелеграфии», изданная в 1935 году. В короткий срок кафедра заняла среди других специальных кафедр института одно из первых мест по постановке учебной, методической и особенно научно-исследовательской работы, а также по подготовке молодых научных кадров.

Совмещение обязанностей заведующего кафедрой и проректора по научной работе помогало Павлу Васильевичу решать вопросы по улучшению функционирования кафедры и лаборатории при ней. Вместе с тем в 1937 году резко снизилась частота публикаций П.В. Шмакова – наглядный показатель творческой активности любого ученого. Выполнение административных функций занимало уйму времени, которое в других условиях можно было посвятить научно-исследовательской и экспериментальной работе. Чтобы окончательно *"не превратиться в завхоза"*, Павел Васильевич занимался публикациями вечерами, в домашних условиях. Он написал ряд статей для «Физического словаря», относящихся к ТВ технике: «Кинескоп», «Иконоскоп», «Развертка», «Диск Нипкова», «Скоростная модуляция». В английском «Журнале телевизионного общества» П.В. Шмаков опубликовал в переводе на английский свою статью об одновременном воздействии на фотокадод света и электронной бомбардировки. В дальнейшем, продолжая сотрудничать с редакцией «Физического словаря», он написал статьи: «Телевидение», «Телекино», «Фотодинаatron», «Электронный множитель» и др.

П.В. Шмаков пригласил на свою кафедру уволенных по анкетным данным бывших сотрудников ОКБ завода «Светлана» Г.С. Вильдгрубе и В.С. Пархоменко, предложив продолжить их разработки фотоумножителя и вторично-электронного умножителя с пониженным напряжением питания.

В 1939 году XVIII съезд партии принял Третий пятилетний план, по которому намечалось в крупных городах страны построить телецентры более высокого стандарта (441 строка при чересстрочном разложении).

Особое внимание уделялось созданию видеоконцентра Дворца Советов в Москве на месте взорванного храма Христа Спасителя. Проектом предусматривалась установка до 50 постов для ведения телетрансляций из Дворца Советов. На его вершине предполагалось установить антенны для передачи двух УКВ телепрограмм в радиусе до 80 км. В большом зале дворца, рассчитанном на 20 000 человек, проектировалось установить телеэкран площадью 100 кв. метров. Эскизный проект видеотелефонной связи для Дворца Советов был разработан под руководством П.В. Шмакова. Но незадолго до начала войны финансирование всех работ по Дворцу Советов было прекращено, а затем и проект его возведения аннулирован.



8 июня 1940 года Ленинградскому электротехническому институту связи (ЛЭИС) присвоено имя профессора М.А. Бонч-Бруевича. Именно здесь в вакуумной лаборатории были созданы и испытаны первые дей-

ствующие экземпляры ТВ-трубок Шмакова – Тимофеева. Супериконоскоп, изготовленный под руководством П.В. Шмакова, заслужил высокую оценку специалистов и был представлен на соискание Сталинской премии.

После нападения фашистской Германии на СССР П.В. Шмаков возглавил работы по изготовлению фотоэлементов и других электронных приборов по заказам оборонных организаций, светящихся составов и газосветных ламп для затемненного Ленинграда. Изготавливались флуоресцирующие жетоны, которые носили жители города при затемнениях, флуоресцирующие краски для обозначения обочин дорог, фонарных и телеграфных столбов. Был разработан прибор для обнаружения людей под руинами домов в результате вражеских бомбардировок. Выпускались газосветные лампы для сигнального освещения и в виде цифр для обозначения маршрутных номеров трамвая, а также разработана радиостанция для железнодорожной связи. Партия таких радиостанций, изготовленных в ЛЭИС, была передана Управлению Октябрьской железной дороги.

В ноябре 1941 года П.В. Шмаков по распоряжению Совета обороны блокадного Ленинграда был отправлен в Башкирию, где располагались эвакуированные из Ленинграда телефонный завод “Красная Заря”, НИИ того же профиля и другие предприятия связи. В Уфе уже находились его новая жена Елена Сергеевна с сыном-дошкольником.

В 1943 году в Москве разворачивались работы по радиолокации и военному применению телевидения, для чего с фронта и с тыловых предприятий отзывали специалистов соответствующего профиля. Павел Васильевич по вызову Наркомата электропромышленности выехал в Москву, где заново организовал и по 1945 год возглавлял кафедру телевидения в Московском электротехническом институте связи (в связи с отъездом П.В. Шмакова в Ленинград заведовать кафедрой стал профессор С.И. Катаев).

7 мая 1944 года П.В. Шмаков обратился к руководителям государства с докладной запиской «О развитии телевидения в СССР», в которой поднял вопросы о возрождении ТВ вещания в стране, научных исследований в этой области и о воссоздании в Ленинграде НИИ телевидения. В 1944 году начались восстановительные работы на Московском телецентре. Уже 7 мая 1945 года МТЦ первым в Европе возобновил передачи. 15 декабря Государственная комиссия официально приняла телецентр в эксплуатацию, и он приступил к регулярным передачам (по довоенному стандарту 343 строки).

После возвращения из эвакуации в 1945 году кафедра «Телевидения» ЛЭИС продолжила учебную и научную деятельность. Постановлением Совнаркома СССР от 15 марта 1946 года в Ленинграде был вновь создан ВНИИ телевидения. Директором этого института был назначен П.В. Шмаков, который совмещал научно-производственную деятельность с преподаванием в вузах Ленинграда.

Такое совмещение позволяло отбирать среди учащихся наиболее способных и рекомендовать их для дальнейшей работы в Институте. Главными задачами воссозданного ВНИИ телевидения на первых порах была разработка аппаратуры на самый высокий в мировой практике телевизионный стандарт (625 строк) и на ее основе реконструкции Московского и Ленинградского телецентров.

Однако П.В. Шмакову, которому тогда было уже более 60 лет, сочетать работу директора отраслевого института с заведованием кафедрой было трудно и от совместительства пришлось отказаться. Покинув директорский пост, Павел Васильевич не расстался с ВНИИТ. До конца своих дней он оставался членом Ученого совета этой организации, продолжая вместе с сотрудниками кафедр участвовать в ряде научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В 1948 году П.В. Шмаков был удостоен звания Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, а в 1949 году – избран председателем правления Всесоюзного научного общества радиотехники и электросвязи (ВНОРиЭ, ныне РНТОРЭС – Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи) им. А.С. Попова и занимал эту должность по 1960 год.



Елена Сергеевна и Павел Васильевич Шмаковы (1948 год)

В 1950 году на кафедре телевидения ЛЭИС была разработана система черно-белого стереоскопического телевидения, послужившая в дальнейшем прототипом промышленной стереоустановки. Об этой работе П.В. Шмаков рассказал на факультативной лекции в ЛЭИС. Лекция вызвала большой интерес студентов и стала первой из цикла лекций П.В. Шмакова по тематике «Перспективы телевидения», в частности, «Подводное и скважинное телевидение», «Стереоскопическое и цветное ТВ вещание» и «Дальновидение» (об обмене ТВ программами на больших расстояниях с помощью барражирующих самолетов или геостационарных спутников Земли).

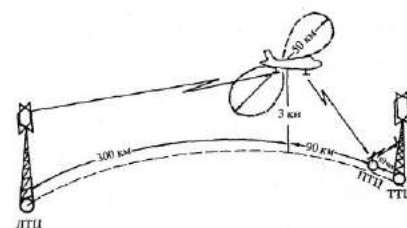


Схема самолётной телетрансляции из Ленинграда (ЛТЦ) в Таллин (ТТЦ) ➔

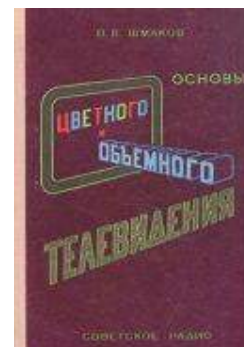
(из доклада П.В. Шмакова на IX научной сессии ВНОРиЭ, 1953)

В 1951 году П.В. Шмаков был награжден орденом Ленина за заслуги в развитии телевидения и подготовке кадров. С 1953 по 1961 год он работал депутатом Ленгорсовета.

От чёрно-белого к цветному и перспективному телевидению. Работы по цветному телевидению в СССР были начаты в 1947 году во ВНИИТ, когда директором этого института был П.В. Шмаков. Выбору системы цветного телевидения в СССР предшествовала дискуссия советских специалистов. П.В. Шмаков выступал за принятие одновременной системы, так как несовместимость последова-

тельной системы с действующей системой черно-белого телевидения вынуждала население иметь два телевизора: один для просмотра цветных передач, другой – для традиционных черно-белых.

Работы в области цветного телевидения в ЛЭИС начались в конце 1952 года. Сотрудники руководимой П.В. Шмаковым кафедры уже в то время единодушно отрицали перспективность последовательных систем и видели будущее в системах одновременных и совместимых. После большой и упорной работы ими в марте 1955 года, впервые в Советском Союзе, было передано цветное изображение с использованием разработанной совместимой системы. В 1956 году соответствующая телевизионная аппаратура была установлена в Министерстве связи, где был проведен ряд демонстраций для технической общественности, специалистов, а в мае 1956 года – членам правительства СССР. В 1954 году опубликована монография П.В. Шмакова «Основы цветного и объемного телевидения», давшая новый импульс научным разработкам в этой области. В этой работе рассмотрены вопросы стереоскопического зрения, системы индивидуально-группового и массового наблюдения, предложены системы воспроизведения с растровой решеткой и растровым линзовым экраном. Уже в 1949...1950 годах под руководством П.В. Шмакова была создана первая в СССР установка цветного телевидения (по аналогии с американской NTSC). В 1955 году им создается телевизионная система для исследования буровых скважин.



В 1956 году П.В. Шмаков посетил США, Англию, Францию и Голландию для ознакомления с состоянием работ по цветному телевидению в этих странах.

В июне 1958 года советская система цветного телевидения была продемонстрирована членам XI исследовательской комиссии Международного консультативного комитета по радиовещанию (МККР, фр. Comité consultatif international pour la radio, CCIR), приехавшим из 21 страны мира. Наибольший их интерес вызвали телекинопроектор и результаты исследования совместимости предполагаемых советского и западноевропейского стандартов цветного телевидения. Кафедра телевидения ЛЭИС вынесла на рассмотрение XI комиссии МККР три доклада, один из которых назывался «Разработка систем стереоскопического телевидения». В 1959 году под руководством П.В. Шмакова была завершена разработка и продемонстрирована система стереоскопического цветного телевидения.

До 1960 года "цветную" лабораторию ЛЭИС посетило более 2000 граждан СССР и зарубежных стран, в том числе и самый именитый гость – «русский американец» В.К. Зворыкин. Павел Васильевич спросил Зворыкина о причине его приезда в город на Неве. Владимир Козьмич ответил, что одна из них – встреча с академиком В.Д. Наливкиным, с которым он был в родстве. Другая причина - интерес к телевидению и к вакуумной технике, который сохранился, несмотря на его новое увлечение медицинской электроникой.

Визит Зворыкина в Ленинград (справа налево): ➡

П.В. Шмаков, А.К. Наливкина (сестра Зворыкина), В.К. Зворыкин.



Работа кафедры в области цветного телевидения получила и международное признание. Весной 1961 года в швейцарском городе Монтрё (фр. *Montreux*) проходил Телевизионный симпозиум, организованный Международным комитетом по радио. В докладах о выборе стандарта на цветное телевидение для Европы указывалось, что вопрос совместимости стандартов доказан работами ЛЭИС. На этом симпозиуме «В знак признания выдающегося вклада в дело развития телевидения как средства международного взаимопонимания» были вручены почетные дипломы представителям шести стран, в том числе П.В. Шмакову.

В начале 1960-х годов в европейских странах проводилась интенсивная разработка и сравнительные испытания новых систем цветного телевидения, которых было создано более десятка. Наибольшую известность получили американская система NTSC, французская система SEKAM, и западно-германская ПАЛ. В 1963 году в Париж была направлена делегация во главе с П.В. Шмаковым для участия в работах по сравнительной оценке качества цветных передач по системам SEKAM, ПАЛ и NTSC. Затем последовали сравнительные испытания в Москве этих же систем по разным трассам, в том числе по кольцу Москва - ИСЗ "Молния" - Москва. В 1965 году между СССР и Францией на правительственном уровне было достигнуто соглашение о совместной разработке цветной вещательной системы SEKAM-III. Дебаты на ассамблее МККР показали бесплодность попыток принятия единой системы для Европы по коммерческим и политическим соображениям.

Цветное телевидение началось в Москве и Париже в октябре 1967 года по системе SEKAM-III. Эту систему приняли восточноевропейские страны – члены СЭВ, некоторые африканские и азиатские страны. Остальные европейские страны остановили свой выбор на системе ПАЛ.

В целом вклад кафедры, руководимой П.В. Шмаковым, оказал существенное влияние на разработку и внедрение в нашей стране цветного телевидения и телевидения.

В 1965 году П.В. Шмаков был избран почетным членом Международной организации радиовещания и телевидения (фр. *Organisation Internationale de Radiodiffusion et de Télévision, OIRT*), обеспечивающей обмен информацией в евразийской сети радио- и телевещательных компаний.

П.В. Шмаков с большим вниманием относился к истории радиотехники, оказывая неизменное уважение дочери изобретателя радио Е.А. Поповой-Кьяндской и его внучке Е.Г. Кьяндской, помогал им советами и по возможности материально в создании экспозиции Мемориального музея А.С. Попова, организации выставок в стране и за рубежом.

**П.В. Шмаков и Е.А. Попова-Кьяндская в сквере у памятника А.С. Попову
(День радио 07.05.1965)**

В 1966 году П.В. Шмаков удостоен звания Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот».



В 1966 году по заказу Министерства связи на кафедре телевидения ЛЭИС разработана система черно-белого стереотелевидения для контроля за сближением и стыковкой космических кораблей, а в следующем году стереоустановка для тренажеров летательных аппаратов с ИК подсветкой объектов для непрерывного наблюдения за обучающимися пилотами. Разработана также установка для вождения полностью закрытых транспортных средств со шлемным видеоконтрольным устройством на малогабаритных кинескопах со стекловолоконным переносом изображений.



Благодаря использованию результатов исследований, полученных при разработке цветных и стереосистем, кафедрой телевидения ЛЭИС была решена задача передачи стереоцветного изображения по стандартному каналу вещательного телевидения, о чём было доложено в 1962 году на очередной сессии XI исследовательской комиссии МККР.

Проблемы применения методов голографии в телевидении сотрудники кафедры решали поэтапно. В предложенной группой сотрудников во главе с П.В. Шмаковым в 1970 году системе многокурсового телевидения реализована возможность бокового обзора изображения.

В 1971...1972 годах по заказу Института медико-биологических проблем кафедрой телевидения ЛЭИС создано первое в СССР стереоцветное видеоконтрольное устройство на малогабаритных цветных кинескопах и стекловолоконным переносом изображений стереопары. Аппаратура предназначалась для психофизиологических исследований на специализированном тренажере.

В 1973 году П.В. Шмакову присуждена Государственная премия за учебник “Телевидение”, опубликованный в 1970 году, а американский Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE) присвоил ему Почётное звание Пожизненного члена IEEE (англ. *Life segnor member*; присуждается, когда возраст претендента в сумме со сроком его членства в IEEE превысит 100 лет).

В 1977 году П.В. Шмаков приступил к изучению возможностей воздействия телевидения на обоняние и осязание человека за счет использования кодирования и декодирования сигналов ароматического и сенсорного биополей.

Заглядывая в отделённое будущее, Павел Васильевич в одной из своих последних работ писал: *«... Мы живем в биосфере, где на нас воздействуют поля гравитации, электромагнитное, акустическое и ароматическое, создаваемое деятельностью растительного мира. Воздействие этих полей на человека различно, но они определяют специфику нашего земного существования. Дистанционная передача и восприятие ощущений состоят в общем виде из операций: кодирование изменений того или иного поля в электрические сигналы – передача электрических сигналов по каналам связи – декодирование электрических сигналов в изменения соответствующего поля, доводящего до нашего сознания происходящие где-то события.*

Было бы большим благом перенести в наше жилище оздоровительную атмосферу лесов и полей, как переносим симфоническую музыку из филармонии. <...> запахи выполняют роль сигнальной функции, в которой закодированы картины прошлого. Еще большее значение имеет компенсаторное действие обоняния при слепоте и особенно при слепоглухоте. Уже одно это напоминание оправдывает риск постановки данной проблемы. Опытом установлено, что когда пахучее вещество достигает обонятельного эпителия, возникает электрический заряд, скорость распространения которого по обонятельному нерву составляет 40 см/с.

Если наша бионическая система может преобразовывать ароматическое поле в электрические сигналы, вероятно, может быть создана и кибернетическая система с подобной способностью».

Как думающий и честный человек, Павел Васильевич не мог оставаться равнодушным к результатам своих изобретений. Посвятив свою жизнь внедрению, развитию и популяризации телевидения, П.В. Шмаков часто размышлял о воздействии его на людей. Названия статей по этой теме говорят сами за себя: «Об ответственности деятелей телевизионного вещания», «О значении телевидения в жизни людей», «Добро и зло от телевидения». Если вначале он писал о некотором не рациональном использовании дорогого телевизионного времени, предлагая сократить длительность заставок между сюжетами, использовать в них более содержательную и познавательную тематику, полезную торговую рекламу, то в последней, написанной в 1981 г. статье, получившей высокую оценку,



он обратился к вопросу об идеологической роли телевидения. В ней он приводит слова одного американского профессора, который сказал: *"Вслед за водородной бомбой телевидение представляет собою самую опасную вещь во всем мире"*. [8]

П.В. Шмаков – автор 12 изобретений и более 250 опубликованных научных работ, в том числе 25 книг и брошюр. Он, как правило, безошибочно предвидел магистральный путь развития телевизионной техники и своевременно направлял усилия руководимого им коллектива по этому пути.

* * *

17 января 1982 года Павел Васильевич Шмаков на 97-м году жизни скоропостижно скончался после травмы в результате падения на скользком тротуаре.

В самом конце предыдущего года он, как всегда, переполненный новыми идеями и неосуществленными планами, давал последнее в своей жизни интервью корреспонденту журнала «Техника кино и телевидения». В конце беседы корреспондент спросил: *«Могло случиться так, что, работая в лаборатории П.П. Лазарева, Вы посвятили бы себя полностью молекулярной физике или фотохимии? Не жалеете ли Вы, что судьба распорядилась иначе и Вы уже более полувека занимаетесь телевидением?»*

«Ни в коем случае! – ответил Павел Васильевич. – Как можно жалеть, что занимаешься такой областью знаний, которая находится на стыке многих наук, всегда оказывается на самом передовом рубеже развития науки и техники, дает материальную базу для того, чтобы в самые отдаленные уголки нашей планеты нести идеи гуманизма и наглядные примеры торжества Труда и Разума! И тот факт, что почти вся история телевидения прошла на моих глазах, дает мне, наверное, право сказать, обращаясь к новым поколениям ученых и инженеров телевидения: помните уроки истории и не бойтесь идти новыми, еще неизведанными путями, каждый день творя новейшую историю прекрасного дела, которому все мы служим, - историю телевидения!»

Шулейкин Михаил Васильевич (1884 – 1939)

– выдающийся российский ученый-радиотехник, действительный член Академии наук СССР (1939).

В 1902 году Михаил Шулейкин поступил на Электромеханическое отделение Санкт-Петербургского технологического института (СПбТИ). По окончании института в 1908 году по специальности инженер-электрик, Шулейкин был оставлен в институте лаборантом для специализации по радиотехнике. С осени 1908 по осень 1909 года без отрыва от работы Шулейкин отбывал воинскую повинность в царской армии на правах вольноопределяющегося.

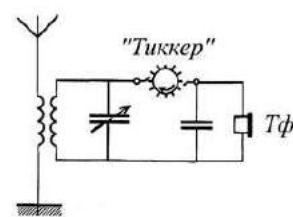
В мае 1912 года М.В. Шулейкин сдал адъюнктский экзамен по электротехнике, а в октябре – по физике. Летом 1913 года он был командирован в Германию, где посетил ряд заводов в Берлине, был в Готтингене и Дармштадте, изучая организацию радиотелеграфного дела. В марте 1914 года М.В. Шулейкин защитил диссертацию на звание адъюнкта электротехники. С осени 1914 и до 1 апреля 1918 года Шулейкин преподавал в Петроградском политехническом институте, читая курсы «Коллекторные двигатели», «Радиотелеграфные генераторы» и руководил дипломным проектированием радиотелеграфных станций и машин высокой частоты.

В 1913...1918 годах М.В. Шулейкин работал на Радиотелеграфном заводе Морского ведомства, где организовал и возглавлял первую в России заводскую лабораторию по изготовлению радиотехнических измерительных приборов. Благодаря успешной работе небольшой группы русских радиоспециалистов (М.В. Шулейкин, В.П. Вологдин и др.) морские радиостанции, изготовленные в лаборатории, в скором времени вытеснили во флоте иностранную аппаратуру.

Свои выдающиеся способности Михаил Васильевич Шулейкин проявил и в начале I мировой войны. В первые же дни войны оказалось, что ни русские, ни союзные радиостанции не могут перехватить радиogramм с кораблей немецкого военно-морского флота. Первым разгадал секрет М.В. Шулейкин. Он предположил, что флот Германии стал использовать радиопередатчики незатухающих колебаний, и для проверки ввёл в радиоприёмник прерыватель (тиккер). По существу тиккер → выполнял функцию ключевого перемножителя сигналов, в результате чего в наушниках стали прослушиваться так называемые “нулевые биения” частот, т.е. передаваемая “морзянка” преобразовывалась в последовательность тональных сигналов.

31 марта 1918 года М.В. Шулейкин и другие ведущие радиоспециалисты организовали Российское общество радиоинженеров (РОРИ) для содействия развитию отечественной радиотехнической промышленности. Председателем РОРИ был избран профессор В.К. Лебединский.

В апреле 1918 года М.В. Шулейкин переехал из Петрограда в Москву, где в рамках Общества Высших электротехнических курсов читал курс радиотелеграфного дела. В 1918...1921 годах он возглавлял радиотехническую лабораторию Главного военно-инженерного управления Рабоче-крестьянской Красной Армии (РККА). С 1920 года М.В. Шулейкин – член Инженерного комитета Главного военно-инженерного управления РККА, с 1931 года – начальник сектора Управления связи РККА, затем – главный инженер Научно-испытательного технического института связи РККА. Воинское звание – бригадный инженер (1936).



С переездом советского правительства в 1918 году в Москву Совет РОРИ организовал работу в столице. Московское общество, председателем которого был избран М.В. Шулейкин, принимало активное участие в мероприятиях, связанных с развитием и использованием достижений радиотехники в народном хозяйстве, в конкурсных и экспертных советах, в разработке вузовских программ радиотехнических дисциплин.

В 1917 году Морское ведомство России предложило ИМТУ организовать подготовку специалистов по радиотехнике. Новое направление возглавил М.В. Шулейкин, избранный в 1919 году профессором по кафедре радиотехники Электротехнического факультета МВТУ. Он читал ряд курсов по различным вопросам радиотехники и привлёк к преподавательской работе профессора М.А. Бонч-Бруевича. Педагогическая деятельность М.В. Шулейкина сыграла огромную роль в развитии советской радиотехники, большинство крупнейших радиоспециалистов нашей страны являются его учениками. В 1925 году в МВТУ состоялся первый выпуск гражданских радиоинженеров. В 1930 году на базе Электротехнического факультета МВТУ был создан Московский энергетический институт, куда (и частично в ЛЭИС) были переведены сотрудники и преподаватели кафедры радиотехники.

М.В. Шулейкин преподавал и в ряде других учебных заведений: заведующим кафедрой радиотехники в Институте народного хозяйства им. Г.В. Плеханова (1920...1929), в Военной электротехнической академии связи (1921...1923), в Институте связи им. В.Н. Подбельского (1921...1923), заведующим кафедрой теоретической радиотехники в Московском электротехническом институте связи (1935), в Московском энергетическом институте (с 1930 года).

В 1921 году В.М. Шулейкин вошел в состав Правления Государственного экспериментального электротехнического института (ГЭЭИ), вместе с К.А. Кругом, К.И. Шенфером и В.С. Кулебакиным. В 1923 году руководимая В.М. Шулейкиным радиолaborатория вошла в состав Всероссийского электротехнического института (ВЭИ, бывший ГЭЭИ). С 1923 по 1928 год М.В. Шулейкин работал заведующим Радиоотделом ВЭИ.

В декабре 1927 года В.М. Шулейкин был командирован в Англию, где ознакомился и изучал работу коротковолновых станций у Гульельмо Маркони (итал. *Guglielmo Marconi*; 1874 – 1937).

1 февраля 1933 года В.М. Шулейкин был избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению математических и естественных наук, а 28 января 1939 года – действительным членом АН СССР по Отделению технических наук (специальность - радиотехника).

Последние годы деятельности М.В. Шулейкина тесно связаны с работами по радиотехнике в Академии наук СССР. Начало этих работ относится к 1935...1936 годам, когда в группе технической физики Отделения технических наук (ОТН) Шулейкин организовал бригаду электросвязи из своих учеников, работавших в области распространения радиоволн. В 1936 году бригада успешно разрешила ряд научно-технических вопросов, связанных с прохождением радиоволн на одной из важнейших радиомагистралей Союза - Москва-Хабаровск. В 1938 году по решению ОТН АН СССР бригада была реорганизована в Комиссию по радиосвязи АН СССР, которая продолжала успешно работать под руководством М.В. Шулейкина.

М.В. Шулейкин создал основополагающие труды в области распространения радиоволн, по теории антенн, приемных и передающих устройств; им исследовано влияние верхних слоев атмосферы на прохождение радиоволн, выведены расчетные формулы радиопередачи вдоль земной поверхности.

Пауль Нипков – немецкий «отец телевидения» [9]

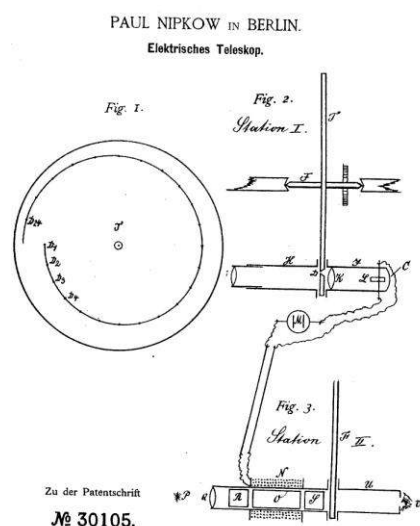
Пауль Нипков (нем. *Paul Julius Gottlieb Nipkow*; 1860 – 1940) родился 22 августа 1860 года в семье пекаря Фридриха Вильгельма Нипкова, члена городского совета уездного города Лауэнбург (нем. *Lauenburg*). Ещё во время школьной учёбы в Нойштадте (нем. *Neustadt*; Западная Пруссия, ныне Вейхерово, Польша) Пауль Нипков экспериментировал с телефонией и передачей картинок. С 1880 года он продолжал образование в местном отделении Королевской высшей школы, и в 1882 году направился в Берлин, чтобы изучать математику и естественные науки в университете Фридриха Вильгельма (нем. *der Friedrich-Wilhelms-Universität*), планируя стать учителем в средней школе. Но он также слушал лекции в Берлинском техническом университете (нем. *der Technischen Hochschule Charlottenburg*): по физиологической оптике – Германа фон Гельмгольца и электрофизическим проблемам – Адольфа Слаби (нем. *Adolf Slaby*), одного из основателей Немецкого электротехнического общества, главную роль в котором играл Вернер фон Сименс.



В Берлине молодой студент жил в простой задней комнате, потому что его отец скончался, и Пауль должен был сам зарабатывать на жизнь. Благодаря его музыкальным талантам, он играл по вечерам в барах на фортепиано, в основном композиции Шуберта, Шопена и Шумана. К идее использования диска с отверстиями по спирали для разделения изображения на отдельные элементы Пауль пришёл в 1883 году, изучая патент Александра Бейна (англ. *A. Bain*), изобретателя факсимильной телеграфной связи. Главной особенностью записывающего телеграфа было применение штрихового сканирования. Медная картина, которая передавалась, понемногу продвигалась вперед с каждым движением маятника. На принимающей стороне на ролике, который разматывался при каждом штрихе, была намотана чувствительная бумага. Таким образом, постепенно, линия за линией, создавалось факсимильное изображение. Важным элементом записывающего телеграфа Бейна была синхронизация маятников двух часов, которые в его экспериментах находились на расстоянии около 70 (!) км друг от друга.

6 января 1884 года Пауль Нипков, по настоянию своей сокурсницы (будущей жены) Софьи Колониус (нем. *Sophie Colonius*), подал заявку на изобретение, названное им «Электрический телескоп», в Императорское патентное ведомство. В 1885 году, заплатив регистрационный взнос 25 марок, Нипков получил патент № 30105 и, надеясь разбогатеть на продаже патентных прав, женился. Он сообщил о своем изобретении в научной публикации и провел несколько лекций. Научному сообществу стало известно о диске Нипкова, но надежды на продажу патента не оправдались, так как его изобретение опережало своё время. В дальнейшем Нипков не смог оплачивать защиту своего патента. Срок его действия истек, и другие изобретатели стали использовать диск Нипкова для своих экспериментов, а он сосредоточился на завершении учебы.

Одновременно Нипков работал как инженер по сигнализации в железнодорожном ведомстве Берлина и разрабатывал автоматические уст-



ройства обеспечения безопасности. В свободное время он возился с моделями самолётов, которые с детства повсюду торчали в его жилище, и 1897...1898 годах получил два патента на, так называемые "насекомообразные" самолеты, похожие на предшественников вертолетов.

В 1900 году Нипков получил должность инженера-конструктора в Берлине и продолжил изобретательскую работу. После завершения I мировой войны он вернулся к «Электрическому телескопу» и предложил использовать синхронные электродвигатели для привода его дисков в передатчике и приемнике (патент № 498415 от 02.09.1924).

Этот патент в 1930 году приобрела за 10000 рейхсмарок компания Siemens.

На практике системы Нипкова после целого ряда усовершенствований были осуществлены в 1925 году Джоном Бердом в Англии и Чарльзом Дженкинсом в США (англ. *D. Baird, Charles Jenkins*).

В 1926 году Джон Берд начал опытные телевизионные передачи через радиостанции вблизи Лондона с четкостью 30 строк, а в 1930-х годах было освоено производство разработанных им телевизоров. ➡



The BAIRD "Televisor" HOME RECEPTION SET

➡ Камера механического телевидения

В 1928 году на Международной промышленной выставке в Берлине (нем. *Internationale Funkausstellung, IFA*), посвященной памяти Генриха Герца, кроме радиоприборов, был представлен прототип немецкого телевизора с диском Нипкова. С 1929 года телевизионные тестовые программы регулярно передавались передатчиком Funkturm из Берлина. Первым в мире смог передать движущееся изображение на телевизор венгерский изобретатель Дёнеш Михай (венг. *Mihály Dénes*, нем. *Dénes von Mihály*; 1894 – 1953), с 1924 года продолжавший свои эксперименты на заводе AEG в Берлине. Позднее он создал компанию «Telehor AG».

В 1930 году Нипков был назначен генеральным конструктором немецких телевизоров и избран почетным членом "Института телевидения" в Брюсселе. Первая общественная телепередача была проведена из Оперного театра Kroll 18 апреля 1934 года. С 1935 года Пауль Нипков – почетный доктор естественных наук Университета И. Гёте во Франкфурте-на-Майне. Тогда же он отпраздновал золотую свадьбу.

В 1936 году, к открытию Летних Олимпийских игр в Берлине, именем Нипкова был назван первый публичный телеканал (нем. *Fernsehsender Paul Nipkow*). Более 150000 зрителей смогли увидеть Олимпийские игры на частных телевизорах в Берлине, Лейпциге и во многих комнатах общественного просмотра.

22 августа 1940 года не вполне здоровому Нипкову исполнилось 80 лет, с чем поздравить его собрались доброжелатели. Радость и волнение в связи с этим оказались для него чрезмерными, привели к госпитализации, и через два дня его не стало. Пауль Нипков похоронен на кладбище Friedhof Pankow III в Берлине. ➡



Мемориальная доска ➡
в Берлине:
Доктор Пауль Нипков
1860 – 1940
Великий изобретатель
пионер телевидения жил
в стоящем здесь доме
в 1897 - 1902 годы



АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

ОПИСАНИЕ

устройства для передачи дальновидения.

К авторскому свидетельству П. В. Шмакова и П. В. Тимофеева, заявленному 28 ноября 1933 года (спр. о перв. № 133128).

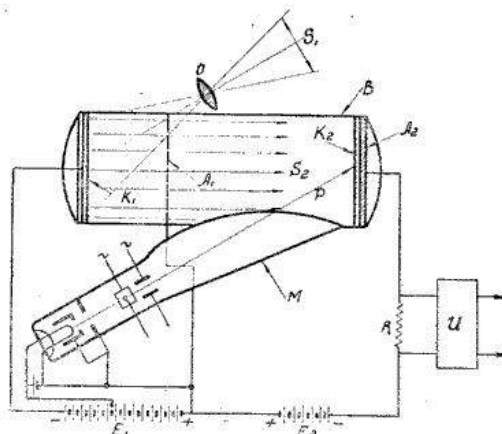
О выдаче авторского свидетельства опубликовано 31 января 1936 года.

Предлагаемое изобретение касается известного устройства для передачи дальновидения по принципу накопления зарядов, вызываемых электронным изображением, с применением сплошного фотокатода, на который проектируется оптическое изображение.

Изобретение заключается в применении электронно-лучевого прожектора, электронный луч от которого фиксируется на поверхности диэлектрика или мозаичного слоя и вызывает нейтрализацию зарядов, накапливающихся в продолжение всего кадра на указанной поверхности.

Предлагаемое, согласно изобретению, устройство, схематически изображенное на чертеже, состоит из стеклянного эважированного баллона B , в котором заключены все электроды. Катод K_1 представляет собой один из известных и наиболее чувствительных фотокатодов, как, например, в обычном цезиевом фотоэлементе. Вблизи катода K_1 помещена металлическая сетка A_1 , являющаяся анодом и соединенная с батареей E_1 для создания ускоряющего поля. На другом конце баллона находится антикатод K_2 , представляющий собой пластинку диэлектрика (сляда, стекло или другой подходящий по проводимости материал), или подразделенный (мозаичный) металлический слой. Антикатод K_2 соприкасается

с металлической пластинкой A_2 , являющейся дополнительным анодом, соединенным через сопротивление R с батареей E_2 . В раструбе M баллона помещено одно из обычных устройств для создания фокусировки и управления тонким электронным лучом, бегающим по антикатоде K_2 . Изображение S_1 объективом O проектируется на фотоскатод K_1 и выбивает из него электроны, которые под действием анода A_1 устремляются к антикатоде K_2 со скоростью V_1 . Электронные лучи, дойдя до антикатада K_2 , будут выбивать из диэлектрика или металлической мозаики вторичные электроны, заряжая емкость между основанием луча и дополнительным анодом A_2 положительно. В разных точках этой емкости при достаточно малой проводимости пластинки K_2 заряды будут различны в зависимости от емкости в данной точке и плотности потока электронов данного луча, каковая пропорциональна освещенности фотокатода K_1 от оптического изображения S_1 . Одновременно на диэлектрик или мозаику пластинки K_2 пускается электронный луч P от электронно-лучевого прожектора, который обегает поверхность K_2 по определенному закону развертки изображений. Скорость электронов луча P меньше скорости V_1 , а потому они promptly будут компенсировать положи-



Список литературы

1. Гоголь А.А., Урвалов В.А. Павел Васильевич Шмаков. 1882 –1892. – М.: Наука, 2002. 159с., ил.
2. Л.И. Бажитова. Биография в документах. Личный архив П.В. Шмакова в Музее связи имени А.С. Попова / www.rustelecom-museum.ru. Сайт музея им. А. С. Попова. Режим доступа <http://www.rustelecom-museum.ru/objects/?ContainerID=757&ContainerType=62&objectID=6758> (дата обращения 21.10.2015).
3. Фёдоров И.Б., Павлихин Г.П. Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. 175 лет. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005, с. 32, 62, 90.
4. Самохин В.П. Михаил Александрович Бонч-Бруевич // technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2013, вып. 2. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/547852.html> (дата обращения 28.10.2015).
5. Л.С. Лейтес. Развитие техники ТВ-вещания в России. Справочник. Издание 2-е. – М.: ФГУП «ТТЦ «Останкино», 2008. – 568 с.
6. Самохин В.П. Памяти Бориса Львовича Розинга // technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2013, вып. 4. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/568798.html> (дата обращения 28.10.2015).
7. Самохин В.П. Киндяков Б.М. Владимир Зворыкин (125 лет со дня рождения) technomag.edu.ru: Наука и образование: электронное научно-техническое издание, 2014, вып. 4. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/713447.html> (дата обращения 28.10.2015).
8. Кашкаров А.П. П.В. Шмаков – "отец" русского телевидения. – М.; «Радио», 2010, № 12. – с. 5-6.
9. Irmtraud Holzinger. Paul Nipkow, Vater des Fernsehens// www.heimatkreis-lauenburg-pommern.de: Информационный портал города Лауэнбурга, 2003. Режим доступа: <http://www.heimatkreis-lauenburg-pommern.de/Nipkow.html> (дата обращения 28.10.2015).