

Борис Львович Розинг

(К 150-летию со дня рождения)

Ученый в области телевидения, профессор Борис Львович Розинг родился 5 мая (23 апреля по ст. ст.) 1869 г. в Санкт-Петербурге в семье действительного статского советника (гражданский чин 4-го класса давал потомственное дворянство в России), государственного чиновника особых поручений при начальнике Главного штаба (военное управление в России). По окончании с золотой медалью Введенской классической гимназии в Санкт-Петербурге Б.Л. Розинг в 1887 г. поступил на физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета и активно участвовал в работе студенческого семинара по физике, неоднократно выступал с докладами. В 1891 г. после окончания университета с дипломом первой степени его оставили при кафедре физики на два года для подготовки к научно-педагогической деятельности и профессорскому званию.

Темой своей диссертации Розинг выбрал исследование явлений, происходящих в веществе при перемагничивании. В первой научной статье «О магнитном движении вещества», опубликованной в 1892 г. в журнале Русского физико-химического общества, он изложил динамическую теорию магнетизма простых, кристаллических и ферромагнитных тел на основании созданного английскими физиками Максвеллом и Томсоном метода физических координат и применения к ним уравнений Лагранжа. В статье объяснялось явление намагничивания железа и магнитного гистерезиса в нем и предсказывалось его существование в диамагнитных телах, имеющих отрицательное значение относительной магнитной проницаемости. Высказывалось предположение о существовании в ферромагнитных телах молекулярного магнитного поля, создаваемого молекулярными токами. Серия экспериментальных работ по исследованию явления магнитострикции (изменения длины железных проволок, помещенных в циклически меняющееся магнитное поле) помогла ему обнаружить одновременно с японским физиком Нагаока гистерезис в изменениях длины проволок при их перемагничивании и вывести формулу удлинения проволоки. Он проводил также исследования явления термоэлек-



трического тока в цепи, состоящей из двух разнородных металлов, которые подтверждали теорию термоэлектричества немецкого физика Кольрауша.

На кафедре физики университета не было вакансии ассистента, и в 1893 г. после присвоения ему ученого звания кандидата наук Розинг принял предложение Санкт-Петербургского технологического института занять должность лаборанта кафедры физики для ведения практических занятий и руководства лабораторными работами студентов. В 1898 г. он был

избран на должность преподавателя для чтения лекций и проведения практических занятий по электричеству и электрометрии (электрическим измерениям), а в 1909 г. — деканом электромеханического факультета. Педагогическая работа Розинга в технологическом институте продолжалась уже в советское время (с перерывом с 1918 по 1924 гг.) до его ареста в 1931 г. Одновременно с 1894 г. ученый преподавал физику и заведовал физическим кабинетом в Константиновском артиллерийском училище в Санкт-Петербурге. Здесь с проблемой передачи изображений на расстояние его познакомил и заинтересовал преподаватель электротехники К.Д. Перский, знакомый по технологическому институту. С 1906 г. Розинг читал лекции по электрическим и магнитным измерениям на Женских политехнических курсах (в 1915 г. были преобразованы в Женский политехнический институт), где в 1907–1917 гг. занимал должность декана электромеханического факультета.

В 1894–1900 гг. Розинг разработал новую систему аккумуляторов с подвижным слоем электролита, создал систему электрической сигнализации с автоматическими выключателями в применении к командным телеграфам, пожарной сигнализации и телефонным станциям, занимался вопросами экономичного превращения тепловой энергии в электрическую и электрической в тепловую. К тому времени были известны проекты телевизионных систем, основу которых составляли механические устройства для разложения (развертки) изображения на элементы и селеновые фотосопротивления, применявшиеся в качестве светозлек-

трических преобразователей. Но ни одна из систем механического телевидения не была реализована практически.

С 1897 г. несколько лет он затратил на эксперименты с механическими и электрохимическими системами передачи изображения и пришел к выводу, что практическая телевизионная система должна строиться не на инертных оптико-механических устройствах, а на безынерционных системах. Наблюдая, как электронный луч осциллографа вычерчивает на экране катодной трубки, изобретенной в 1879 г. немецким физиком Брауном, сложные светящиеся фигуры, у него возникла идея об использовании электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) в качестве безынерционного устройства для воспроизведения изображений в телевизионной системе. Но изображение передаваемого объекта могло возникнуть на экране ЭЛТ, если ток фотоэлемента будет влиять на интенсивность катодного луча и, следовательно, на яркость светящегося пятна. В трубку Брауна были внесены изменения. Электронный луч по вертикали и горизонтали отклонялся магнитными полями от двух пар взаимно перпендикулярных катушек, а сигнал от фотоэлемента подавался на пластины конденсатора, помещенного в трубку между двумя диафрагмами. Электрическое поле внутри конденсатора должно было отклонять луч по вертикали при изменении напряжения сигнала, вследствие чего должно изменяться количество электронов, проходящих на экран через отверстие в диафрагме. При этом должны быть достигнуты яркостная модуляция тока электронного луча и изменение яркости свечения точек экрана.

В 1902 г. им на практике было проверено это предположение. Была применена осциллографическая ЭЛТ в приемном устройстве системы передачи изображений. Сигналы на трубку поступали от передающего устройства в виде электролитической ванны с четырьмя электродами, соединенными с отклоняющими катушками ЭЛТ. Роль светового луча выполнял металлический стержень, перемещаемый по слою электролита в ванне. Движение электронного луча по экрану трубки повторяло все движения металлического стержня, и светящееся пятно на экране вычерчивало буквы и другие фигуры. Затем для передачи и воспроизведения движущихся изображений с различной яркостью отдельных элементов (полутонных изображений) им был найден способ модуляции интенсивности электронного пучка трубки путем изменения количества электронов, попадающих на экран, в соответствии с изменением яркости элементов передаваемого изображения. Так был получен прообраз кинескопа. Сконструированная им система из двух многогранных зеркальных барабанов с горизон-

тальной и вертикальной осями, вращающихся с разными скоростями, позволяла проецировать световые лучи отдельных участков передаваемого изображения на фотоприемник. В передающем устройстве изображения преобразовывались в электрические сигналы не селеновым фотоспротивлением, а щелочным фотоэлементом с внешним фотоэффектом, открытым А.Г. Столетовым.

В 1907 г. профессор Санкт-Петербургского технологического института Розинг подал патентную заявку в три страны на изобретение «Способа электрической передачи изображений на расстояние». В 1908 и 1909 гг. открытие нового способа приема изображений в телевидении подтвердили патенты «Новый или улучшенный метод электрической передачи на расстояние изображений и аппаратура такой передачи» и «Способ электрической передачи изображений с приемом изображений при помощи электронно-лучевой трубки», выданные ему в Англии и Германии. Способ приема телевизионных изображений и применение ЭЛТ в телевизионной системе был закреплен им в российском патенте (привилегии по существовавшей в то время терминологии) № 18076, полученным в 1910 г., что сделало его изобретателем телевидения.

Являясь членом Русского технического и Русского физико-химического обществ, он входил в состав различных комиссий, выступал с публичными докладами «Об электрической телескопии и об одном возможном способе ее выполнения» и сообщениями, принимал участие в дискуссиях. Им были определены основные требования электрической телескопии (термина телевидение еще не существовало), состоящие в передаче изображения подвижных предметов. Для получения в глазу наблюдателя цельного изображения необходимо за время менее 0,1 с передать в приемник сигналы от всех точек изображения; при такой скорости светочувствительность передающего устройства должна быть очень большой; требовалась высокая точность синхронизации разверток изображения в передатчике и приемнике.

С 1906 по 1918 гг. Розинг был членом редакционной коллегии журнала «Электричество», в котором на протяжении многих лет печатались его рефераты и рецензии на иностранные книги по физике, теоретической электротехнике, электрическим измерениям, химическим источникам тока.

С целью повышения чувствительности и увеличения яркости свечения экрана Розинг применил новый вид модуляции электронного пучка в ЭЛТ с использованием на выходе фотоэлемента пульсирующий фототок, который можно было усиливать посредством явления резонанса. В последующих работах им была применена модуляция скорости движения электронного луча по экрану без измене-

ния его тока. В основе метода – зависимость яркости светящегося пятна на экране ЭЛТ от длительности свечения. С уменьшением длительности пятно воспринималось глазом как менее яркое. Для такой модуляции в трубку были введены отклоняющие по строкам пластины. На них подавалось напряжение вместе с сигналом от фотоэлемента в такой полярности, что при малых сигналах скорость движения луча по экрану увеличивалась и экран светился слабо, и наоборот.

В мае 1911 г. на заседании Русского технического общества Розинг и его ассистент студент В.К. Зворыкин осуществили первую в мире телевизионную передачу на расстояние примитивных сигналов в виде ряда точек, простых линий и изображения решетки из четырех полос, помещенной перед объективом передатчика. Для того чтобы на экране приемного устройства было видно такое же изображение, как в передающем приборе, изобретатель построил электромагнитное развертывающее устройство с числом строк 12. Выдвинутая им идея использования системы ЭЛТ в приемном аппарате и развертки (построчной передачи) была практически воплощена в жизнь. В современных телевизионных приемниках Японии число строк 1125.

В 1911 г. усовершенствованное телевизионное приспособление, использующее модуляцию скорости электронного пучка, он запатентовал в России (русская привилегия № 24469), Англии, Германии и США. За изобретение телевидения, величайшего научно-технического достижения в области электротехники по передаче изображений на расстояние, Русское техническое общество в 1912 г. наградило его Золотой медалью и премией имени почетного члена Общества К.Ф. Сименса. Лауреаты этой премии включались в энциклопедии и справочники многих стран.

Молекулы газа внутри трубки Брауна препятствовали хорошей фокусировке пучка электронов, что приводило к размытости изображения. Поэтому в 1912÷1914 гг. газонаполненная ЭЛТ с холодным катодом была заменена вакуумной ЭЛТ с накаливаемым катодом и магнитной фокусировкой электронного пучка. Это было первое практическое применение принципов электронной оптики в телевидении. Он провел теоретическое и экспериментальное исследование фокусировки электронного пучка продольным магнитным полем и вывел расчетную формулу для определения фокусного расстояния «магнитной линзы» в зависимости от числа ампер-витков катушки. За счет периодического заряда и разряда емкости линии ему удалось получить отклоняющие токи, напряжения и электронный пучок. Совместно с преподавателем Санкт-Петербургского Женского политехнического института М.В. Ивановым Розинг разработал тех-

нологию изготовления калиевых фотоэлементов и организовал впервые в России их производство в лабораторных масштабах.

В тревожные дни революции, разрухи и преступности 1917 г. жена и дочь ученого уехали в Кубанскую область (ныне Краснодарский край). В 1918 г. ученый во время зимних каникул в институте решил навестить семью в Екатеринодаре (ныне Краснодар), но в условиях гражданской войны ему не удалось вернуться в Петроград. Розинг стал работать профессором кафедры физики в Кубанском педагогическом институте, принял участие в организации Кубанского политехнического института (ныне Кубанский государственный технологический университет) и был назначен проректором, деканом электромеханического факультета и профессором кафедры теоретических основ электротехники этого института. В 1920 г. он создал и возглавил в Екатеринодаре физико-математическое общество, ставшее членом Русской физической ассоциации.

Продолжая научную деятельность, Розинг предложил упрощенный вывод формулы планиметра Амслера (математический прибор для определения площадей плоских фигур, также нахождения числовых значений определенных интегралов) с помощью нового в России метода векториального анализа. Подготовил доклады «О фотоэлектрическом реле», «Преобразование основных уравнений электромагнитного поля в новую форму», «Построение теории света и световых квантов на основе общего решения уравнений электромагнитного поля Лоренца». На Кубани им была написана книга «Электрическая телескопия (видение на расстоянии). Ближайшие задачи и достижения». Этот итоговый труд был опубликован в Петрограде в 1923 г.

В 1922 г. Розинг принял предложение второго Петроградского политехнического института занять должность профессора по курсу электрических и магнитных измерений. Он был также принят профессором физики в Женский политехнический институт. В 1924 г. ему удалось вернуться в Ленинградский технологический институт, он был также приглашен на должность старшего научного сотрудника в Ленинградскую экспериментальную электротехническую лабораторию (ЛЭЭЛ) с предоставлением штата сотрудников и отдельной лаборатории, оборудованной необходимой аппаратурой.

В телевизионной системе им были усовершенствованы передающее и приемное устройства, разработан ряд конструкций ЭЛТ, предложены новые способы модуляции электронного пучка. В передающем устройстве для повышения четкости изображения число граней барабана, вращающегося вокруг горизонтальной оси, было увеличено до 48, а второй барабан заменен одним зеркалом. Зеркало

с помощью эксцентриков совершало колебательные движения, двигаясь в одну сторону в течение 0,1 с, затем быстро возвращалось в исходное положение и снова начинало движение в прежнем направлении. Такая система развертки обеспечивала правильное чередование строк без перерывов, а изображение разлагалось на 2400 элементов. Была также изменена схема получения отклоняющего напряжения для ЭЛТ. Оно снималось с конденсатора, соединенного с источником тока. Конденсатор заряжался за время поворота барабана на одну грань и разряжался мгновенно. К ЭЛТ подводилось напряжение пилообразной формы. В другом варианте пилообразное отклоняющее напряжение формировалось с помощью схемы с катушкой индуктивности. В лабораторных условиях можно было передавать простые изображения с четкостью 48 строк. Для усиления фототока в электронной системе телевидения был применен ламповый усилитель.

В ЛЭЭЛ и в Центральной лаборатории проводной связи ученый также занимался усовершенствованием галилеева бинокля, фотоэлектрическими устройствами для записи и воспроизведения звука, фотографированием звуков и фотоэлектрическими приборами для слепых, облегчающими ориентировку незрячих среди темных и светлых предметов. В течение ряда лет он был экспертом по вопросам телевидения в Комитете по делам изобретений.

В 1930 г. Розинг был арестован ОГПУ за финансовую помощь контрреволюционерам (дал денег в долг очень нуждавшемуся приятелю, офицеру царской армии, преподавателю Константиновского артиллерийского училища, впоследствии арестованному) и в 1931 г. сослан на три года в Котлас на лесозавод. Ему удавалось читать для рабочих лекции по физике, писать научно-популярные статьи в местные газеты. В 1932 г. благодаря заступничеству родственников, друзей, отечественной и зарубежной научной общественности он был переведен в Архангельск без права работы. Он продолжал научные эксперименты по усовершенствованию приборов для ориентировки слепых и фототочения в лаборатории Архангельского лесотехнического института (ныне университет), где занимался научной деятельностью на кафедре физики (педагогическая деятельность ссыльным была запрещена). В судочках заведующий кафедрой физики П.П. Покотило приносил из дома еду сотруднику, у которого не было зарплаты и талонов на обед. В 1957 г. Ленинградским городским судом было отменено постановление выездной сессии коллегии ОГПУ на основании отсутствия состава преступления, Розинг был полностью оправдан.

Борис Львович Розинг умер от мозгового кровоизлияния 20 апреля 1933 г. в возрасте 63 лет, нахо-

дясь в ссылке в Архангельске. Обстоятельства его смерти следующие. На крутом повороте трамвай, в котором ехал Борис Львович, качнуло и содержимое еды из его судочка попало на пальто сидящей рядом женщины. Дама устроила скандал, оскорбительный для ученого, а он только извинялся и пытался носовым платком почистить испачканное пальто. Дома сразу лег в кровать, на следующий день не пошел в институт и через два дня умер. Похоронен Розинг в Архангельске на местном Вологодском кладбище. Ему принадлежит более 25 патентов, привилегий и авторских свидетельств, а также свыше 50 научных публикаций. В 1967 г. его имя после М.В. Ломоносова, Д.И. Менделеева и А.С. Попова внесли четвертым в список на плакате «10 ученых России, создавших новые направления в науке и технике». Подробнее об изобретателе катодного телевидения с электронно-лучевой трубкой, его жизни, педагогической и научной деятельности можно прочитать в следующих изданиях: **Горохов П.К.** Б.Л. Розинг – основоположник электронного телевидения. М.: Наука, 1964; **Шателен М.А.** Русские электротехники второй половины XIX века. Л.; М.: Государственное энергетическое издательство, 1949, 379 с.; **Шателен М.А.** Русские электротехники XIX века. Л.; М.: Государственное энергетическое издательство, 1955, 432 с.; **Истомин С.В.** Самые знаменитые изобретатели России. М.: Вече, 2000, 469 с.; **Шмаков П.В.** Телевидение (общий курс). М.: Издательство «Связь», 1970, 540 с.; **Рассказы о русском первенстве/Под ред. В.И. Орлова.** М.: Молодая гвардия, 1950, 423 с.; **Куценко И.Я.** Б.Л. Розинг – первооткрыватель электронного телевидения, основатель Кубанского политехнического института. Майкоп: ОАО Полиграфиздат «Адыгея», 2007, 260 с.; **Розинг Б.Л.** Об электрической телескопии и об одном возможном способе ее выполнения. – Электричество, 1910, № 20, с. 535–544; **Розинг Б.Л.** Система электрической телескопии, основанная на применении пульсирующих и переменных токов. – Электричество, 1911, № 15, с. 349–359; **Розинг Б.Л.** О дальнейшем развитии электрической телескопии, работающей при помощи катодных лучей, и о новом фотоэлектрическом реле. – Электричество, 1916, №15–16, с. 245–249; **Розинг Б.Л.** О дальнейшем развитии электрической телескопии, работающей при помощи катодных лучей, и о новом фотоэлектрическом реле. – Электричество, 1916, № 17, с. 265–272; **Катаев С.И.** Электрическая телескопия (К 50-летию со дня изобретения Б.Л. Розингом первого электронного телевизора). – Радиотехника, 1957, т. 12, № 7, с. 3–8.

*Григорьев Н.Д., канд. техн. наук,
Российский университет транспорта (МИИТ)*