

От искровой телеграфии до ламповой радиоэлектроники в стенах ЭТИ – ЛЭТИ (1901–1941)

Л. И. Золотинкина

Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
radioemc@yandex.ru

Аннотация. The work overviews the milestones of elaboration of radio engineering at ETI – LETI, starting from the first works on wireless telegraphy accomplished by A.S. Popov in ETI (1901), establishing of the wireless telegraphy laboratory (1909) and the first-ever in Russia department of radio telegraphy (P.S. Osadchy, A.A. Petrovsky, N.A. Skrizky), the early days of the national radio engineering research and development school (I.G. Freiman), up to development of its specific directions (A.F. Shorin, G.A. Kyandsky, S.J. Sokolov, A.N. Shchukin, V.I. Siforov, A.A. Shaposhnikov, B.P. Kozyrev et al.)

Ключевые слова: wireless telegraphy; ETI; A.S. Popov; P.S. Osadchy; A.A. Petrovsky; N.A. Skrizky; I.G. Freiman; G.A. Kyandsky; S.J. Sokolov; A.N. Shchukin; V.I. Siforov; A.A. Shaposhnikov; B.P. Kozyrev; V.P. Vologdin; radio engineering

I. ВВЕДЕНИЕ

В сентябре 1901 года А. С. Попов (1859–1906) занял должность ординарного профессора физики Электротехнического института императора Александра III (ЭТИ), оставаясь сотрудником Морского технического комитета и заведующим установкою телеграфирования без проводов в Морском ведомстве. Выполнению этих обязанностей способствовало создание при кафедре физики ЭТИ научно-исследовательской лаборатории. Уже к декабрю 1901 г. А. С. Попов составил Записку «Общее направление курса физики и ближайшие задачи научных работ в физической лаборатории Электротехнического института». Тематика научных исследований, предложенных Поповым, включала следующие направления: – изучение физических свойств электромагнитных полей и сред; – исследование физических явлений, положенных в основу работы приёмных устройств; – генерирование незатухающих колебаний; – радиотехнические измерения [1].

Профессором И. Г. Фрейманом (1890–1929), продолжателем дела А. С. Попова практически во всех направлениях его научной, педагогической, инженерной и общественной деятельности, была создана научно-инженерная школа радиотехники. Основные научные труды И. Г. Фреймана были посвящены теоретическим вопросам генерирования электромагнитных излучений, распространения электромагнитных волн, процессам

передачи электромагнитной энергии, принципам работы радиосетей (антенн), оценке качества электронных ламп, вопросам терминологии. Развитие радиотехники стимулировало формирование новых научных направлений, обеспечивавших решение проблем генерирования, обработки и практического применения электромагнитных волн в широком спектре излучений, развития элементной базы радиотехники, подготовку специалистов в области радиотехники [2].

II. НАУЧНАЯ ШКОЛА А. С. ПОПОВА

П. С. Осадчий – А. А. Петровский – Н. А. Скрицкий – И. Г. Фрейман – таким предстает ряд ученых, работавших в ЭТИ и внесших значительный вклад в развитие радиотехники в России. По лекциям профессора И. И. Боргмана (1894–1914), основателя научной школы теоретических основ электротехники, студенты знакомилась с динамической теорией электромагнитного поля Фарадея–Максвелла–Герца. В 1902/1903 учебном году А. С. Попов прочел курс телеграфирования без проводов. Заведующий кафедрой «Электрические телеграфы» профессор П. С. Осадчий (1866–1943) в свой учебник «Основы теории телеграфных цепей», включил раздел о беспроводной телеграфии [3].

В октябре 1905 г. А. С. Попов становится первым выборным директором института. По его инициативе с 1906 года в ЭТИ была введена специализация в подготовке инженер-электриков по следующим направлениям: электросвязь, промышленная электротехника, электрохимия. К сожалению, жизнь А. С. Попова оборвалась 13 января 1906 г. С 1906 по 1907 гг. вузы в России были закрыты.

С 1908 г. практические занятия по курсу беспроводной телеграфии в ЭТИ вел ученик А. С. Попова инженер-электрик Н. А. Скрицкий (1878–1951), выпускник МГУ (1901) и ЭТИ (1907), заведующий учебной радиотелеграфной станцией, организованной при кафедре электрических телеграфов (1909), на которой студенты изучали и разработанные к этому времени генераторы незатухающих колебаний – искровые, дуговые, а затем и электромашинные.

Рост количества радиостанций, недоразумения, возникавшие из-за принадлежности радиостанций различным ведомствам, отсутствие порядка в выборе их местоположения, длин волн и мощностей требовали установления определенной государственной регламентации. Инициатива исходила от Морского Министерства (МРК), в состав которого вошли представители 11 министерств и ведомств. Председателем МРК был назначен П. С. Осадчий, делопроизводителем – Н. А. Скрицкий, его помощником – И. Г. Фрейман, окончивший ЭТИ в 1913 г. и имевший со студенческой скамьи опыт участия в строительстве мощных радиостанций. В организации строительства мощных радиостанций от Главного управления почт и телеграфов (ГУПиТ) активное участие принимал Н. А. Скрицкий. [2, с. 22–27].

Теоретическую часть курса беспроводной телеграфии, посвященную электромагнитным колебаниям и волнам, с 1909 по 1922 годы читал профессор А. А. Петровский (1873–1942), автор книги «Научные основания беспроволочной телеграфии (1907 г., 1913 г.), за которую Российская Академия наук в 1913 г. присудила ему премию им. Ахматова [4]. С именем А. А. Петровского связан ряд пионерских работ в области теории и практики радиопротиводействия и защиты радиоприёма от помех (1911–1913); он – автор, наряду с Н. А. Скрицким, одной из первых расчетных методик по оценке воздействия помех на радиоприемные устройства.

Н. А. Скрицким были подготовлены печатные издания: «Общий курс беспроводного телеграфа» [5] и «Радиотелеграфные измерения» [6]. Последнее было особенно ценным, став первым на русском языке обзорным трудом по этой важной проблеме. Решением Ученого совета ЭТИ от 24 октября 1916 г. в России была введена специальность «радиотелеграфные станции», по которой Приказом по ГУПиТ МВД №105 от 26 декабря 1916 г. Н. А. Скрицкий был утвержден экстраординарным профессором; одновременно была введена должность старшего лаборанта по беспроводной телеграфии, на которую был принят И. Г. Фрейман.

III. ФОРМИРОВАНИЕ В ЛЭТИ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ РАДИОТЕХНИКИ

В 1917 г. вышла в свет первая небольшая книга И. Г. Фреймана «Краткий очерк основ радиотехники», в которой впервые был введен термин «радиотехника», которая определялась как **«совокупность технических приемов, которые позволяют передавать электрическую энергию без помощи соединительного провода между источником и потребителем и использовать такую беспроводно передаваемую электрическую энергию»**, были даны начальные сведения о принципах формирования процесса радиопередачи, и, впервые в учебном курсе, рассматривалось применение электронной лампы «для возбуждения колебаний в отправительной сети» [7].

Из-за событий 1917–1920-х годов Н. А. Скрицкий, руководивший строительством мощной радиостанции для Морского ведомства на о. Русском во Владивостоке, не смог вернуться в Петроград. В ноябре 1917 г. руководителем специализации радиотелеграфные станции был назначен И. Г. Фрейман. Занятия в институте начались в 1919 г. 22 сентября 1919 г. И. Г. Фрейман приступил к чтению курса «Беспроводная телеграфия», и на первой же лекции он, продемонстрировав студентам электронную лампу, уверенно заявил, что именно за ней будущее радиотехники. Применению электронной лампы были посвящены статьи Фреймана, начиная с 1918 г., начиная от элементарных вопросов приложение электронного реле в радиотелеграфном деле, и технических приемах оценки пустотных приборов (1920), и до определения терминологии в технике пустотных приборов и оценке качества усилительной лампы (1924) [2, с. 106–112, с. 123–142].

В 1921 г. в ученом совете ЭТИ Фрейман защитил магистерскую диссертацию на тему «О законах подобию радиосетей», посвященную вопросам исследования радиосети и разработке методов расчёта её параметров, и был утвержден в должности профессора кафедры радиотехники Электрофизического факультета ЭТИ. Напряженная педагогическая деятельность И. Г. Фреймана была тесно связана и с научными исследованиями, проводимыми на кораблях и в научно-исследовательской лаборатории Морского ведомства, с которым он был тесно связан с 1915 г.

В течение ряда лет Фрейман вел общий и специальный курсы радиотехники, а также смежные дисциплины (электровакуумные приборы, радиоизмерения и др.). В 1921 г. по инициативе профессора физики М. М. Глаголева, подержанной И. Г. Фрейманом, была введена специализация по рентгенотехнике. Развитию радиотехнической специальности в Электротехническом институте во многом способствовала работа И. Г. Фреймана в должности декана электрофизического факультета (1923–1924), а затем и заместителя директора института по учебной работе (1925–1926). В 1923 г. была создана первая в России учебная научно-исследовательская электровакуумная лаборатория. Заведование лабораторией было возложено на М. М. Глаголева. В 1924 г. эту лабораторию разделили на две: электровакуумная тематика осталась в ведении кафедры радиотехники, ее возглавил вернувшийся из-за границы Н. А. Скрицкий, за М. М. Глаголевым осталась лаборатория рентгенотехники.

В предисловии к первому изданию «Курса радиотехники», И. Г. Фрейман подчеркнул, что для расчета радиоаппаратуры и радиосооружений необходим уход от «царившего тогда эмпиризма» [7]. Разрабатывая курсы лекций, Иммант Георгиевич стремился к тому, чтобы студенты ЭТИ и слушатели Военно-морской и Военно-инженерной академий, где он также преподавал, представляли всю совокупность задач, возникающих при разработке радиотехнических систем, в том числе условия распространения электромагнитных излучений, и могли найти способы их практического решения.

К 1925 г. учебный план специальности «Радиотехника» включал более десяти курсов. Лекции и практические занятия вели ведущие специалисты в области радиотехники: В. И. Волынкин (Проектирование электровакуумных приборов, 1920–1941), В. П. Вологдин (Машины высокой частоты, 1924–1930), А. Ф. Шорин (Основы проектирования радиосвязи, 1922–1936), Е. Я. Щеголев (Конструкции приборов высокой частоты, 1925–1930), С. Я. Соколов (Радиотехнические измерения, 1925–1930) [9].

В 1925 г. кафедра радиотехники была разделена на две – кафедру специального курса радиотехники, на которой велись занятия по проектированию радиотехнической аппаратуры (И. Г. Фрейман), и кафедру общего курса радиотехники, за которой были закреплены общеобразовательные радиотехнические курсы, а также курсы по разработке электровакуумных приборов (Н. А. Скрицкий). Н. А. Скрицким был издан учебник «Электронные лампы. Физика явлений, начала теории и расчета» (1928 г., изд. КУБУЧ), в нём были рассмотрены проблемы электронной эмиссии, конструкции всех типов электродов, вопросы, связанные с пространственным зарядом, двух-, трех- и многоэлектродные лампы, и их применения [10].

В 1928 г. вышло из печати второе, дополненное и переработанное, с учётом достижений быстро развивавшейся радиотехники, издание «Курса радиотехники» И. Г. Фреймана [11]. Профессор Д. А. Рожанский в своей рецензии отмечал: «Богатство материала, охватывающего все области современной радиотехники, ... исключительная эрудиция, которая совмещает знакомство с задачами, как теоретическими, так и узкопрактическими, все это вместе делает курс И. Г. исключительным явлением нашей технической литературы. Свойства элементов контура, расчет лампового генератора и других источников высокой частоты, – все это получило прекрасное теоретическое освещение, но при этом везде приняты во внимание задачи технического расчета. <...> Эта глава является не только одной из лучших в курсе, но прямо образцовой и выдающейся по мастерству изложения. <...> В простой и доступной форме излагаются явления, связанные с излучением радиосети, в том числе излучение на гармониках и в сложных антеннах.» [12]. Многие положения в радиотехнике, впервые сформулированные И. Г. Фрейманом, стали общеизвестными, классическими. Профессор С. Я. Соколов в 1954 году на заседании учёного совета ЛЭТИ, посвященного памяти И. Г. Фреймана, вспоминал, что Имант Георгиевич готовил свой «Курс...», значительно дополненный, к изданию в Англии, но не успел закончить свой труд. [2, с. 49].

IV. ФОРМИРОВАНИЕ НОВЫХ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Новые научные идеи и технические решения, как и в ходе испытаний первой аппаратуры беспроводной связи во времена А. С. Попова, проходили проверку на практике на кораблях флота. В 1924 г. профессор Фрейман, мобилизованный во флот ещё в 1918 г., был назначен первым председателем секции связи и наблюдения

Научно-технического комитета Морских сил (НТК МС). В ведении секции связи и навигации находились вопросы корабельной радиосвязи на флоте, береговой службы наблюдения и связи, гидроакустики и аэроакустики, визуальной связи и наблюдения, сигнализации невидимыми лучами и кораблевождения.

Целенаправленно занимаясь проблемами создания новых средств связи и наблюдения для флота и постоянно стремясь расширить круг исследуемых вопросов, Имант Георгиевич в 1924 г. привлек к разработке новых радиотехнических средств сотрудников ЛЭТИ. А. А. Шапошников и Б. П. Козырев создали перспективную модель пьезокварцевого гидрофона; Б. П. Козырев и С. И. Покровский успешно провели исследования по распространению инфракрасных лучей в атмосфере. В 1936 г. под руководством Б. П. Козырева была организована лаборатория ИК-техники, а затем в 1938–1942 годах кафедра оптических линий связи.

В 1925 г. работами по созданию гидроакустической аппаратуры по предложению И. Г. Фреймана начал заниматься С. Я. Соколов. В 1927 г. в ходе исследований кварцевых излучателей он открыл возможность выявления скрытых дефектов в металлах. По инициативе С. Я. Соколова в 1931 г. была создана кафедра электроакустики; хотя первые НИР на кафедре были посвящены вопросам гидроакустики, основным её научным направлением, имевшим мировой приоритет, стала дефектоскопия.

Практически все ученики И. Г. Фреймана по ЛЭТИ параллельно с учёбой работали в Центральной радиолаборатории Электротехнического треста заводов слабого тока (ЦРЛ), в которой велись исследования и в интересах создания первой ламповой системы радиооружия флота. С 1926 г. научным консультантом по этим вопросам был Фрейман. В 1928 г. в ЦРЛ под руководством И. Г. Фреймана была организована лаборатория дальновидения, нацеленная на разработку системы электронного телевидения.

Под руководством профессора И. Г. Фреймана был осуществлен переход радиотехнических систем от «искры и дуги» на «блестящий путь электронно-лампового развития», завершившийся созданием первой ламповой системы радиооружия флота «Блокада-1». В этой системе нашли свое отражение и практическую реализацию многие идеи И. Г. Фреймана, разработанные в лаборатории ЛЭТИ и проверенные в ходе испытаний в реальных условиях на кораблях флота. Среди инженеров, работавших над выполнением заказа «Блокада-1» (1931), а затем «Блокада-2» (1936) и «Победа» (1948) было много коллег и учеников И. Г. Фреймана.

В 1928 г. проф. И. Г. Фрейманом по заказу проф. П. А. Молчанова (Слущкая аэрологическая обсерватория) был разработан оригинальный радиопередатчик для первого в мире радиозонда, отвечавший очень высоким требованиям по массогабаритным характеристикам, а также особенностям работы аппаратуры в высоких слоях атмосферы. Таким образом, были практически продолжены работы А. С. Попова по исследованию

«пертурбаций атмосферного электричества» с грозоотметчиком, начала развиваться радиометеорология [2, с. 264–267].

V. РАДИОТЕХНИКА В ЛЭТИ В 1930-Е ГОДЫ

Учебный процесс по специализации радиотехника с 1929 по 1941 гг. осуществлялся многими учёными. Педагогическая нагрузка по кафедре специального курса радиотехники была распределена следующим образом: курс лекций по радиопередатчикам начал читать А. И. Берг (профессор, 1932), проводивший до этого только практические занятия по расчёту аппаратуры, в 1932 г. вышел из печати его учебник «Теория и расчёт ламповых генераторов». Курс лекций по радиоприёмным устройствам был поручен В. И. Сифорову только что блестяще защитившему дипломный проект по борьбе с помехами радиоприёму, заданной ему И. Г. Фрейманом. В 1939 г. В. И. Сифоров (профессор, 1938) издал один из лучших в мире учебников «Радиоприёмные устройства», в который вошли оригинальные научные результаты, полученные автором. Курс распространения радиоволн с 1929 до 1941 гг. читал профессор (с 1939 г.) А. Н. Щукин [9].

В 1930 г. арестовали Н. А. Скрицкого, но, освобождённый уже в 1931 г. за отсутствием состава преступления, он не смог вернуться в ЛЭТИ. Из единой кафедры общего курса радиотехники были выделены самостоятельные курсы – основы радиотехники (Г. А. Кьяндский), радиоизмерения (Г. А. Кьяндский), радиосети (антенные устройства – А. А. Пистолькорс), электропитание радиоустройств (А. М. Кугушев) [9, 13]. В 1931 г. была организована самостоятельная кафедра электронного приборостроения, заведующим которой стал А. А. Шапошников, работавший на кафедре физики с 1924 г. [13].

В конце 1935 г. были организованы четыре кафедры: радиопередающих (А. И. Берг), радиоприёмных устройств (В. И. Сифоров), теоретической радиотехники и радиоизмерений (Г. А. Кьяндский). А. И. Берг по долгу службы в НТК МС часто был в командировках. Исполняющим обязанности «на время отпуска А. И. Берга» назначался В. И. Сифоров. В декабре 1937 г. А. И. Берг был арестован, освобождён в мае 1940 г. и назначен на кафедру кораблевождения Военно-морской академии. С 1937 по 1940 гг. кафедрой руководил З. И. Модель. Кафедрой теоретической радиотехники с 1938 по 1941 гг. руководил М. С. Нейман, кафедра радиоизмерений осталась за Г. А. Кьяндским. Лекции по отдельным предметам до 1941 г. читали: Б. П. Асеев, С. А. Дробов, Г. С. Рамм, И. В. Бренев, Н. С. Бесчастнов, Ф. Е. Евтеев, М. П. Долуханов и др. Первые лекции по телевидению читались с 1933 г. (И. М. Шишов); среди преподавателей по курсу телевидения в 1936/1937 году был тогда ещё студент А. А. Расплетин, будущий академик. В 1938 г. В. А. Гуровым была организована лаборатория телевидения при кафедре автоматики и телемеханики [13].

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускники 1922–1929 гг. кафедры радиотехники ЛЭТИ сформировали не только радиотехническую школу ЛЭТИ, но во многом определили развитие радиотехники в стране. Об этом говорят имена учеников И. Г. Фреймана: академики А. И. Берг, А. А. Харкевич, А. Н. Щукин, члены-корреспонденты АН СССР В. И. Сифоров, С. Я. Соколов, профессора Б. П. Асеев, Н. С. Бесчастнов, М. П. Долуханов, Н. М. Изюмов, М. Ф. Конторович, В. Н. Лепешинская, В. Н. Листов, Е. Г. Момот, С. И. Панфилов, А. Ф. Шорин, Е. Я. Щеголев и др. «Учитель всех учителей от радиотехники» – так определил значение деятельности И. Г. Фреймана старейший историк радиотехники профессор Б. А. Остроумов. Учёные и выпускники ЭТИ – ЛЭТИ создали свои научные школы и, в условиях изолированности СССР от мирового научного процесса, внесли определяющий вклад в успешное развитие отечественной радиоэлектроники.

Радиотехнический факультет ЛЭТИ был организован в 1945 г. на базе Электрофизического факультета; к имевшимся кафедрам радиотехнического профиля были сформированы три новые: кафедра радиолокации (В. А. Гуров, с 1947 г. – Е. И. Манаев), кафедра телевидения (Я. А. Рыфтин), первая в стране кафедра конструирования и технологии производства радиоаппаратуры (Ф. Е. Евтеев). Деканом факультета был назначен Ф. Н. Хараджа, которого в 1946 г. сменил С. И. Панфилов [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Золотинкина Л.И., Партала М.А. Научно-исследовательская деятельность профессора физики Электротехнического института императора Александра III А. С. Попова в 1901–1906 гг. (к 160-летию А.С. Попова) // 28-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» Севастополь, 9–15 сентября 2018. Т. 8. С. 1815–1826.
- [2] Имант Георгиевич Фрейман. Избранные труды / И.Г. Фрейман; Л.И. Золотинкина – сост., вступит. статьи; под ред. В.Н. Ушакова. СПб.: Пропаганда, 2015. 340 с., илл.
- [3] Осадчий П.С. Основы теории телеграфных цепей и применение её к проектированию электрических линий. СПб 1903.
- [4] Петровский А.А. Научные основания беспроволочной телеграфии. СПб. 1907.
- [5] Скрицкий Н.А. Общий курс беспроводного телеграфа. СПб. 1913. 256 с.
- [6] Скрицкий Н.А. Радиотелеграфные измерения. СПб. 1914. 464 с.
- [7] Фрейман И.Г. Краткий очерк основ радиотехники. Пгр. 1917.
- [8] Фрейман И.Г. Курс радиотехники. Л. ГИЗ. 1924.
- [9] Панфилов С. И. О развитии подготовки инженеров по радиотехнике в Ленинградском электротехническом институте имени В.И. Ульянова (Ленина) // Изв. ЛЭТИ. 1959. Вып. 38. С. 67–86.
- [10] Скрицкий Н.А. Электронные лампы. Физика явлений, начала теории и расчета / изд. КУБУЧ. 1928.
- [11] Фрейман И.Г. Курс радиотехники / Изд. 2-е, перераб. и доп. Л.: ГИЗ. 1928.
- [12] Рожанский Д.А. Курс радиотехники: Фрейман И.Г. // Электричество. 1929. № 13 14. С. 384.
- [13] Выдающиеся выпускники и деятели С.-Петербургского государственного электротехнического ун-та им. В.И. Ульянова (Ленина). 1886–2006: Биографический справочник / Под ред. Д.В. Пузанкова. СПб., 2006. 350 с.