

## СОДЕРЖАНИЕ

Памяти первого главного редактора  
этого тематического выпуска Виктора Ивановича Винокурова ..... 3

### **ПОЧЕТНЫЕ ДОКТОРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА "ЛЭТИ"**

Почетный доктор Санкт-Петербургского государственного  
электротехнического университета «ЛЭТИ»  
академик РАН Владимир Григорьевич Пешехонов ..... 5

### **ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ**

*Свиньин С. Ф.* О вкладе академика А. А. Харкевича  
в развитие теории информации ..... 9

*Золотинкина Л. И., Митрофанов А. В.* Памяти замечательного  
ученого и исследователя Е. Г. Момота ..... 12

*Фейгельман И. Б., Фейгельман Б. И.* От алгоритма изобретения  
к теории решения изобретательских и рационализаторских задач ..... 15

*Вендик О. Г.* Казус из истории радио: посылал ли профессор  
А. С. Попов самовар в качестве свадебного подарка  
Г. Маркони? ..... 23

### **ИЗ ИСТОРИИ СПБГЭТУ – ЛЭТИ – ЭТИ**

*Золотинкина Л. И., Мироненко И. Г.* Роль электротехнического  
института императора Александра III в развитии  
электротехники в России на рубеже XIX и XX веков ..... 26

*Хойслер И.* Сотрудничество А. С. Попова с фирмами «Телефункен»  
(Берлин) и «Сименс и Гальске»  
(Санкт-Петербург) как пример деловых связей  
между Россией и Германией в области электротехники ..... 40

*Косарев В. В.* Малоизвестные страницы истории ЛЭТИ.  
Страница пятая ..... 42

*Мамыкин А. И., Сердюк А. С., Страхов Н. Б.* Этапы  
становления физической школы ЛЭТИ (памяти  
профессора А. Г. Граммакова) ..... 54

*Михайлуца К. Т., Мироненко И. Г.* Вениамин Иванович  
Смирнов (1012–1982) – ученый, организатор  
промышленности, первый заведующий кафедрой  
микрорадиоэлектроники и технологии  
радиоаппаратуры ЛЭТИ ..... 56

*Золотинкина Л. И., Митрофанов А. В.* Иммант Георгиевич  
Фрейман – выдающийся ученый и педагог ..... 60

### **Редакционная коллегия:**

О. Г. Вендик  
(председатель),  
Ю. Е. Лавренко  
(ответственный секретарь),  
В. И. Анисимов, А. А. Бузников,  
Ю. А. Быстров,  
Л. И. Золотинкина,  
М. Ф. Кокорев, В. В. Косарев,  
В. П. Котенко, А. Г. Микеров,  
И. Г. Мироненко

Редактор *И. Г. Скачек*  
Комп. верстка *Е. Н. Паздникова*

Подписано в печать 08.12.04 г.  
Формат 60x84 1/8.  
Бумага офсетная.  
Гарнитура «Таймс».  
Печать: ризограф.  
Печ. л. 8,5.  
Тираж 100 экз. Заказ .

Издательство  
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

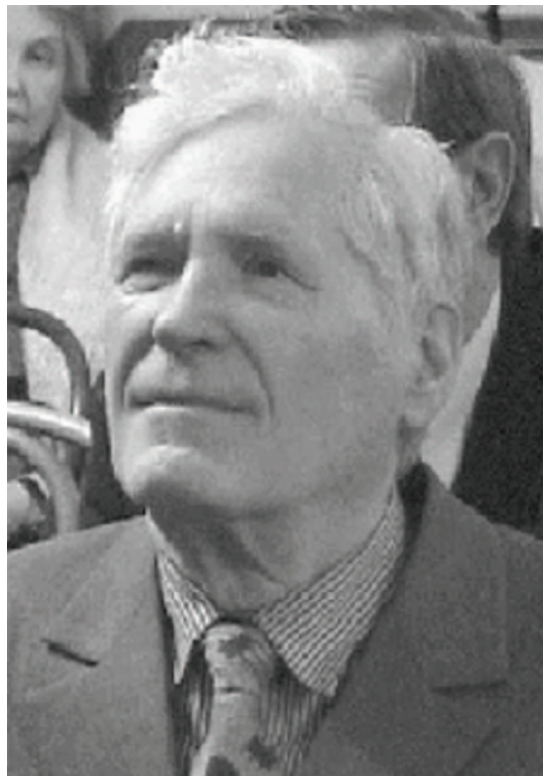
197376, Санкт-Петербург,  
ул. Проф. Попова, 5

## ПАМЯТИ ПЕРВОГО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА ЭТОГО ТЕМАТИЧЕСКОГО ВЫПУСКА ВИКТОРА ИВАНОВИЧА ВИНОКУРОВА

Год назад скорпостижно скончался организатор и первый главный редактор журнала «Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» по направлению "История науки, образования и техники" профессор Виктор Иванович Винокуров. Большая часть его жизни была связана с нашим университетом.

В. И. Винокуров родился в конце 1923 г. в Тамбовской области, рос без родителей. Война застала его в Ленинграде (он только что закончил среднюю школу), воевал в танковых частях, был ранен, затем служил в частях аэродромного обслуживания шофером. После окончания войны Виктор Иванович поступил в ЛЭТИ, окончил 5-й факультет (готовивший специалистов для атомной промышленности) и поступил в аспирантуру на кафедру теоретических основ радиотехники. Его кандидатская диссертация была посвящена вопросам построения радиометров – приемников шумовых сигналов. Работая затем на кафедре ТОР сначала ассистентом, затем доцентом, В. И. Винокуров поставил курс "Радиоизмерения". В это время на кафедре выполнялась НИР, посвященная разработке радиолокационной станции с шумовым сигналом, в которой он принимает активное участие сначала как один из ответственных исполнителей, а затем как научный руководитель (совместно с проф. Ю. Я. Юровым). Работа была доведена до натурных испытаний, и на ее основе в конце 80-х гг. были созданы промышленные образцы. Его докторская диссертация была посвящена вопросам, связанным с этими работами.

В течение 1965–1970 гг. В. И. Винокуров был проректором ЛЭТИ по научной работе, затем, после создания корабельного факультета, он организовал на нем кафедру корабельной радиотехники, которой руководил около двадцати лет. В это время Виктор Иванович активно занимался вопросами электромагнитной совместимости, имеющими особо важное значение на морском флоте. По его инициативе при Минвузе СССР была создана комиссия по решению этой проблемы. Научная и педагогическая деятельность В. И. Винокурова была достойно оценена – в 1991 г. ему было присвоено звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР», а в 1994 г. он был избран действительным членом Международной академии наук высшей школы. Среди его учеников много докторов и кандидатов наук.



Скончался В. И. Винокуров в начале 2003 г., не дожив до своего восьмидесятилетия десять месяцев. Виктор Иванович был мудрым, доброжелательным и очень ответственным человеком, которого нам будет не хватать и которого мы всегда будем помнить.

*Редакционная коллегия*



# ПОЧЕТНЫЕ ДОКТОРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА "ЛЭТИ"

УДК 621(091)

## **ПОЧЕТНЫЙ ДОКТОР САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА "ЛЭТИ" АКАДЕМИК РАН ВЛАДИМИР ГРИГОРЬЕВИЧ ПЕШЕХОНОВ\***

*Из решения ученого совета Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ" от 03.04.2003 г.: "... присвоить звание почетного доктора Санкт-Петербургского электротехнического университета академику РАН ПЕШЕХОНОВУ ВЛАДИМИРУ ГРИГОРЬЕВИЧУ".*

*О научной и инженерной деятельности академика РАН Владимира Григорьевича Пешехонова, выдающегося русского специалиста в области навигационных систем в связи с избранием его почетным доктором СПбГЭТУ "ЛЭТИ".*

**В. Г. Пешехонов, системы автономной навигации, ЦНИИ "Электроприбор", СПбГЭТУ, ЛЭТИ**

3 апреля 2003 г. ученый совет университета единогласно принял решение о присвоении звания "Почетный доктор СПбГЭТУ" академику РАН Владимиру Григорьевичу Пешехонову – директору ЦНИИ "Электроприбор".

19 июня 2003 г. состоялось заседание ученого совета университета, посвященное торжественной церемонии вручения регалий почетного доктора Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ" академику РАН Владимиру Григорьевичу Пешехонову.

На церемонии выступил ректор университета Д. В. Пузанков, который отметил выдающиеся заслуги В. Г. Пешехонова в области навигации и управления движением. Он также отметил, что с "Электроприбором" университет уже много лет связан по нескольким направлениям. А недавно во взаимоотношениях наступил новый этап – "ЛЭТИ" и "Электроприбор" стали стратегическими партнерами. Под аплодисменты членов ученого совета и студентов ректор вручил академику



*Владимир Григорьевич Пешехонов*

\* Статья подготовлена редакционной коллегией настоящего тематического выпуска.

В. Г. Пешехонову диплом «Почетный доктор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ"». Хор университета исполнил "Гаудеамус". В. Г. Пешехонов выступил с докладом: «"Электроприбор" и "ЛЭТИ" – семьдесят лет сотрудничества в развитии автономной навигации».

Нового почетного доктора поздравили член научного совета РАН по проблемам транспорта, член-корреспондент РАН А. Е. Сазонов, директор института по проблемам транспорта РАН, проф. О. В. Белый и зав. кафедрой ЛИНС СПбГЭТУ "ЛЭТИ", проф. Ю. В. Филатов. Они отметили, что благодаря В. Г. Пешехонову, сочетающему в себе талант выдающегося ученого и прекрасного организатора науки, отраслевой институт стал мощной научной школой. "Электроприбор" сегодня – признанный лидер.

**В. Г. Пешехонов** родился в 1934 г. в Ленинграде в семье преподавателей. Житель блокадного Ленинграда. В 1952 г. окончил школу с золотой медалью, в 1958 г. – с отличием радиофизический факультет Ленинградского политехнического института по специальности "Радиофизика".

В. Г. Пешехонов работает в ЦНИИ "Электроприбор" с 1958 г. в должностях инженера, аспиранта, ведущего инженера, начальника лаборатории, начальника сектора, начальника отделения, заместителя директора по научной работе (1978–1983), первого заместителя генерального директора – главного инженера ЛНПО "Азимут" и ЦНИИ "Электроприбор" (1983–1991), директора ЦНИИ "Электроприбор" (с 1991 г. по настоящее время). Под руководством В. Г. Пешехонова ЦНИИ "Электроприбор" в 1994 г. получил статус Государственного научного центра РФ.

Первую научную статью, основанную на результатах дипломной работы, В. Г. Пешехонов опубликовал в 1959 г. Он является автором более 200 научных работ по методам морской навигации, инерциальным навигационным системам, радиоастронавигации, гироскопии, гравиметрии, морским навигационным комплексам. Академиком В. Г. Пешехоновым получены качественно новые результаты в развитии морской навигации. Им предложен и реализован метод пространственно-частотной фильтрации слабого шумового сигнала локального космического источника на фоне интенсивных шумов, положенный в основу создания не имеющего аналогов в мире средства астронавигации – корабельного радиоастрооптического секстана.

В. Г. Пешехоновым исследована проблема геодезической неопределенности, порождающей методическую погрешность инерциальных навигационных систем, и предложен новый метод ее решения.

С 1973 г. в круг интересов В. Г. Пешехонова вошли все средства морской навигации, и под его руководством было создано два поколения навигационных комплексов стратегических и многоцелевых атомных подводных лодок, тяжелых атомных крейсеров и больших кораблей специального назначения. В ходе этих работ были созданы прецизионные инерциальные навигационные системы, высокостабильные морские гравиметры, корабельные спутниковые навигационные приемники-пеленгаторы и впервые была обеспечена необходимая для плавания и использования оружия точность выработки навигационных данных на любых акваториях Мирового океана и в любое время года.



Для В. Г. Пешехонова как ученого и инженера характерно активное участие во всех этапах создания новой техники, от поисковых исследований до экспериментальной отработки опытных образцов на кораблях Военно-Морского Флота. Уже в 1964 г. он был одним из основных специалистов при испытаниях первого поколения радиосекстанов на первой отечественной атомной подводной лодке стратегического назначения.

В 1977–1985 гг. В. Г. Пешехонов как главный конструктор новых навигационных комплексов участвовал в испытаниях атомных подводных лодок четырех проектов и головного атомного крейсера. В ходе испытаний нового навигационного комплекса Владимир Григорьевич участвовал в качестве технического руководителя первого зимнего похода отечественной атомной подводной лодки к Северному географическому полюсу в марте 1980 г.

Академик В. Г. Пешехонов продолжает руководить разработкой навигационных комплексов и в настоящее время. В последнее десятилетие в круг его научных интересов вошли проблемы интегрированных систем навигации и управления движением.

В. Г. Пешехонов в 1963 г. защитил кандидатскую, а в 1974 г. – докторскую диссертации, в 1987 г. был избран членом-корреспондентом РАН, в 1990 г. получил звание профессора, в 2000 г. избран действительным членом РАН.

За выдающийся вклад в развитие отечественной науки В. Г. Пешехонову в 1984 г. была присуждена Ленинская премия, в 1998 г. – Государственная премия РФ в области науки и техники. В 2001 г. он был удостоен звания лауреата "Золотой книги Санкт-Петербурга" и его имя навечно вписано в Летопись Славы Великого города. В 2002 г. В. Г. Пешехонов избран почетным президентом НТО судостроителей им. акад. А. Н. Крылова.

Владимир Григорьевич занимается большой научно-организационной деятельностью. Член коллегии и научно-технического совета Российского агентства по судостроению, член президиума Санкт-Петербургского научного центра РАН, член бюро Отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН, председатель Научного совета РАН по проблемам транспорта, член бюро и председатель секции Научного совета РАН по управлению движением и навигации, член бюро и руководитель территориальной Санкт-Петербургской группы Российского национального комитета по автоматическому управлению, член Высшей аттестационной комиссии Минобразования РФ, член Совета по грантам Президента РФ для поддержки молодых российских ученых и ведущих научных школ РФ.

С 1987 по 1992 гг. В. Г. Пешехонов был заведующим филиалом кафедры автономной навигации, управления и механики Санкт-Петербургского государственного электротехнического института "ЛЭТИ". С 1992 г. он заведует кафедрой "Информационно-навигационные системы" Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. Также он является главным редактором журнала "Гироскопия и навигация", председателем Программного и Организационного комитетов ежегодной Санкт-Петербургской международной конференции по интегрированным навигационным системам и конференции памяти выдающегося конструктора гироскопических приборов Н. Н. Острякова.

У академика В. Г. Пешехонова сложились надежные научные и творческие контакты с ведущими отечественными и зарубежными учеными и специалистами в области навигационной техники. Сегодня он – признанный лидер в области прецизионной навигации. В. Г. Пешехонов является президентом международной общественной организации "Академия навигации и управления движением", объединяющей более 250 ученых из России, Украины, США, Канады, Германии, Франции и других стран со дня ее основания (1995).

Большой вклад вносит В. Г. Пешехонов в обучение и подготовку молодых ученых. В институте ежегодно совместно с ЛЭТИ проводится конференция молодых ученых "Навигация и управление движением", объединяющая молодых ученых России и стран СНГ, которая с каждым годом охватывает все большее количество участников. В ЦНИИ "Электроприбор" сформирована и действует эффективная система повышения качественного состава персонала.

В последние годы ярко проявилась еще одна важная сторона деятельности В. Г. Пешехонова. По его инициативе в ЦНИИ "Электроприбор" осуществляются крупные социальные программы по расширенной спортивно-оздоровительной деятельности и медицинской помощи сотрудникам института и ветеранам, по регулярной материальной помощи неработающим ветеранам (около 1500 человек), по благотворительной помощи детским учреждениям и коллективам, медицинским и некоторым другим организациям (всего 22 организации).

*RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE ACADEMICIAN VLADIMIR GRIGORIEVICH PESHEHONOV – THE HONORARY DOCTOR OF SAINT-PETERSBURG STATE ELECTROTECHNICAL UNIVERSITY "LETI"*

*On the scientific and engineering activity of RAS academician Vladimir Grigorievich Peshehonov, the prominent Russian specialist in the field of navigational systems, on the occasion of his election as a honorary doctor of Saint-Petersburg State Electrotechnical University "LETI".*

**V. G. Peshehonov, autonomic navigation systems, CSRI "Electronpribor", SPETU, LETI**



УДК 621(091)

С. Ф. Сви́нъин

## О ВКЛАДЕ АКАДЕМИКА А. А. ХАРКЕВИЧА В РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

*Рассмотрено научное творчество академика Александра Александровича Харкевича в различных областях радиотехники и теории информации.*

**А. А. Харкевич, теория информации, электроакустика, теоретическая радиотехника, дискретные сигналы**

С трудами Александра Александровича Харкевича автору настоящей статьи удалось познакомиться еще в период работы над своим студенческим дипломным проектом в Ленинградском электротехническом институте в 1958 г. Первой книгой этого ученого, которая была прочитана мною, стала его монография "Автоколебания". Затем в 1959 г., участвуя в разработке преобразователей информации для первой в СССР полупроводниковой ЭВМ УМ1-НХ, я натолкнулся на статью А. А. Харкевича "О теореме Котельникова", которая была опубликована в журнале "Радиотехника" (1958) [1]. В ней были подведены итоги обсуждения на тот период учеными и инженерами принципов, на которых базировалась известная теорема отсчетов. Больше всего меня поразили те слова А. А. Харкевича, где утверждалось, что сигналы с финитным спектром теоретически не переносят информации. В самом деле, из теоремы получалось, что если все спектральные составляющие сигнала известны, то он может быть восстановлен абсолютно точно, без ошибок.

Следует сказать несколько слов о том, каков был жизненный и творческий путь академика А. А. Харкевича. Он родился 3 февраля 1904 г. в Петербурге и в 1922 г. поступил в Петроградский электротехнический институт, который успешно закончил. Его научное творчество началось со статьи



*Александр Александрович Харкевич*



"Экспериментальное исследование некоторых свойств репродукторов", опубликованной в 1928 г.

С 1932 г. А. А. Харкевич начинает преподавательскую работу, сначала в военно-электротехнической академии в Ленинграде, а затем, в 1938 г., защитив докторскую диссертацию, в Ленинградском электротехническом институте связи, где стал профессором и заведующим кафедрой. В это время из-под его пера выходят три книги: "Электроакустическая аппаратура" (1933), "Примеры технических расчетов в области акустики" (1938) и "Теория электроакустических аппаратов" (1940).

Во время Великой отечественной войны А. А. Харкевич заведует лабораторией в Физико-техническом институте АН СССР в Москве, где занимается разработкой электроакустических преобразователей на основе пьезоэлектрических и магнитострикционных эффектов.

С 1944 А. А. Харкевич заведует кафедрой во Львовском политехническом институте. Через четыре года его избирают членом-корреспондентом АН Украинской ССР и он переезжает в Киев, где работает в институте физики АН УССР.

В 1952 г. А. А. Харкевич переезжает в Москву и возглавляет кафедру теоретической радиотехники Московского электротехнического института связи (ныне Московский технический университет связи и информатики). Начинается самый плодотворный период его деятельности. Выходят в свет книги "Автоколебания" (1952), "Спектры и анализ" (1952), "Очерки общей теории связи" (1955), учебник "Теоретические основы радиосвязи" (1957), учебник "Основы радиотехники" (1962), "Борьба с помехами" (1963). Всего им написано 13 книг и 97 обзорных статей.

С 1954 г. А. А. Харкевич начинает свою деятельность в лаборатории по разработке проблем проводной связи АН СССР (позднее – лаборатория систем передачи информации). В 1960 г. Александр Александрович был избран в члены-корреспонденты АН СССР. В 1961 г. на базе лаборатории по инициативе А. А. Харкевича создается институт проблем передачи информации АН СССР, директором которого он назначается. С 1961 г. начинает издаваться журнал "Проблемы передачи информации". В 1964 г. Александра Александровича избирают в действительные члены АН СССР по отделению механики и процессов управления. Скончался он скоропостижно 30 марта 1965 г. на 62-м году жизни в полном расцвете творческих сил.

Диапазон научных направлений, которыми занимался А. А. Харкевич, очень широк. Сюда входят и теория акустических преобразований, и волновые явления, и теория нелинейных систем управления, и распознавание образов. Наибольшее внимание он уделял проблемам теории связи. В отличие от постулатов теории функций с финитным спектром Харкевич одним из первых поставил вопрос о возможности представления непрерывного сигнала, заданного на конечном интервале, в виде, как он писал, "нескольких чисел и об оптимальном выборе этих чисел" [2]. Множество сигналов, им рассмотренное, включало сигналы с разрывами непрерывности, в том числе разрывные базисные функции.

В 60–70-х гг. XX в. наблюдался значительный подъем в исследованиях проблем дискретизации непрерывных сигналов. Вышла книга Шеннона "Работы по теории информации и кибернетике", общее число научных работ по этим вопросам насчитывало несколь-

ко сотен. Предпринималось много попыток модифицировать основные теоремы отсчетов, применить их к реальным сигналам, которые измерялись на конечных интервалах, сопровождалась помехами и пропускались через реальные фильтры с потерями энергии и т. п. Вначале эти попытки осуществлялись в рамках теории функций с финитным спектром. Росту интереса к проблемам ввода в ЭВМ аналоговых сигналов, особенно многомерных, способствовало бурное развитие компьютеров и вычислительных систем. В это же время были получены новые результаты в рамках теории функций с конечной энергией на конечных областях и на основе понятия эффективной ширины спектра. Модели сигналов допускали плавный, но достаточно быстрый закон убывания модуля спектра за пределами обозначенной полосы пропускания. Получили распространение базисные функции, заданные на конечных интервалах.

А. А. Харкевич подчеркивал, что информация собирается для некоторой определенной цели, что она должна способствовать достижению цели [3]. Он ввел в рассмотрение два состояния вероятности, связав ценность информации с вероятностью достижения цели до получения информации и с такой же вероятностью после получения. В соответствии с этим он предложил ценность информации определять в ее единицах и ввел представление об "отрицательной ценности информации". Он писал: "Отрицательную ценность имеет такая информация, которая, увеличивая исходную неопределенность, уменьшает вероятность достижения цели. Не придумывая новых слов, можно назвать такую отрицательную информацию дезинформацией". Все действия на пути целенаправленной реализации алгоритма должны уменьшать случайность поиска.

Решаемая задача, согласно А. А. Харкевичу, может быть поставлена двояко: цель должна достигаться либо точно за фиксированное число шагов, либо за число шагов, не превосходящих некоторого числа. В первом случае решение получить трудно, а порою и невозможно. Во втором случае имеет место более широкая область допустимых решений.

Александр Александрович стоял у истоков направления, названного "Распознавание образов". В 1959 г. он сделал большой доклад, который получил широкую известность в кругах специалистов. А. А. Харкевич всемерно пропагандировал эту отрасль науки и готовил проведение 1-го Всесоюзного симпозиума по распознаванию образов, который состоялся в июне 1965 г., уже после смерти выдающегося отечественного ученого.

#### Список литературы

1. Харкевич А. А. О теореме Котельникова // Радиотехника. 1958. Т. 13. С. 3–10.
2. Харкевич А. А. О различении непрерывных сигналов // Радиотехника. 1960. Т. 15. С. 11–13.
3. Харкевич А. А. О ценности информации // Проблемы кибернетики. Вып. 4. / Ин-т проблем передачи информации АН СССР. М., 1960. С. 53–57.

*S. F. Swinyn*

*ON THE CONTRIBUTION OF ACADEMICIAN A. A. CHARKEWITCH IN THE DEVELOPMENT OF THE THEORY OF INFORMATION*

*The article devoted to the scientific activity of academician A. A. Charkewitch in various fields of radioelectronics and information theory.*

**A. A. Charkewitch, information theory, discrete signals, electroacoustics, radioelectronics theory**

## **ПАМЯТИ ЗАМЕЧАТЕЛЬНОГО УЧЕНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЯ Е. Г. МОМОТА**

*Рассматривается научная и инженерная деятельность известного ученого и изобретателя в области радиотехники Е. Г. Момота.*

### **Е. Г. Момот, ЛЭТИ, ЦРЛ, ИРПА, синхронный прием**

Евгений Григорьевич Момот – выдающийся исследователь и изобретатель, выпускник ЛЭТИ, разработчик метода синхронного приема, автор целого ряда монографий и учебных пособий, на которых училось не одно поколение радиоспециалистов.

Оглядывая историю ЛЭТИ, неизбежно приходишь к выводу – профессорско-преподавательский состав, его выпускники внесли действительно весомый вклад в развитие радиотехники и целого спектра новых научных направлений. И дело не только в том, что в стенах Электротехнического института работал и был первым выборным директором изобретатель радио А. С. Попов, но и в том, что им была заложена научная школа его талантливых учеников.

Так, невозможно не отметить огромную роль ЛЭТИ в развитии радиотехники, систем связи в широком смысле, гидроакустики и ультразвуковой техники, ИК-техники и других направлений, связанных с именами профессора Иманта Георгиевича Фреймана, заведующего кафедрой радиотехники, и его учеников.

Многие разделы радиоэлектроники зарождались в стенах ЛЭТИ (хотя в 20–40-е гг. такого обобщенного понятия еще не было). Причем, как правило, сначала создавались новые учебные дисциплины, которые затем формировались в новые специальности. Можно привести лишь два примера, подтверждающих вышеизложенное: так уже 20 октября 1920 г. на заседании ученого совета ЛЭТИ И. Г. Фрейман делает доклад "О некоторых изменениях в учебном плане отделения радиотехники", связанный с включением в курс "Электричество и магнетизм" совсем недавно открытого явления сверхпроводимости. В мае 1921 г. совместно с М. М. Глаголевым им было подготовлено предложение об открытии специализации по радиотехнике.

В период 1920–1929 гг. в ЛЭТИ кроме классического курса радиотехники еще свыше 10 смежных дисциплин читались коллегами и учениками И. Г. Фреймана, среди которых профессора, будущие академики и члены-корреспонденты АН СССР, блестящая плеяда основателей новых научных направлений. Среди коллег – это В. П. Вологдин, В. И. Волынкин, М. М. Глаголев, Н. А. Скрицкий, Б. П. Козырев и др. Многие ученики Иманта Георгиевича входят в плеяду основателей отечественной радиоэлектроники, организаторов и создателей ее научно-производственного потенциала. Наиболее известные из них А. И. Берг, А. Н. Щукин, А. А. Харкевич, В. И. Сифоров, С. Я. Соколов, Б. П. Асеев,

Н. С. Бесчастнов, М. П. Долуханов, Н. М. Изюмов, М. Ф. Конторович, В. Н. Лепешинская, Е. Г. Момот, С. И. Панфилов, А. Ф. Шорин, Е. Я. Щеголев и др.

Научной деятельности выпускника ЛЭТИ профессора Е. Г. Момота (1902–1957) было посвящено заседание в Мемориальном музее А. С. Попова в апреле 2002 г. в связи со 100-летием со дня его рождения.

Евгений Григорьевич Момот родился 3 марта 1902 г. в ст. Любинской Кубанской области. Окончил реальное училище в г. Краснодаре в 1919 г. В том же году поступил на электротехническое отделение Кубанского политехнического института. В 1923 г. ввиду закрытия института перевелся на III курс электрофизического отделения (факультета) ЛЭТИ (ЭФФ) на специальность "Радиотехника". В 1930 г. Е. Г. Момот окончил ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина) с присвоением квалификации инженер-электрик. На его свидетельстве об окончании ЛЭТИ оставили подписи его педагоги, известные ученые-радиоспециалисты:

"Заведующий ЭФФ Н. А. Скрицкий,  
заведующий специализацией А. И. Берг".

Трудовую деятельность Е. Г. Момот, как и многие другие в те трудные годы, начал рано: с 1920 г. в Кубанском областном отделе Рабоче-крестьянской инспекции (Рабкрине) на Механическом заводе "Краснолит" (г. Краснодар, 1921–1922), на временных работах (1922–1925).

Первый опыт работы с радиоаппаратурой Е. Г. Момот получил в измерительном отделе Центральной радиолaborатории (ЦРЛ) Электротехнического треста заводов слабого тока (ЭТЗСТ), куда поступил на работу в феврале 1925 г. и где занимал последовательно должности техника, лаборанта, а с 1929 г. – старшего лаборанта 1-й категории. Он выполнял работы по монтажу измерительных схем, проводил технические испытания трансформаторов и электрических машин. Уже с 1926 г. его работы были связаны в основном с исследованием радиоприемной аппаратуры, а также им, еще студентом ЛЭТИ, были выполнены самостоятельные разработки новых методов в области радиоизмерений.

В 1930 г. в составе отдела приемников ЦРЛ была организована лаборатория измерений приемной аппаратуры, которую после окончания ЛЭТИ возглавил Е. Г. Момот. В 1936 г. выходит его книга "Испытания радиоприемников". Нарботки, полученные в ходе экспериментальной работы в ЦРЛ и затем в ИРПА, стали основой для научных результатов, которые были изложены в его диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему "Проблемы и техника синхронного радиоприема" (Л., 1941).

В 1936 г. часть ЦРЛ была преобразована в Институт радиоприема и акустики (ИРПА). В эти годы Е. Г. Момот работал рядом с выдающимися учеными и высококвалифицированными специалистами, большинство из которых были выпускниками ЛЭТИ. Это профессора А. А. Пистолькорс, В. И. Сифоров, С. И. Панфилов (главный инженер ИРПА), А. П. Сиверс, С. П. Дементьев, М. С. Нейман. В 1941–1944 гг. Е. Г. Момот работал на заводах радиопромышленности, в 1945–1953 гг. – в ряде НИИ, в 1953–1957 гг. – в ЛИАПе в качестве профессора, заведующего кафедрой электроизмерений.

Евгений Григорьевич выполнил большое число оригинальных работ и написал ряд книг по радиоизмерениям и новым методам радиоприема, в том числе монографию "Прин-

цип избирательного детектирования" (1948) и учебник "Радиотехнические измерения" (1957). Основные научные результаты обобщены в монографии "Проблемы и техника синхронного радиоприема" (1961), которая составляла основу его докторской диссертации.

Первые указания на избирательность детектирования, получаемую при добавлении к напряжению сигнала у входа детектора большого немодулированного напряжения, синхронного с несущей волной, известны давно, но все они были далеки от практической реализации. Таким образом, при наличии синхронного напряжения гетеродина наблюдалось свойство подавлять мешающие сигналы, даже при соотношении сигнал/шум много меньше единицы.

Трудности, связанные с синхронизацией гетеродина, были преодолены благодаря ряду изобретений Е. Г. Момота, при этом он детально разработал теорию избирательного детектора и синхронного гетеродина, экспериментально проверил все основные теоретические положения и разработал образец приемника с избирательным детектированием. Им было показано, что используя для избирательного детектора смесительные лампы СО-183 6А8 и др., можно установить оптимальный режим, обеспечивающий подавление мешающих станций практически на несколько порядков.

Рассмотренные принципы синхронного приема дают возможность осуществить селекцию по фазе, т. е. разделить в приемнике различные сигналы одной и той же частоты, но отличающиеся по фазе. Хотя впервые предложение об использовании фазовой селекции было сделано А. А. Пистолькорсом, а для двукратной радиотелефонной связи А. А. Пистолькорсом и В. И. Сифоровым (впоследствии оба – члены-корреспонденты АН СССР), но ряд ценных изобретений по фазовой селекции сделал еще будучи совсем молодым инженером Е. Г. Момот.

Характерной чертой стиля работы коллектива ЦРЛ, где работал Е. Г. Момот, являлось то, что новые идеи, методы и схемы рассматривались на семинарах и конференциях. Именно на одной из таких конференций и выступил Е. Г. Момот, изложивший основные результаты своих работ в области синхронного радиоприема.

Как отметил в предисловии к книге Е. Г. Момота "Проблемы и техника синхронного радиоприема" В. И. Сифоров, бывший ее научным редактором, "в книге нашла свое отражение характерная черта научного творчества Е. Г. Момота, заключающаяся в том, что он умел подойти с новой точки зрения к известным схемам и явлениям. Рассматривая процессы детектирования в новом аспекте, Е. Г. Момот предложил принципиально новые методы приема, новые схемы и дал блестящий их анализ". Во введении к книге автор подчеркивал, что в течение разработки не раз раздавались голоса с предложением прекратить эту работу как бесперспективную, ссылаясь на отрицательные результаты работы за границей. И далее он отмечает, что "...вообще в изобретательской области неудача ничего не доказывает, ибо путей всегда много, а найти из них верный не легко".

Научная и экспериментальная деятельность Момота была многогранной и в рамках небольшой статьи не может быть отражена достаточно полно. Но следует отметить наиболее важные работы и результаты.

Е. Г. Момот много сделал в области стандартизации, результаты его работы изложены в проекте стандарта "Методы испытаний радиовещательной приемной аппаратуры", а



также в учебном пособии "Испытание радиоприемников" (М., 1938). В предисловии редактора В. И. Сифорова отмечено, что частично материал книги излагался автором в ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина) студентам, специализирующимся в области радиотехники. В книге введены такие понятия как аналог коэффициента влияния или чувствительности, обращено внимание на нелинейные и частотно-зависимые явления чувствительности слуха, на анализ искажений амплитудно-модулированных колебаний, построение эквивалента приемной антенны и "экран-камеры". Среди узловых моментов научной деятельности Е. Г. Момота следует отметить развитие четырехкратной телеграфии путем предложения 16-кратной передачи с четырехзвенной модуляцией и, таким образом, реализована многоканальная система связи, предложен широкополосный фазовращатель на основе двухкратного преобразования частот и др.

К сожалению, Е. Г. Момот прожил недолгую жизнь, которая оборвалась 10 марта 1957 г. В. И. Сифоров отмечал, что доктор технических наук профессор Е. Г. Момот был выдающимся ученым, обогатившим радиотехнику ценными изобретениями и исследованиями в области радиоприема и радиоизмерений. Причем проблемы, которые освещены в работах Е. Г. Момота, такие как рациональное использование частотных спектров при радиопередаче, остаются важными и в настоящее время и рассматриваются на международных конференциях и организациями, в частности, Международным консультативным комитетом по радио (МККР).

*L.I. Zolotinkina, A. W. Mitrofanov*

*IN THE MEMORY OF REMARKABLE SCIENTIST AND RESEARCHER E. G. MOMOT*

*The scientific and engineering activity of well-known scientist and inventor in the field of radioelectronics E. G. Momot is devoted.*

**E. G. Momot, LETI, CRL, IRRRA, synchronous receiving**

УДК 608.1.001:1

*И. Б. Фейгельман, Б. И. Фейгельман*

## **ОТ АЛГОРИТМА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ И РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИХ ЗАДАЧ**

*Рассматриваются вопросы, связанные с общественной потребностью интенсификации творческого труда по созданию и совершенствованию объектов производства. К ним относятся структурные связи и функции основных блоков алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) как надсистема АРИЗ, методы выявления и способы разрешения внутренних и внешних противоречий технической системы – философская основа ТРИЗ. Подчеркивается необходимость анализа новых технических решений с позиций ТРИЗ для обоснования и дифференциации изобретательского и рационализаторского уровня творчества и особенности объективизирования изобретений, основанных на открытиях.*

**ТРИЗ, АРИЗ, ИКР**

Потребность разработки эффективных методов изобретательского творчества ощущалась еще за пределами нашей эры. Так, слово "эвристика", именуемое ныне науку о творческих процессах, впервые встречается в сочинениях древнегреческого математика Паппа. Тем не менее, до середины XX в. изобретательские задачи решались, в основном, методом проб и ошибок.

Интенсивное развитие науки и техники привело к необходимости повышения эффективности изобретательской деятельности. Первыми за дело взялись психологи. Начиная с 40-х гг. XX в., в Америке и Европе ими предложены методы, основанные на активизации процесса перебора вариантов решения и снятия психологической инерции мышления (мозговой штурм, синектика, методы контрольных вопросов, фокальных объектов, морфологический анализ и синтез и т. д.). Их авторы – А. Осборн, Ф. Цвикки, В. Гордон и др. – показали, что творческим процессом можно управлять. Однако методы активизации поискового процесса, будучи все же основанными на переборе вариантов, имели своим пределом относительно несложные разработки, что и определило их поражение при решении современных задач ценою в сотни и тысячи проб. Впоследствии эти методы были включены в состав более широких методик.

В России проблемой интенсификации труда изобретателя занялся Г. С. Альтшуллер. Он предложил алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) – программу сознательной работы человека над нестандартной для него технической ситуацией. С 1956 по 1996 гг. АРИЗ активно улучшался. При работе по АРИЗ решающий планомерно, шаг за шагом анализирует и упрощает условия задачи, используя в качестве путеводной звезды сформулированный им идеальный конечный результат (ИКР). Философское толкование этого подхода заключается в том, что в спиралеобразном процессе развития технической системы, имеющем место быть в силу действия закона отрицания отрицания, ИКР задает вектор направленности отрицания одних структур другими. Чем актуальнее целеполагание, тем активнее, быстрее идет процесс последующего добывания информации для приближения изобретения к ИКР. Анализируя по АРИЗ известное техническое решение в сравнении с ИКР, рационализатор выходит на формулировку технического противоречия (ТП), что достаточно в смысле АРИЗ для решения задачи низкого уровня творчества, а изобретатель анализирует глубже: он ищет физическое противоречие (ФП), которое находится с ТП в причинно-следственной связи, являясь первопричиной создавшейся изобретательской ситуации. ТП может быть объективизировано как нежелательный эффект, возникающий при попытке достичь требуемого технического результата *общеизвестными путями или способами с помощью известных средств* (курсивом выделена формулировка так называемой доктрины об обычном проектировании, используемой патентными ведомствами для отграничения рационализаторского решения от изобретательского). Физическое же противоречие – это требование диалектического единства взаимоисключающих свойств, которыми должен быть наделен объект изобретения (его часть) для достижения результата, близкого к ИКР. Пример: объем жидкого препарата в запаянных ампулах контролируют фотодатчиком уровня жидкости относительно основания, на которое опирается ампула. Такой контроль неточен из-за значительного разброса диаметров ампул. ТП: для повышения точности контроля нужно использовать стандартные ампулы, что неэкономич-

но. ФП: заданное значение уровня жидкости в ампуле должно быть низким для контроля широких ампул и в то же время высоким для возможности контроля узких ампул. ИКР: ампулы сами устанавливаются так, чтобы их дно при широком диаметре располагалось выше, чем при узком из расчета нахождения мениска номинального объема в плоскости фотодатчика.

Сформулированное ТП или ФП разрешают не только с использованием средств АРИЗ (приемов, стандартов, задач-аналогов), но и, на наш взгляд, частных эвристик автора, что дает искомое решение. При таком подходе методологическая функция диалектики проявляется в учете противоречий как источника развития соответствующей технической системы (ТС). Для рассматриваемого примера нами был использован прием разделения противоречий в пространстве путем установки ампулы на основании, выполненном в виде гиперboloида 2-го порядка, корректирующем расположение дна ампулы в зависимости от ее диаметра [1].

По мнению авторов настоящей статьи, в АРИЗ, особенно в его ранних редакциях, пока не дано философского обобщения указанных типов противоречий (ТП и ФП), что, по-видимому, является делом недалекого будущего. В этой связи представляется плодотворным осмыслить, как ТП и ФП корреспондируются с концепцией внутренних и внешних противоречий ТС. Вопрос этот назрел, в частности, в связи с обоснованным Р. Ф. Абдеевым [2, с. 336] сомнением в точности общеизвестных тезисов о *внутреннем* противоречии как единственном источнике развития природных и социальных явлений и о том, что внешние воздействия могут приводить только к количественным изменениям процессов [3, с. 16]; [4, с. 147]; [5, с. 245]. Анализ развития АРИЗ также подтверждает мнение Р. Ф. Абдеева. В этой связи укажем на активно используемые в АРИЗ стадии поиска противоречий ТС с окружающей средой и поиска ресурсов внешней среды для получения *простейшего* решения задачи.

Как надсистема АРИЗ включает в себя ряд правил для преодоления психологической инерции мышления, в том числе вышеупомянутые инженерно-психологические приемы, а также другие приемы, именуемые "оператором РТВ (развития творческого воображения)". Этот оператор имеет весомое социальное значение для развития творческих способностей не только взрослых, но и, главным образом, детей. АРИЗ содержит также части по проверке решения, развитию полученного ответа, совершенствованию самого алгоритма и т. д.

Любопытно отметить, что на последнем витке интенсивного развития АРИЗ произошло отрицание целеполагающего принципа алгоритма – минимизации количества проб и ошибок. В модификации АРИЗ-96 это достигается использованием средств вычислительной техники для хранения информационных фондов, быстрого поиска вариантов, а также использованием в ряде случаев компьютерных программ анализа технических результатов найденных альтернатив.

К настоящему времени АРИЗ исчерпал стадию интенсивного развития и, в соответствии с принципом дополнения, продолжая развиваться экстенсивно, вошел в состав надсистемы, именуемой теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ), основные разделы которой также заложены под руководством Г. С. Альтшуллера.

ТРИЗ базируется на закономерностях развития технических систем (ЗРТС), что знаменует переход к принципиально новой технологии изобретательского творчества, которое стало рассматриваться как точная наука [6], [7].

Еще в 1887 г. К. Маркс призывал к выявлению ЗРТС из истории техники: "Критическая история технологии вообще показала бы, как мало какое бы то ни было изобретение... принадлежит тому или иному... лицу. Но до сих пор такой работы не существует. Дарвин интересовался историей естественной технологии, т. е. образованием растительных и животных органов, которые играют роль орудий производства в жизни людей и животных. Не заслуживает ли такого же внимания история образования производительных органов общественного человека, история этого материального базиса каждой общественной организации?" [8]. Несколько позже Ф. Энгельс показал, что действие законов диалектики распространяется и на развитие технических систем. Он раскрыл взаимосвязи частей развивающейся технической системы, указал на неравномерность их развития и показал, что в основе этого развития лежит неизбежность образования и преодоления противоречий [9].

В диалектическом осмыслении тенденций развития техники значительная роль принадлежит отечественным ученым [10]–[14]. Методологическая функция диалектики в этих работах проявляется в требовании системности, выражающемся не только в том, чтобы проектируемый объект рассматривался в качестве целостного образования, элементы которого находятся в органической взаимосвязи, но и в том, чтобы методологические принципы также применялись в органической взаимосвязи и взаимозависимости [15, с. 318].

Нетрудно видеть, что используемый в ТРИЗ метод поиска и преодоления противоречий корреспондирует философским законам единства и борьбы противоположностей, перехода количественных изменений в качественные и отрицания отрицания [16], [17].

Функциональные блоки и системные связи процесса решения изобретательской задачи в ТРИЗ представлены в виде схемы на рисунке. Схема иллюстрируется материалами изобретений, созданных с нашим авторством или под нашим методическим руководством.

Как видно из схемы, изобретательские задачи, решаемые на основе ЗРТС, делятся на стандартные и нестандартные. Стандартные задачи являются более простыми, а потому решаются с помощью информационного фонда [18], в который входят задачи-аналоги, изобретательские приемы (совмещение функций, изменение среды, непрерывность полезного действия и мн. др., всего известно свыше 50 приемов), описания научных открытий,



физических эффектов, а также стандартов на решение изобретательских задач с помощью анализа структуры объекта. Нестандартные задачи обычно приводят к созданию изобретений высокого уровня творчества. Для их решения используют общие и частные эвристики и АРИЗ, а также методы управления психологическими факторами.

Авторы настоящей статьи полагают, что задачи-аналоги целесообразно классифицировать по назначению, выполняемой функции (для поиска ее наиболее прогрессивной реализации переносом из области техники, не относящейся к создаваемому объекту) и структуре. Использование структурных аналогов требует кондуктивного мышления. Этот тип мышления, на наш взгляд, целесообразно формировать у людей, начиная с самого юного возраста, возможно, с использованием игры как способа освоения мира [19], в том числе мира технических идей, человеком. Особенно продуктивно использовать игры, в которых ставится неточная задача. Такой игрой, по мнению экс-чемпиона мира профессора М. М. Ботвинника, являются шахматы [20, с. 483–495].

Приведем два простейших примера, иллюстрирующих шахматные мотивы в изобретательском творчестве.

В первом примере речь идет о кондуктивном переносе шахматной идеи о двойном ударе. Под двойным ударом в шахматах понимают одновременное нападение на две фигуры противника. Возможны модификации этого приема. Например, нахождение продолжения, решающего несколько задач или выполняющего несколько функций (создания угрозы мата и выигрыша фигуры; нанесение удара в центре с одновременной защитой собственного короля; занятие форпоста и одновременно препятствование развитию фигур противника и т. п.). Такой прием, как указал изобретатель, был использован при решении задачи о стабилизации биологической активности при лиофильной сушке препарата моноклональных антител для определения группы крови человека. Четыре группы крови человека определяются по отсутствию или присутствию А, В или обоих (АВ) группоспецифических антигенов. Ввиду ответственности анализа врачи всего мира договорились об окраске антител анти-А в красные тона, а анти-В – в синие. Изобретателю удалось найти такие красители (этиловый красный и метиленовый синий), которые одновременно и красят препарат, и стабилизируют его биологическую активность, т. е. изысканы красящие протекторы лиофилизации.

Второе изобретение иллюстрирует кондуктивный перенос шахматной ситуации, именуемой "связкой". В шахматной связке участвуют связанная фигура, на которую нападает связывающая фигура, и ценная фигура (например король), которую связанная фигура прикрывает от нападения связывающей фигуры. В кондуктивном изобретении "Устройство для селекции микрокапсульных микроорганизмов" [21] речь идет о том, что фагоцитарная фракция лейкоцитов активно фагоцитирует диссоциированные формы микрокапсульных микроорганизмов только в том случае, если она находится в неподвижном состоянии. Отсюда идея – иммобилизовать лейкоциты, связав их с некоторым носителем, например, со стеклом (аналог связывающей фигуры). Находясь в проточной системе с питательной средой, иммобилизованные таким образом лейкоциты фагоцитируют, в первую очередь, диссоциированные формы микроорганизмов, тогда как микрокапсульные свободно циркулируют и размножаются, выделяя в питательную среду свои ферменты и токсины.



Важно подчеркнуть, что решение изобретательской задачи возможно на любом из этапов, вплоть до непосредственного решения по одному из ЗРТС.

Здесь следует сделать замечание. Один из авторов данной статьи, будучи инициатором кондуктивного использования шахматных аналогий для решения изобретательских задач неожиданно обнаружил, что в своей практике он часто действует с точностью до наоборот, т. е. переносит изобретательские приемы в сферу шахмат. Эта мысль в течение десятка лет не давала ему покоя. И, наконец, он понял, что поскольку он является в большей степени изобретателем, чем шахматистом, у него, естественно, сформировался "обратный" кондуктивный подход. Лицам же молодого возраста, еще не получившим возможности приобщиться к изобретательству, вполне доступно готовить себя к этой деятельности на модели шахмат.

И, наконец, еще один поворот в истории АРИЗ–ТРИЗ. На новом витке развития ТРИЗ превратился в мировоззрение, методологию решения не только технических, но и других творческих задач, требующих изобретательности. Появилось множество публикаций об эффективном использовании ТРИЗ в избирательных технологиях, выборе подарков, музыкальном творчестве, биологии, медицине, рекламном деле и мн. др.\* В этой связи авторами данной статьи активно пропагандируется анализ с позиций ТРИЗ разработок, выполненных по иным методикам. Как показал наш 20-летний опыт, такой подход полезен в отношении доказательства изобретательского уровня соответствующих технических решений, особенно при их патентовании. В частности, сам факт разрешения ФП является важнейшим аргументом изобретательского уровня предложенного технического решения.

Приведем пример. Любопытная ситуация возникла в 80-х гг. на предприятии Ленинградского НИИ вакцин и сывороток. Предприятие разработало и внедрило новую вакцину против гриппа и технологию ее производства на основе ряда изобретений и рационализаторских предложений. Разработка считалась важнейшей для народного хозяйства. Технология получения вакцины предусматривала инкубирование вируса гриппа в развивающихся эмбрионах куриных яиц с последующим сбором вирусосодержащего материала с помощью фильтрования. Однако через несколько лет после внедрения резко повысилась себестоимость вакцины. Лишь через несколько лет комиссия Минздрава нашла причину этого феномена. Выяснилось, что на птицефабрике кур стали кормить нефтепродуктом – белковым витаминным концентратом. Это, в свою очередь, привело к тому, что вирус стал плохо расти. А пока Министерство решило наказать "виновных". Первым из них оказался начальник цеха. Другим виновником комиссия сочла начальника патентного отдела, который, по мнению комиссии, признал рационализаторским "банальное" предложение о фильтровании вирусосодержащего материала через каскад мембран с размером пор, уменьшающимся по направлению технологического потока (таким путем повышается производительность труда, так как крупные частицы отсекаются мембранами с большими порами и поэтому не забивают фильтр тонкой очистки). Начальник патентного отдела решил, что следует изучить вопрос: действительно ли из тенденций развития данного вида техники предложенное решение очевидно и поэтому не может быть признано рационализаторским

---

\* Список публикаций см., в частности, на Интернет-сайте [www.TrizLand.ru](http://www.TrizLand.ru)

(учитывая, что уровень творчества в рационализаторском предложении ниже, чем в изобретении)? В ходе исследований он обнаружил свежий патент США, в котором излагалась та же технологическая идея применительно к получению той же самой вакцины. Этого оказалось достаточно для оправдания. В Минздраве решили, что если в США подобные идеи на дату проверки признаются изобретательскими, то в бывшем СССР тем более можно признать, соответствующее предложение рационализаторским. С другой стороны, возникает новый аспект: в связи с большой близостью сравниваемых технических решений (вплоть до дублирования идеи патента США) приводят ли незначительные количественные изменения значений диаметров пор каскадов фильтра к качественным изменениям технических характеристик? Оказалось, что внесенное изменение количественного соотношения диаметров пор каскадов привело к увеличению пропускной способности фильтра.

Из рисунка видно, что решение изобретательских задач может быть основано на использовании научных открытий. Научным открытием признается установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания [22]. *Явление* – это форма проявления сущности объекта материального мира; *свойство* – это качественная сторона объекта материального мира; *закономерность* – существенная, устойчивая связь между явлениями или свойствами материального мира. Из приведенного определения видно, что не любые неизвестные ранее закономерности, свойства и явления подпадают под понятие научное открытие, а только те, которые вносят *коренное* изменение в уровень познания. Одним из доказательств коренного изменения уровня познания признается создание куста изобретений, основанных на данном открытии. На наш взгляд, требование внесения коренного изменения в уровень познания является избыточным при выявлении открытий как основы изобретений. С этой целью в качестве второго условия может быть практический интерес.

Следует отметить, что указание в описании предполагаемого изобретения в заявке на получение патента, что новое техническое решение основано на впервые установленной автором закономерности, свойстве или явлении, обеспечивает практически 100%-е прохождение заявки.

В качестве примера приведем изобретение проф. В. В. Лучинина и соавторов с патентной формулой: "Микромеханический прибор, содержащий тензочувствительный элемент, выполненный в полупроводниковой структуре легированного карбида кремния на подложке с диэлектрической поверхностью, *отличающийся* тем, что в качестве полупроводниковой структуры используют карбид кремния, легированный из расчета соотношения активных и дефектных примесных центров 1:(2...20), при этом в полупроводниковой структуре дополнительно сформирован терморезисторный элемент" [23]. В дополнение к патентной формуле в описании изобретения приведена формула по типу открытия: "Принцип действия предлагаемых технических решений основан на впервые установленной авторами закономерности, заключающейся в обратной зависимости тензо- и термочувствительности полупроводниковой структуры карбида кремния от концентрации лиганда".

Другой пример того же коллектива изобретателей: "Способ управления процессом получения эпитаксиальной полупроводниковой структуры на подложке в установке корпускулярного осаждения, предусматривающий регулирование температуры осаждения и избытка одного из исходных компонентов корпускулярного пучка, *отличающийся* тем, что предва-

рительно определяют соотношение энергий десорбции с поверхности подложки каждого из этих компонентов и создают корпускулярный поток осаждения из расчета избытка в стехиометрическом отношении компонента, обладающего наименьшей энергией десорбции". Этот способ "основан на впервые установленном авторами неизвестном ранее явлении самостабилизации стехиометрического соотношения компонентов в целевом продукте при осаждении из корпускулярного потока, содержащего избыток компонента с наименьшей энергией десорбции, независимо от химической природы осаждаемых компонентов" [24].

Резюмируем приведенные материалы:

1. В настоящее время ТРИЗ, включив в себя АРИЗ в качестве ядра процесса решения нестандартных творческих (в том числе изобретательских) задач, находится на стадии интенсивного развития.

2. ТРИЗ заявила о себе как о новой научной дисциплине, продолжающей активно интегрироваться с эвристическими и философскими дисциплинами.

3. Для дальнейшего развития ТРИЗ первостепенное значение имеет углубление теории противоречий как непосредственного инструмента, используемого изобретателями и рационализаторами.

#### Список литературы

1. А. с. СССР № 1051383, G01F 23/00. / Г. Н. Москвин, Б. И. Фейгельман, Ф. А. Злобенко. Устройство для контроля количества жидкости в цилиндрических сосудах; Оpubл. 30.10.83. Бюл. № 40.
2. Абдеев Р. Ф. Философия информационной цивилизации. М.: ВЛАДОС, 1994.
3. Материалистическая диалектика: В 5 т. Т. 1 / Гл. ред. Ф. В. Константинов. М.: Мысль, 1981.
4. Мысливченко А. Г. Диалектический и исторический материализм. М.: Политиздат, 1988.
5. Спиркин А. Г. Основы философии: Учеб. пособие. М.: Политиздат, 1988.
6. Селюцкий А. Б., Слугин Г. И. Вдохновение по заказу. Петрозаводск: Карелия, 1977.
7. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. М.: Сов. радио, 1979.
8. Маркс К. Капитал. Гл. 13, § 1. Развитие машин // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23.
9. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд. Т. 14; 15.
10. Энгельмейер П. Теория творчества. 1910; Лапшин И. Философия изобретения и изобретение в философии, 1922.
11. Белозерцев В. И. Техническое творчество. Методологические проблемы. Ульяновск: Приволж. кн. изд-во, 1975.
12. Алехин В. В. Инженерно-технический труд и творчество как предмет философского анализа: Автореф. дис. ... д-ра филос. наук / МГУ. М., 1982.
13. Попов Е. В. Гносеологические проблемы технического творчества: Автореф. дис. ... д-ра филос. наук / Ин-т государства и права АН БССР. Минск, 1983.
14. Кедров Б. М. О диалектике научных открытий. М.: Наука, 1966.
15. Шептулин А. П. Диалектический метод познания. М.: Политиздат, 1983.
16. Киселев О. М. Законы материалистической диалектики и обучение методике технического творчества // Проблемы и практика обучения эвристическим методам решения научно-технических задач / ЛДНТП. Л, 1981.
17. Материалистическая диалектика как методологическая основа технического творчества // Материалы всесоюз. науч.-практич. конф. "Развитие научного и технического творчества трудящихся". Ч. III. М., 1983.
18. Рождение изобретения / А. И. Гасанов, Б. М. Гохман, А. П. Ефимочкин и др. М.: Интерпракс, 1995.
19. Куликова И. В. Игра как способ освоения мира человеком: Автореф. дис. ... канд. филос. наук / МГУ. М., 2000.

20. Ботвинник М. М. Аналитические и критические работы. М.: ФиС, 1987.
21. А. с. СССР № 823424, С12N 1/02 / К. Ф. Дубров, Б. И. Фейгельман. Устройство для получения селекционированных культур микроорганизмов из культурной взвеси, содержащих кровь; Оpubл. 23.04.81. Бюл. № 15.
22. Интернет: сайт: www.TrizLand.ru
23. Патентование. Изд. 3-е. М.: Машиностроение, 1984.
24. Пат. РФ № 2166221, H01L 29/872, 21/329 / А. В. Афанасьев, В. А. Ильин, А. А. Петров [СПбГЭТУ(ЛЭТИ), ГП ЦТМ]: Оpubл. 17.04.01. Бюл. № 10.
25. Пат. РФ № 2132583, H01L 21/203 / В. В. Лучинин, А. В. Корляков, С. В. Костромин [СПбГЭТУ(ЛЭТИ), ГП ЦТМ]. Способ управления процессом получения эпитаксиальной полупроводниковой структуры; Оpubл. 27.06.99. Бюл. № 18.
26. Тимохов В. И. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ. СПб.: Триз-шанс, 1996.

*I. B. Feigelman, B. I. Feigelman*

*FROM THE ALGORITHM OF INVENTION TOWARD THE THEORY OF SOLVING PROBLEMS OF INVENTING AND RATIONALIZATION*

*The article investigates a problems connected to societal demand of intensifying creativity of design and improvement of industrial objects. They include structural dependencies and functions of principal units of an invention process algorithm (IPA), theory of solving invention problems (TSIP) as a super system of IPA, methods of recognizing and finding ways of solving of internal and external contradictions in technical systems as a philosophical background of TSIP. Emphasized the necessity of analysis of new technical solutions from the position of TSIP for laying the foundation and differentiation in inventing and rationalization and peculiarities of objectivization of invention based on discoveries.*

**TSIP, IPA, IFR**

УДК 621(091)

**О. Г. Вендик**

**КАЗУС ИЗ ИСТОРИИ РАДИО:  
ПОСЫЛАЛ ЛИ ПРОФЕССОР А. С. ПОПОВ САМОВАР  
В КАЧЕСТВЕ СВАДЕБНОГО ПОДАРКА Г. МАРКОНИ?**

*Содержит перевод письма О. Г. Вендика профессору Яну Хульту, редактору "Вестника по истории техники" кафедры истории техники Чалмерского технического университета (Гетеборг, Швеция). Письмо написано по-английски и опубликовано в указанном журнале (POLHEM Tidskrift för Teknikhistoria. 1997. Vol. 15. P. 207–209). Перевод сделан автором публикации.*

**А. С. Попов, Г. Маркони, Д. Маркони, С. О. Макаров**

Уважаемый профессор Хульт!

Надеюсь, Вы помните наши интересные дискуссии в Чалмерском техническом университете в начале 1997 г. по истории радио и, в частности, о персональных контактах между Гуглиельмо Маркони и Александром Поповым.

Поводом для дискуссии послужила публикация статьи Сьюзан Олдридж в журнале "New Scientis" (20 мая 1995 г., с. 46). Она писала: "Никто никогда не заявлял о том, что

*Попов когда-либо провозглашал свой приоритет по отношению к Маркони. Эти два человека встретились в 1902 г. и стали друзьями. Попов даже послал Маркони в качестве свадебных подарков самовар и котиковое манто". Я согласен с первой фразой о том, что Попов никогда сам не провозглашал свой приоритет, но я не уверен в том, что Попов и Маркони когда-либо встречались и были друзьями.*

"*New Scientis*" опубликовал фотографии Попова и Маркони, сопроводив их текстом, набранным жирным шрифтом: "*Эти два соперника Попов и Маркони встретились и стали друзьями*". Я думаю, что не следует обыгрывать "соперничество" между Поповым и Маркони. Было бы правильнее говорить, что Попов и Маркони уважали один другого как инженеры и ученые. Однако они не были друзьями.

Через редактора "*New Scientis*" я послал письмо госпоже Олдридж с просьбой ознакомить меня с источником информации о подарке, сделанном Поповым Маркони. Миссис Олдридж отослала меня к доктору Ральфу Баррету, который интересуется историей радио и выступает с лекциями по этому вопросу. Я написал доктору Баррету. Он был весьма любезен и быстро ответил. В письме от 18 мая 1996 г. Баррет написал мне о самоваре. Информация об этом была заимствована из книги Деньи Маркони, дочери Г. Маркони. Баррет писал, что Денья Маркони – дама весьма преклонного возраста, но очень активна, и что сам Баррет находится с ней в дружественной переписке.

Благодаря Баррету, я нашел книгу: Marconi Degna. My father Marconi. New-York: McGraw-Hill Book Company, 1962. Два события, касающиеся Попова и Маркони, описаны в этой книге.

1. Автор пишет о визите итальянского крейсера "*Карло Альберто*" в Кронштадтскую военно-морскую базу с 12 по 21 июля 1902 г. На борту "*Карло Альберто*" была оборудована первая морская лаборатория беспроволочного телеграфа. На с. 132 читаем: «*Однажды русский посетитель подошел к трапу "Карло Альберто" и сказал итальянскому моряку, который проводил его на борт крейсера: "Я хочу выразить мое уважение Маркони, отцу беспроволочного телеграфа". Этот посетитель был Александр Степанович Попов, русский ученый...*».

2. Автор пишет о свадьбе Маркони весной 1905 г. На с. 169 читаем: "*Подарки полились рекой: серебро, драгоценности, льняные ткани и кружева, сервизы для банкетов и раутов. Попов прислал котиковое манто и серебряный самовар из России.*"

Моя коллега Л. И. Золотинкина, директор Музея А. С. Попова в Электротехническом университете, сказала мне, что два события, описанные в книге дочери Маркони, никогда не были подтверждены документами и мемуарами других авторов, и поэтому к ним следует относиться с осторожностью.

Какие исторические факты можно использовать для поддержки утверждений, приведенных в книге Деньи Маркони? С 1888 по 1901 гг. Попов работал в Кронштадтской минно-торпедной школе и жил в Кронштадте. В 1901 г. он был избран профессором физики Электротехнического института (теперь Электротехнический университет). 25 сентября 1901 г. Попов переехал в свою новую квартиру в Санкт-Петербурге. Нет никаких свидетельств о том, что Попов посещал Кронштадт в июле 1902 г. В то же время Музей А. С. Попова в Электротехническом университете располагает документальным подтверждением того, что Адмирал русского военно-морского флота С. О. Макаров посетил крей-



сер "Карло Альберто". На борту крейсера Адмирал посетил лабораторию Маркони и имел с ним беседу о применении беспроводного телеграфа в военно-морском флоте. Можно предположить, что каким-то путем имена Макарова и Попова были перепутаны. Это и послужило источником легенды о персональных контактах Попова и Маркони.

В то время А. С. Попову в качестве профессора Электротехнического института было положено жалование в размере 3000 рублей в год. И это был тогда его единственный доход. Серебряный самовар и котиковое манто были бы очень дорогими подарками. Я не думаю, что у А. С. Попова было для этого достаточно средств.

Я снова написал Баррету. Я утверждал, что вопрос о личных контактах Попова и Маркони следует считать существенным моментом в истории радио. Я просил его использовать переписку с дочерью Маркони и попытаться узнать, какова судьба этого серебряного самовара и была ли на нем дарственная надпись. 21 августа я получил письмо от Баррета. В письме содержался ответ Деньи Маркони на вопрос о самоваре. Вот, что она написала: *"Попов, который подарил самовар и меховое пальто, был не Попов – ученый. Кажется, это был другой Попов – богатый русский промышленник, с которым мои родители где-то встречались. Где именно, я уже не помню"*.

В книге Деньи Маркони абзац, посвященный свадебному подарку ее отцу, не содержит ни одного слова о Попове – ученом. Таким образом, легенда о дружбе Попова и Маркони возникла в результате ошибки при идентификации личности. Мы весьма признательны госпоже Деньи Маркони за помощь в устранении этой ошибки.

В заключение этого письма я бы хотел привести отрывок из статьи американского историка науки И. Е. Муромцеффа (Кто настоящий изобретатель? // Proc. IRE. 1950. Vol. 38, № 6. P. 609–611).

*"Очень трудно с определенностью установить, в какой же конкретный день тот или иной изобретатель сформулировал окончательную идею беспроводной связи. А нужно ли это? Отчетливо ясно, что русские узнали о беспроводной связи и обрели ее на практике благодаря знаниям и таланту солидного ученого профессора Попова. Западный мир безусловно получил все благодаря энергии и изобретательности молодого Маркони и его неумной вере в великое будущее радио"*.

Я весьма признателен д-ру Р. Баррету за помощь и внимательное отношение к проблеме. Я благодарен проф. Эрику Кольбергу и проф. Дэвиду Рутлиджу за полезное обсуждение и помощь в работе над текстом.

*O. G. Vendik*

*HAD SENT PROFESSOR POPOV A SAMOVAR, AS A MARRIAGE GIFT, TO G. MARCONI?*

*The article consist of a translation of a letter, sent by O. G. Vendik to professor Jan Hult, the editor of "History of technology news" of the history of technology chair of Chalmers technology university (Göteborg, Sweden). The letter is written in English and was published in beforementioned magazine POLHEM Tidskrift för Teknikhistoria. 1997. Vol. 15. P. 207–209. Translation is made by the author.*

**A. S. Popov, G. Marconi, D. Marconi, S. O. Makarov**



УДК 621(091)

*Л. И. Золотинкина, И. Г. Мироненко*

## **РОЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА III В РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В РОССИИ НА РУБЕЖЕ XIX И XX ВЕКОВ**

*Созданный вначале как учебное учреждение телеграфного ведомства ЭТИ в дальнейшем внес весомый вклад в развитие российской электротехники. В статье рассматривается деятельность сотрудников ЭТИ в областях электрической и радиосвязи, электроэнергетики, электромеханики, электрохимии.*

**ЭТИ, Н. Г. Писаревский, Н. Н. Качалов, А. А. Кракау, А. С. Попов, П. Д. Войнаровский, П. С. Осадчий, О. Д. Хвольсон, В. В. Скобельцын, М. А. Шателен, И. И. Боргман, А. А. Петровский, Н. А. Скрицкий, В. И. Коваленков, И. Г. Фрейман, Н. С. Курнаков, И. В. Гребенщиков**

Электротехника – область науки и техники, изучающая электрические явления. Несмотря на многообразие электрических явлений, их, тем не менее, можно разделить на две группы. К первой следует отнести те, которые определяют силовую электротехнику (производство электрической энергии, мощные электрические силовые установки и т. п.). Вторая группа явлений охватывает слаботочную электротехнику, или электротехнику слабых токов, которая имеет информационную окраску: формирование сигнала, его передачу, прием и обработку.

Исторически электротехника начиналась именно как информационная. Первое применение электрической энергии к потребностям повседневной жизни, получившее не только обширное распространение, но и общегосударственное значение, – применение слабых токов для передачи условных сигналов на далекие расстояния, известное под названием электромагнитного телеграфа (П. Л. Шиллинг, Россия, 1832 г.). С 40-х гг. того же столетия началось стремительное развитие телеграфных, а после 1876 г. и телефонных линий связи. Вот только краткий перечень событий в этой области во второй половине XIX в.

В 1865 г. в Париже впервые подписана "Всеобщая телеграфная конвенция". В 1866 г. между Европой и Америкой проложен трансатлантический кабель. В 1875 г. в Петербурге на конференции, впервые проходящей при участии США, приняты Международная телеграфная конвенция и Регламент Международной телеграфной службы (действовали до 1914 г.). Этими документами определялись нормы строительства и порядок эксплуатации международных линий, тарифы, распределение доходов, типы используемых аппаратов и мн. др. По территории России проходили две международные линии: правительственная Сибирская, служившая для обмена депешами между Европой, Азией, Америкой и Австра-

лией; концессионная Индоевропейская от Лондона через Берлин, Варшаву, Тифлис, далее через Персию до Калькутты. Российский участок линии, который строила фирма "Сименс и Гальске", был введен в эксплуатацию в 1870 г. Строительство участка этой трассы – подводной телеграфной линии по дну Каспийского моря осуществлялось уже в 1879–1880 гг. под руководством инспектора Телеграфного департамента Н. Г. Писаревского (1821–1895), выпускника Академии Генерального штаба (1847), видного общественного деятеля, автора ряда популярных книг и учебников по физике, организатора и первого директора ЭТИ [1].

В 1884 г. было образовано Главное управление почт и телеграфов (ГУПиТ) при МВД (объединены Почтовый и Телеграфный департаменты). По структуре ведомства Н. Г. Писаревский непосредственно подчинялся начальнику ГУПиТ, возглавлял Технический комитет. Как инспектор он много ездил по России с целью обследования телеграфных округов, исколесил почти все губернии России, в том числе и Сибири, занимался вопросами производства отечественного кабеля. Начиная с 1877 г. Писаревский регулярно печатает свои статьи и практические руководства по телеграфному и телефонному делу в "Сборниках распоряжений по телеграфному ведомству". Его знания в области электротехники, телеграфии, телефонии и накопленный за 10 лет инженерный опыт работы в Телеграфном департаменте дали возможность подготовить целый ряд книг и статей по физике и электро-связи. Особое внимание он уделял электрическим измерениям. Кстати, первая в России книга по электрическим измерениям была написана именно Писаревским и издана в 1889 г.

В 1865 году в России началась эксплуатация буквопечатающего аппарата Д. Юза. Его преимущества – высокая скорость передачи (в три раза выше, чем на аппаратах Морзе) и запись принимаемых сообщений буквами, а не условными знаками. Установка аппаратов Юза на такой загруженной линии как Петербург–Москва позволила отказаться от подвески дополнительных воздушных проводов. С 1880 г. на наиболее загруженных линиях использовался быстродействующий аппарат Ч. Уитстона. Сообщение, записанное кодом Морзе, предварительно наносилось перфоратором на ленту, а затем автоматически передавалось в линию с любой заданной скоростью до 6000 слов в час. Во всех случаях скорость обмена зависела от состояния и протяженности линии, качества телеграфного аппарата и мастерства оператора.

При введении телеграфа в России в 1852 г. устройство телеграфных линий, содержание их и вообще вся техническая часть были поручены иностранным контрагентам, на обязанности правительства лежала только эксплуатация. Но когда по окончании договоров техническая часть также перешла в руки правительства, на его долю выпала забота о подготовке лиц для заведования технической частью. С этой целью при Телеграфных управлениях были открыты школы для подготовки одновременно с телеграфистами надсмотрщиков и механиков.

В первое время телеграфное дело было так несложно, что потребности правительства могли удовлетворяться составом служащих, подготавливаемых в этих школах. При увеличении потоков корреспонденции пришлось обратиться к иностранным специалистам. Последние, получая приличные оклады, мало способствовали поднятию уровня русских служащих, так что техническая часть оказалась в известной степени в руках ино-

странцев. Достижения в науке об электричестве, открытие фундаментальных законов электрических и магнитных цепей требовали для решения практических задач соответствующей подготовки специалистов. Об этом же свидетельствовали и многочисленные проблемы, возникавшие при строительстве телеграфных линий в Англии и Германии.

Желание избавиться от иностранной зависимости в деле электрической связи привело МВД к выводу о необходимости подготовки своих образованных инженеров и техников и учреждения для этой цели высшего учебного заведения.

"На заседании комиссии 19 марта 1883 г. под председательством министра внутренних дел графа Д. А. Толстого, – писал в своем приказе начальник ГУПиТ генерал-лейтенант В. Д. Безак, – была выяснена необходимость образования в Санкт-Петербурге центральной специальной школы, программы для которой поручено выработать инспектору телеграфов Н. Г. Писаревскому. Под председательством Писаревского была создана комиссия, которая выработала проекты программ, положения и уставы как высшей центральной, так средней и местной телеграфных школ. 3 года и 4 месяца Н. Г. Писаревский занимается подготовительными работами, предшествовавшими учреждению в 1886 году Технического училища ГУПиТ, ныне Электротехнического института" [2]. И эти даты деятельности Писаревского на посту председателя комиссии, внесенные в его формулярный список в соответствии с приказом В. Д. Безака, свидетельствуют о том, что Н. Г. Писаревский является основоположником электротехнического образования в России.

Проект Положения и штата такого высшего учебного заведения под названием "Телеграфный Институт" был представлен в Государственный совет министром внутренних дел графом Д. А. Толстым.

Интересно отметить, что в Государственный совет была представлена также справка о потребности ГУПиТ в специалистах, которым было необходимо иметь высшее образование. Таких оказалось 672, а именно:

- а) в каждом Почтово-телеграфном округе: начальник округа, два помощника, делопроизводитель и старший механик, а на все 35 округов – 175;
- б) для Центральных станций в Петербурге и Москве по 10, всего – 20;
- в) механиков старших и младших 142;
- г) начальников станций первых трех разрядов 315;
- д) в Центральном управлении для отделений Технического, Хозяйственного, Эксплуатационного и Административного по 5, всего – 20,

причем в это число не входили преподаватели местных школ [3].

Государственный совет, вполне соглашаясь с МВД относительно необходимости принять меры к образованию научно-подготовленных деятелей по Ведомству почт и телеграфов, не считал, однако, возможным приступить немедленно к окончательному обсуждению проекта. Отказ мотивировался тем, что устройство вуза, в котором, кроме общего математического и физического, давалось образование и по телеграфной специальности, а также обеспечивалась бы правильная постановка преподавания, представляло немало трудностей и требовало значительных затрат. А потому Государственный совет решил возвратиться проект для дальнейшего обсуждения вопроса о возможности иных мер для достижения цели: или открыть отделения в уже существующем вузе, например в Техноло-

гическом институте, или открыть специальное высшее учебное наведение, в котором бы преподавались исключительно телеграфные специальности.

МВД после всестороннего обсуждения данного вопроса, пришло к следующим выводам:

1. Телеграфное дело представляет особую специальность, изучение которой требует серьезной научной подготовки. Для руководителей дела в области телеграфной специальности, при особой ее сложности, необходимо такое высшее образование, которое давало бы возможность не только направлять дело в общем и в частях, но и следить за современными успехами и разрабатывать самостоятельно различные специальные вопросы, возникающие в России, вследствие громадного ее протяжения и разнообразных климатических и других местных условий.

2. Учреждение отдельных специальных курсов при одном из существующих вузов, например при Технологическом институте (ТИ), не может быть признано ни целесообразным, ни выгодным в экономическом отношении по следующим причинам:

- чтение общих предметов приспособлено к потребностям специальностей конкретного вуза (в ТИ – к потребностям фабрично-заводской промышленности), а потому для телеграфной специальности пришлось бы читать эти предметы особо, а это – дополнительные расходы;
- приобретение ТИ вспомогательных приспособлений для специальных практических занятий обошлось бы очень дорого, так как ими располагало Почтово-телеграфное ведомство;
- учебное заведение предполагается комплектовать почти исключительно лицами, состоящими на службе в Почтово-телеграфном ведомстве. Подчинение таких лиц другому ведомству, хотя бы временно, представило бы многие неудобства в административном отношении.

Таким образом, высшие специальные курсы, по мнению МВД, могут быть учреждены и могут находиться только под непосредственным наблюдением со стороны того ведомства, которому более всего известны как потребности телеграфного дела, так и непрерывные изменения в ходе его.

3. Учреждение отдельного высшего учебного заведения, где преподавались бы только специальные предметы, подобно тому, как это уже было опробовано в Институте инженеров путей сообщения, также не могло быть целесообразным.

Между тем, необходимость введения усовершенствованных скородействующих аппаратов создавала в телеграфном ведомстве столь неотложную потребность в лицах, обладающих научной подготовкой, что начальник ГУПиТ был вынужден, до решения вопроса об учреждении специального учебного заведения, открыть в 1885 г. временные годовичные курсы, руководство которыми было опять-таки поручено инспектору почт и телеграфов Н. Г. Писаревскому.

Опыт показал, что за такое короткое время невозможно обеспечить систематическое преподавание в том объеме, который необходим для усвоения наиболее важных научных положений, составляющих основание предметов телеграфной специальности. МВД останови-





*Писаревский Николай Григорьевич (1821–1895), директор Технического училища Почтово-телеграфного ведомства (1886–1891) и Электротехнического института (1891–1895)*

лось на предложении об учреждении временно, на 5 лет, особого специального учебного заведения с включением в курс только самых необходимых частей общих наук.

Постоянное положение о таком специальном учебном заведении предполагалось представить через пять лет, в течение которых будет ясна необходимость изменений в перечне и программах читаемых курсов. Проект Временного положения и штата Технического училища, представленный министром внутренних дел графом Д. А. Толстым в Государственный совет, 3 июня 1886 г. удостоился Высочайшего утверждения.

Директором училища был назначен Н. Г. Писаревский, много потрудившийся над разработкой самого проекта и выработкой программ преподавания. Инспектором училища был назначен чиновник

особых поручений при начальнике ГУПиТ выпускник Минного офицерского класса, участник русско-турецкой войны Николай Николаевич Качалов (1852–1909). Для помещения училища была приспособлена часть здания бывшего Телеграфного департамента, располагавшегося в самом центре Петербурга недалеко от Исаакиевского собора на Ново-Исаакиевской улице в доме № 18. Рядом, на углу Почтамтской улицы и Почтамтского переулка в бывшем дворце графа А. А. Безбородко размещалось ГУПиТ. Здесь же находились здания Главпочтамта, Телеграфного департамента, Музей почтово-телеграфного ведомства, организованный в 1872 г., ряд других служб. Таким образом, в этом квартале было сосредоточено управление всей связью России.

В сентябрьском номере за 1886 г. журнал "Электричество" сообщал: "... Наконец, в четверг 4 сентября в 1 час дня это бесспорно полезное, ставящее нас в полную независимость от заграницы, училище телеграфных инженеров открыто. Несмотря на желание придать торжеству освящения и открытия скромный чисто семейный характер, оно вышло торжественным, насколько требовал случай открытия первого в России Высшего технического училища Почтово-телеграфного ведомства.

Бесспорно, заслуга открытия этого, с самого начала рассматривавшегося как высшее, учебного заведения принадлежит его основателю и первому директору Николаю Григорьевичу Писаревскому".

Открытие Телеграфного училища Почтово-телеграфного ведомства было прорывом в деле освоения Россией электротехники в ее практическом применении. В первое время даже выбор преподавателей по специальным предметам представлял определенные проблемы. Н. Г. Писаревским в училище, а затем и в ЭТИ были приглашены профессора Пе-



*Здание Технического училища Почтово-телеграфного ведомства (1886–1891),  
Электротехнического института (1891–1903)*

тербургского университета и преподаватели других вузов Петербурга. Среди них О. Д. Хвольсон, В. В. Скобельцын, М. А. Шателен, А. А. Кракау, а позже – И. И. Боргман. Наука об электричестве была совсем молодой, молодыми были и многие преподаватели. Лекции читали такие маститые педагоги, как профессор Николаевской инженерной академии генерал-майор Н. Л. Кирпичев, профессор Технологического института И. А. Евневич, преподаватель Института путей сообщения Г. К. Мерчинг и др. Есть сведения, что Н. Г. Писаревский приглашал на работу в ЭТИ и А. С. Попова, тогда еще молодого, но весьма уважаемого среди электротехников преподавателя Минного офицерского класса, но, скорее всего, в те годы Попова вполне устраивала его служба [4].

Из первого выпуска (1889) для чтения телеграфии были приглашены П. С. Осадчий и В. А. Триумфов, в следующем году – Л. П. Гейман для преподавания электрических измерений и В. Я. Данилов для руководства практическими занятиями по телеграфии. Еще большие затруднения встречались для преподавания электротехники или науки о различных применениях электрической энергии. Вследствие этого при основании Технического училища даже не могло быть введено отдельного преподавания электротехники, и необходимые сведения по данному предмету было поручено излагать преподавателю физики. Курс физики со дня открытия Технического училища читал профессор университета Орест Данилович Хвольсон. Но как только появилась возможность для самостоятельного чтения этого предмета, приобретающего с каждым днем все большее и большее значение, был приглашен преподаватель Института путей сообщения Г. К. Мерчинг. В 1893 г. первым в России профессором по электротехнике становится преподаватель ЭТИ, выпускник Петербург-



ского университета, впоследствии член-корреспондент АН СССР Михаил Андреевич Шателен. С 1887 г. ГУПиТ стало издавать "Почтово-телеграфный журнал", основными авторами которого были преподаватели ЭТИ и сотрудники ГУПиТ, на страницах журнала публиковались переводы наиболее интересных материалов из иностранных научных изданий.

Как истари водится в России, многое из того, что было открыто и изобретено в мире, имеет свои корни в нашем мудром и способном на необыкновенную ловкость и даже изощренность ума народе. Эту мысль очень подробно и обоснованно развил М. А. Шателен в своем докладе "Русские электротехники в прошлом и подготовка их в Электротехническом институте в настоящем", посвященном десятилетнему юбилею института. Он отмечал, что "история электротехники полна фактами, показывающими, что почти все изобретения, положившие начало главнейшим применениям электричества, были сделаны в России, русскими учеными и техниками" [4]. Сказано это было не в 40-х гг. XX в., и не по чьему-либо указанию, а в 1896 г.

Н. Г. Писаревский был довольно жестким администратором, но, уделяя огромное внимание дальнейшей организации и совершенствованию самого института, всегда заботился о воспитанниках института, особенно одаренных. Лучшие выпускники Технического училища и ЭТИ, среди которых были впоследствии его директора П. С. Осадчий, П. Д. Войнаровский, а также ряд других выпускников, были оставлены Н. Г. Писаревским для преподавательской деятельности, практически все они стажировались в европейских вузах.

Организаторская деятельность Н. Г. Писаревского на посту директора в этот период была направлена, по его выражению, на то, чтобы "довести Электротехнический институт до желаемой цели", основные составляющие которой он определил следующим образом: во-первых, "необходимо новое просторное помещение с перспективой развития института, переделанное для института бывшее помещение Телеграфного департамента тесно и неудобно"; во-вторых, "постановка учебного и научного дела, учебного заведения еще только началась", планируется организация новых кафедр, разработка и усовершенствование учебных программ, развитие научной работы на кафедрах; в-третьих, "открытие 5-го курса в самом институте, дабы молодые люди могли окончить курс наук со званием инженера, как это установлено во всех других специальных высших учебных заведениях".

Поставленные задачи самому Н. Г. Писаревскому решить не удалось. Он умер 20 июня 1895 г.

Бессменным инспектором (заместителем) Н. Г. Писаревского был Николай Николаевич Качалов. Уже на посту директора ЭТИ он продолжил начатое Н. Г. Писаревским дело.

Начиная с 1889 г. осуществлялся выпуск специалистов по электрической связи, которые обеспечивали обширную телеграфно-телефонную сеть России. Первые учебники в России по телефонии были подготовлены выпускником ЭТИ проф. Павлом Дмитриевичем Войнаровским (1866–1913). Анализируя деятельность питомцев первых выпусков Технического училища и Электротехнического института, можно с гордостью отметить значительный их вклад в развитие, а зачастую и в организацию и становление сетей проводной связи по всей территории огромной Российской империи. И в настоящее время к нам обращаются сотрудники АО "Электросвязь" многих регионов России за информацией о наших выпускниках. Первая междугородная телефонная линия между Петербургом и Москвой была

спроектирована проф. П. Д. Войнаровским, строил линию выпускник ЭТИ А. А. Новицкий. Иностранные фирмы охотно приглашали к себе на работу выпускников ЭТИ.

В конце XIX в. все большее применение на практике получали сильные токи, как для целей электрического освещения, так и для передачи механической энергии. Электрическое освещение уже вводится не только в городах, но и в поселках, на заводах, в рудниках. По проектам П. Д. Войнаровского, исполнявшего в 1894 г. обязанности главного механика технической части управления городских телеграфов Москвы, устраивается, например, освещение Большого и Малого театров, Главпочтамта. Все больший интерес представляют токи высокого напряжения. Все эти применения стали быстро распространяться и в России. В некоторых городах были введены в эксплуатацию трамваи: в 1894 г. – в Киеве, в 1896 г. – в Нижнем Новгороде. (Кстати, в Лондоне метро пустили уже в 60-х гг. того же века.) Сооружаются установки для передачи и распределения механической энергии, электрическая энергия употребляется для спайки, сварки и отливки металлов, в гальванопластике, золочении и прочих применениях.



*Качалов Николай Николаевич (1852–1909),  
директор ЭТИ (1895–1905)*

Установка и канализация токов высокого напряжения, все более входившие в употребление, были далеко не безопасными, тем более, что такие установки исполнялись зачастую людьми малосведущими, что нередко оказывало крайне вредное влияние на телеграфные линии и телефонные сети. Поэтому Почтово-телеграфному ведомству как единственному компетентному в этом деле органу правительства приходилось по необходимости не только иметь дело со слабыми токами, применяемыми в телеграфии и телефонии, которыми прежде исчерпывалась сфера его деятельности, но также следить за правильностью и безопасностью установок и канализации токов высокого напряжения. Войнаровский первым в России начал читать для студентов ЭТИ курсы "Передача и распределение механической энергии" (1896), "Электрическая тяга" (1896), "Теория переменных токов" (1902), "Передача энергии на большие расстояния" (1908). Им были изданы учебные пособия и по курсам "Электрические измерения" (1896) и "Устройство воздушных и кабельных линий" (1903–1905). "По существу дела, эти учебные пособия в своей совокупности составляли своеобразную энциклопедию электротехники сильных токов" [5]. Им же уже в новом здании ЭТИ была организована первая в России высоковольтная лаборатория (напряжения – до 250 кВ).

Параллельно с развитием практической стороны электротехники шла разработка многочисленных весьма сложных теоретических вопросов: широкое применение получила новая теория магнитной цепи, возникшая лишь в 1885–1886 гг. В 1890-е гг. стало необходимо изменить программы по курсу физики Технического училища, а затем и постоянно модернизировать учебные программы Электротехнического института по электротех-

33



*Попов Александр Степанович (1859–1906),  
профессор физики (1901–1906)  
и первый выборный директор ЭТИ (1905)*



*Войнаровский Павел Дмитриевич (1866–1913),  
директор ЭТИ с 1906 по 1912 гг.*

нике, выделенной в самостоятельный предмет. Указанное положение физики и электротехники заставило ввести в курс математики основания учения об интегрировании дифференциальных уравнений с частными производными. Совет института ввел преподавание специального курса электротехнических измерений, на котором студенты знакомятся с методами измерения самых разнообразных электрических явлений и таким образом вполне их осваивают. Еще одно направление приобретало все большее значение – электрохимия. Кроме занятий по общему курсу химии были введены дополнительные часы по исследованию различных типов гальванических элементов для телеграфных целей. Быстрое развитие физической химии заставило расширить преподавание таких разделов как термохимия, теория растворов и особенно – электрохимия. Заслуга организации первой учебной лаборатории и составления первого учебника по электрохимии принадлежит профессору ЭТИ Александру Александровичу Кракау.

7 мая 1895 г. преподаватель Минного офицерского класса Александр Степанович Попов продемонстрировал первую в мире передачу сигналов с помощью электромагнитных волн, а уже в апреле 1896 г. профессор физики ЭТИ Владимир Владимирович Скобельцын (1863–1947), впоследствии профессор и директор Политехнического института, демонстрирует работу системы беспроволочной телеграфии А. С. Попова в ЭТИ, передавая сигналы через внутренний двор института. В ЭТИ преподавали профессора Петербургского университета О. Д. Хвольсон и И. И. Боргман, практически первыми в мире пропагандировавшие, в том числе и среди студентов, учение Фарадея–Максвелла. Демонстрация аппаратуры А. С. Попова, хранящейся в настоящее время в Мемориальном музее А. С. Попова СПбГЭТУ "ЛЭТИ", прекрасно подтверждала справедливость электродинамических уравнений Максвелла. В октябре 1897 г. А. С. Попов выступает перед препода-



вателями и студентами ЭТИ с обстоятельным докладом "О беспроводной телеграфии", текст которого был издан отдельной брошюрой. В 1901 г. А. С. Попов, будучи уже всемирно известным ученым, признанным изобретателем беспроводного телеграфа, приходит в ЭТИ в качестве профессора физики. В 1905 г. он становится первым выборным директором института. В 1906 г. его на этом посту сменил П. Д. Войнаровский [6].

Приведем несколько основных событий из истории первого в России Электротехнического института:

- 3 июня 1886 г. – Высочайшее повеление об учреждении Технического училища Почтово-телеграфного ведомства. Выпускались техники 1-го и 2-го разрядов. Защита дипломов – через 2 года работы;

- 11 июня 1891 г. – Высочайшее повеление о преобразовании Технического училища почтово-телеграфного ведомства в Электротехнический институт "4-курсного состава". Выпускались техники, которые через год работы могли защищать дипломный проект на звание инженера;

- 19 марта 1898 г. – Высочайшее соизволение на предоставление Электротехническому институту участка земли для постройки зданий на углу Аптекарского проспекта и Песочной улицы;

- 4 июля 1899 г. – Высочайшее повеление об утверждении Положения и штата Электротехнического института "5-курсного состава". С 1900 г. выпускникам присваивалось звание инженеров-электриков;

- 12 августа 1899 г. – Высочайшее соизволение на наименование Электротехнического института в память "незабвенного Основателя Электротехническим Институтом Императора Александра III";

- 1903 г., май – переезд в новое здание ЭТИ на Аптекарском проспекте Аптекарского острова. Число студентов 300 человек.

В 1899 и в 1903 гг. ученым советом ЭТИ в соответствии с п. 57 «Положения об Институте» были удостоены звания почетных инженеров-электриков 17 ученых и изобретателей в области электротехники (звание утверждалось министром внутренних дел):

- в 1899 г. – Н. Н. Бенардос, И. И. Боргман, И. А. Евневич, Н. Г. Егоров, Н. Н. Качалов, Н. Л. Кирпичев, Н. Н. Кормилев, Д. А. Лачинов, А. Н. Лодыгин, А. С. Попов, К. Ф. Сименс, А. И. Смирнов, Е. П. Тверитинов, В. Я. Флоренсов;

- в 1903 г. – А. А. Воронов, А. А. Кракау, М. О. Доливо-Добровольский.

К концу лета 1903 г. в Петербурге на Аптекарском острове напротив Ботанического сада вдоль Аптекарского проспекта и Песочной улицы (ныне ул. Профессора Попова) вырос комплекс зданий Электротехнического института императора Александра III, выполненный по проекту академика архитектуры А. Н. Векшинского. Рядом с учебным корпусом был построен жилой профессорский дом и обустроено общежитие для студентов. Проект был отмечен премией в 1899 г. "Проект составлен вполне удовлетворительно и скомпонован талантливо и подлежит утверждению", – это строки из заключения Комиссии МВД, принимавшей проект здания как заказчик. Полностью строительные работы закончились в начале 1905 г., а 16 сентября 1906 г. специальная комиссия засвидетельствовала состоявшуюся приемку зданий в казну.



*Здание ЭТИ на Аптекаарском острове (с 1903 г.)*

Однако уже осенью 1903 г. начались занятия в новом учебном здании. Проектирование всех учебных помещений – аудиторий, лабораторий, кафедр осуществлялось при самом активном участии профессоров и преподавателей института. "Все было предусмотрено для наилучшего использования образцовым учебным заведением – рассадником электротехнических знаний" (журнал "Строитель", июль 1899 г.). Уровень оборудования лабораторий института позволял осуществлять неразрывно учебный процесс и научные исследования. В оборудование ряда лабораторий внесла свой вклад фирма "Сименс и Гальске". Ею же были организованы поездки студентов в Берлин для знакомства с работой предприятий фирмы. Многие преподаватели и даже студенты ЭТИ были членами зарубежных научных обществ, практически массовым было участие преподавателей и студентов в немецком Электротехническом обществе. Библиотека получала практически все издания по электротехнике, выходившие в мире. Профессора института активно участвовали в подготовке и работе первых в нашей стране электротехнических съездов. Электротехнический институт стал центром электротехнического образования и науки в России.

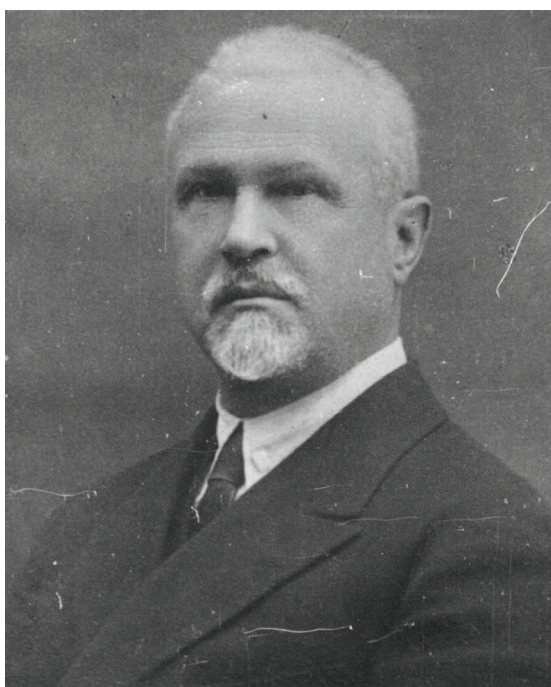
Политику России в области развития электрической связи и использования телеграфных сетей разрабатывало Главное управление почт и телеграфов. Другого государственного учреждения, занимавшегося вопросами электротехники, у правительства России не было. После 1900 г. руководителями и членами Электротехнического комитета при ГУПиТ были в основном выпускники и преподаватели ЭТИ. С 1906 г. председателем

Электротехнического комитета ГУПиТ стал проф. Петр Семенович Осадчий (1866–1943)\*. В состав Электротехнического комитета в 1912 г., например, входили: председатель – проф. П. С. Осадчий, постоянные члены: проф. Г. К. Мерчинг, проф. П. Д. Войнаровский, Л. А. Корнатовский, А. Н. Эйлер, Б. Г. Евангулов, В. А. Триумфов, В. М. Нагорский и секретарь Н. А. Яблоновский-Снадзский (курсивом выделены выпускники ЭТИ).

В эти годы силами ГУПиТ было введено в строй много линий и станций электрической телеграфной и телефонной связи, построен ряд мощных радиотелеграфных станций, организованы курсы по подготовке радиотелеграфных специалистов. К 1912 г. Россия делила с Францией третье место в мире по оснащенности радиотелеграфными станциями. Занимаясь техническими вопросами электросвязи, Осадчий организовал издательство научно-технической литературы данного профиля.

Являясь практически руководителем ГУПиТ, определяющим техническую политику данного ведомства, П. С. Осадчий много сделал для развития радиотехники в России. С приходом в 1901 г. в ЭТИ А. С. Попова он тесно с ним сотрудничает. Так, в курс "Телеграфии" был включен специальный раздел "Телеграфия без проводов", в 1903 г. Осадчим был издан учебник, впервые включавший раздел о беспроводном телеграфировании. Под руководством Осадчего в 1909 г. в ЭТИ была организована учебная радиотелеграфная станция. Теоретический курс по беспроводной телеграфии с 1909 по 1917 гг. читал проф. А. А. Петровский (1873–1942). В 1915 г. была организована лаборатория беспроводной связи, руководителем которой стал ученик А. С. Попова и П. С. Осадчего Николай Александрович Скрицкий (1878–1951).

Решением ученого совета ЭТИ от 24 октября 1916 г. года впервые в России в вузах была введена специальность "радиотелеграф-



*П. С. Осадчий (1866–1943),  
директор ЭТИ (1918–1924)*

---

\* Имя П. С. Осадчего как лучшего из первых 18 выпускников было занесено на мраморную доску. По окончании училища (1889) в звании телеграфного техника первого разряда и с правом на чин XII класса Осадчий поступил на службу в Санкт-Петербургский почтово-телеграфный округ. Ярко выраженные инженерные и организаторские способности обеспечили быстрое продвижение по службе: 1896 г. – столоначальник, 1898 г. – чиновник VII класса для особых поручений при начальнике ГУПиТ, с июля 1897 г. – начальник Технического отделения ГУПиТ, с декабря 1904 по декабрь 1915 г. – помощник начальника ГУПиТ МВД, с 1906 г. – председатель Электротехнического комитета при ГУПиТ. Осадчий был председателем многих электротехнических съездов. В 1899–1915 гг. Осадчий – эксперт по электросвязи Технического комитета при отделе промышленности Министерства финансов. При его участии патентная экспертиза завершилась выдачей привилегий на изобретения А. А. Полумордвинову (кстати, преподавателю ЭТИ) на "Устройство передачи изображений в натуральных цветах" (1899) и А. С. Попову на "Телефонный приемник депеш" (1901). Впоследствии в 1918 г. Осадчий – председатель Центрального электротехнического совета, с 1921 по 1931 гг. – зам. председателя Госплана СССР.



ные станции", т. е. определена необходимость подготовки инженеров по радиотехнике. Приказом по ГУПиТ МВД № 105 от 26 декабря 1916 г. выпускник ЭТИ инженер-электрик Н. А. Скрицкий был утвержден экстраординарным профессором по этой специальности. В ноябре 1917 г. руководителем новой специальности (кафедры) стал выпускник ЭТИ 1913 г. Иммант Георгиевич Фрейман (1890–1929)\*.

Вопросы регламентации работы радиотелеграфных станций представляли с самого начала их применения сложную проблему, связанную с деятельностью многих министерств и ведомств. С 1909 по 1912 гг. Осадчий руководит работой Междуведомственной комиссии, на основе которой в 1912 г. "для согласования действий различных ведомств и министерств в распределении и использовании имперской сети радиотелеграфных и радиотелефонных станций и для рассмотрения дел по их устройству и эксплуатации, требующих предварительных сношений между заинтересованными ведомствами", организуется Междуведомственный радиотелеграфный комитет (МРК), в состав которого входят представители 11 ведомств и министерств. Председателем МРК проф. П. С. Осадчий был с 1912 по 1915 гг. Делопроизводителем МРК и его помощником были, соответственно, Н. А. Скрицкий и И. Г. Фрейман.

Профессор П. С. Осадчий – организатор и председатель российских электротехнических съездов, он представлял Россию на международных съездах и конференциях: съезде немецких естествоиспытателей в Карлсбаде (1902), первой в мире конференции по телеграфии без проводов в Берлине (1903 г., вместе с А. С. Поповым и И. И. Залевским), Международной конференции по регламентации радиосвязи в Лондоне (1912).

Подготовку специалистов в области проводной связи вели профессора П. А. Азбукин, В. И. Коваленков (впоследствии член-корреспондент АН СССР), Л. И. Шпергазе – телефония, П. С. Осадчий – телеграфия.

Электроэнергетическая школа ЭТИ сыграла особую роль в разработке методов и средств передачи энергии, подготовке проектов различных типов электростанций, развитии электрической тяги (железнодорожного и городского транспорта). Уже в 1910 г. разработан проект Волховской ГЭС (Генрих Осипович Графтио, впоследствии академик АН СССР). В 1924 г. в ЛЭТИ была организована первая в нашей стране гидродинамическая лаборатория. Ее организатор – выпускник ЭТИ проф. И. В. Егiazаров стал впоследствии членом-корреспондентом Армянской АН ССР.

Энергоэкономическая основа электро- и энергоснабжения больших промышленных центров была подготовлена трудами выпускника ЭТИ профессора В. В. Дмитриева, в стенах института были разработаны планы электрификации железных дорог России, в том

---

\* "Учитель всех учителей от радиотехники" – так сказал об И. Г. Фреймане известный историк науки проф. Б. А. Остроумов. И. Г. Фрейман являлся одним из основателей отечественной радиотехники как инженерной науки, им были заложены основы научно-инженерного подхода к решению практических задач радиотехники. Его ученики создали свои научные школы и внесли в условиях изолированности СССР от мирового научного процесса определяющий вклад в успешное развитие отечественной радиоэлектроники. Это академики А. И. Берг, А. Н. Шукин, А. А. Харкевич, члены-корреспонденты АН СССР С. Я. Соколов, В. И. Сифоров, профессора Б. П. Асеев, Н. С. Бесчастнов, М. П. Долуханов, Н. М. Изюмов, М. И. Конторович, Е. Г. Момот, С. И. Панфилов, А. Ф. Шорин, Е. Я. Щеголев, в том числе и первая женщина-радиотехник В. Н. Лепешинская, впоследствии профессор ЛПИ.

числе Кавказа. В разработке плана электрификации России (ГОЭЛРО) принимали участие многие профессора и преподаватели ЭТИ. В рамках одной статьи невозможно даже коротко перечислить пионерские работы, выполненные учеными и выпускниками ЭТИ в начале XX в. Перечислим только ряд имен ученых и выпускников института: основоположник отечественного тепловозостроения, выдающийся конструктор в области самолетостроения Я. М. Гаккель (создатель первого в России гидросамолета), первые профессора в области электрических машин А. А. Воронов, А. Ф. Холуянов, В. К. Горелейченко, С. Н. Усатый, Г. А. Люст, Р. А. Лютер (будущий шеф-электрик завода "Электросила"), создатель отечественной школы техники высоких напряжений профессор А. А. Смуров, организатор первой в мире кафедры электропривода С. А. Ринкевич.

Учеными-электрохимиками института были созданы проекты развития электрохимических производств электростали, ферросплавов, карбидов, кварца, фосфора, металлического алюминия и магния (1915). Работы ученых ЭТИ сыграли огромную роль в развитии электрохимии в России. Школу электрохимиков представляли, кроме основателя этого направления в ЭТИ проф. А. А. Кракау, такие профессора и ученые, как академик Н. С. Курнаков – организатор отечественного металлургического и галургического производств, основатель методов физико-химического анализа; академик И. В. Гребенщиков, работавший в области неорганической химии; профессор Н. А. Пушкин, впервые получивший из отечественного сырья алюминий (1913); М. С. Максименко, впервые в России получивший кварцевое стекло, внесший большой вклад в создание отечественной электротермической промышленности; член-корреспондент АН СССР П. Ф. Антипин – один из организаторов алюминиево-магниевого производства в стране; член-корреспондент АН СССР К. К. Хренов – разработчик методов электросварки и резки материалов под водой и др. [7], [8].

Раскручивая нить истории развития в России основных направлений электротехники – телекоммуникаций, электроэнергетики, электромеханики, электрохимии – к ее началу, практически во всех случаях можно встретить имена ученых, преподавателей и воспитанников Санкт-Петербургского Электротехнического института Императора Александра III.

#### Список литературы

1. Золотинкина Л. И. Николай Григорьевич Писаревский – организатор и первый директор Электротехнического института // Изв. СПбГЭТУ "ЛЭТИ". Сер. История науки, образования и техники. 2003. Вып. 1. С. 28–33.
2. РГИА. Ф. 990, оп. 2, д. 2743, л. 23–51.
3. Кракау А. А. Исторический очерк развития и деятельности Электротехнического института, бывшего Технического училища Почтово-телеграфного ведомства, за первый десятилетний период его существования // Почтово-телеграфный журнал. 1896, август. С. 1271–1299.
4. Шателен М. А. Русские электротехники в прошлом и подготовка их в Электротехническом институте в настоящем // Почтово-телеграфный журнал. 1896, август. С. 1299–1308.
5. Бочарова М. Д. Выдающийся деятель электротехнического образования П. Д. Войнаровский // Тр. по истории техники: Материалы первого совещания по истории техники. М.: Изд-во АН СССР, 1953. Вып. 6. С. 85–97.
6. Северинов К. М. Жизнь на благо отечества // Петербургский журнал электроники. 1995. № 3. С. 88–95.
7. 25 лет Электротехнического института Императора Александра III. 1886–1911. П.: Типолиотография Н. И. Евстифьева, 1914.
8. Ленинградский электротехнический институт имени В. И. Ульянова (Ленина) 1886–1961 // Изв. ЛЭТИ. Вып. Л. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1963.



L. I. Zolotinkina, I. G. Mironenko

THE PART OF ELECTROTECHNICAL INSTITUTE NAMED BY EMPEROR ALEXANDER III  
IN DEVELOPMENT OF ELECTROTECHNIC IN RUSSIA BETWEEN XIX AND XX AGES

*First founded as a telegraph educational establishment ETI later had made an important contribution in development of Russian electrotechnic. In the article examined the activity of ETI associates in development of electrical and radio communications, electropower engineering, electromecanics, electrochemistry.*

ETI, I. G. Pisarevsky, W. W. Skobelzin, N. N. Kachalov, A. A. Krakau, A. S. Popov, P. D. Voinarovsky, P. S. Osadchy, O. D. Hvolson, M. S. Shatelen, I. I. Borman, A. A. Petrovsky, N. A. Scritzky, V. I. Kovalenkov, i. G. Freiman, N. S. Kurnakov, I. V. Grebenzhicov

УДК 621(091)

И. Хойслер\*

## СОТРУДНИЧЕСТВО А. С. ПОПОВА С ФИРМАМИ "ТЕЛЕФУНКЕН" (БЕРЛИН) И "СИМЕНС И ГАЛЬСКЕ" (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ) КАК ПРИМЕР ДЕЛОВЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ РОССИЕЙ И ГЕРМАНИЕЙ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

*Доклад Иохена Хойслера в Нюрнберге на LIV общегородских научных чтениях, посвященных дню рождения изобретателя радио А. С. Попова (1859–1906).*

А. С. Попов, Вернер фон Сименс, "Телефункен", "Сименс и Гальске", ЭТИ, "АЭГ"

В мемуарах основателя фирмы "Сименс" Вернера фон Сименса есть следующие знаменательные слова: "1852 г. стал поворотным пунктом как в моей личной жизни, так и в моем профессиональном деле. В начале этого года я совершил свою первую поездку в Россию".

Знаменательно, что под этими словами основатель фирмы, как известно, подразумевал дело возведения в России телеграфных линий. Уже в 1854 г. доля экспорта в Россию молодой берлинской фирмы "Сименс и Гальске" составила 80 % от суммы всего оборота. И не будь этих заказов из России, молодая фирма вряд ли сумела бы выжить.

Не так известно, однако, что, независимо от политических событий и происходящих изменений, сотрудничество фирмы с Россией не прекращалось и продолжается и в наши дни.

Вслед за телеграфной темой последовала тема "Спиртомеры". Вернер фон Сименс вместе со своим братом Карлом приобрели в 1860 г. лицензии польского гражданина Меньчински. И техника измерения жидкостей на многие десятилетия стала важной темой для исследований, разработок и производства фирмы, немалое количество приборов контроля которой были куплены Российским таможенным ведомством.

\* Стажер ЛЭТИ в 1963–1964 гг. в обмене научными сотрудниками вузов и студентами между ФРГ и Советским Союзом. С 1966 по 1998 гг. – сотрудник фирмы "Сименс", ФРГ, заведующий научно-исследовательскими лабораториями в Эрлангене и заводами в Берлине и Хемнице. С 2000 по 2003 гг. – член авторского коллектива по изучению и подбору исторических документов в ходе подготовки к 150-летию юбилею активной деятельности фирмы "Сименс" в России, состоявшимся в 2003 г. (Перевод Елены Золотавиной.)

Наряду с существующими в Германии организациями фирмы, Карлом Сименсом были созданы фабрики и в России, которые вскоре стали относительно самостоятельными компаниями. Индоевропейская телеграфная линия, многие километры которой проходили по территории России, в 70-х гг. XIX столетия стала венчающим завершением первого этапа активной деятельности фирмы в России в области техники слабых токов.

В 1866 г. Вернер фон Сименс, открыв принцип динамоэлектрики, внес значительный вклад в развитие электротехники сильных токов: отныне стало возможным транспортировать энергию к месту назначения. Еще лет 10–15 потребовалось для того, чтобы были разработаны машина-двигатель, генераторы и моторы.

Когда Яблочкову удаются его опыты с "русскими свечами" и он добивается разделения света, т. е. возможности от одного генератора запитать много ламп, Вернер фон Сименс не медлит и приобретает у Яблочкова и князя Долгорукого лицензию на изготовление осветительной механики и приводов. На смену этой технике приходит изобретение Эдисона – лампа накаливания, а так как распространение электротехники сильных токов требует больших капиталовложений, то и сотрудничество с вышеуказанными русскими изобретателями в скором времени было прекращено. Но зато в 1886 г. на российской земле создается "Общество электрического освещения" – первое крупное акционерное общество компании "Сименс".

К этому времени идеи Вернера фон Сименса уже далеко выходят за рамки его собственного предприятия: он задумывается о распространении электротехники во всем мире. Слово "электротехника" предложено Сименсом; оно было призвано объяснить тот факт, что "применение электричества" является самостоятельной дисциплиной, которая покорит мир. Вернер фон Сименс ратовал за то, чтобы эта дисциплина была введена в учебную программу технических вузов, а в 1879 г. оказал содействие в создании "Электротехнического союза" (ETV) в Берлине. Он добился также, чтобы в устав этого союза отдельным пунктом было внесено положение, по которому любой, а не только берлинец, мог стать его членом. Практически с самого начала основания союза русские представляют наиболее многочисленную, ярко выраженную группу не немецкоязычных иностранцев. Выдающиеся российские организации, электротехники, фирмы принимали активное участие в международном обмене опытом. Среди других на этом фоне особо выделяется Санкт-Петербургский электротехнический институт. Многие из первых его выпускников, окончивших институт в девятнадцатом столетии, являлись членами ETV. Их имена известны.

Фирма "Сименс и Гальске" была уже достаточно известна в России, когда А. С. Попов изобрел беспроволочную радиотелеграфию.

Немецкие пионеры беспроволочной телеграфии Браун и Сляби примкнули к фирмам "Сименс и Гальске и АЭГ", где им могла быть оказана техническая поддержка. А в 1903 г. обе эти фирмы вместе с пионерами создали совместную компанию, объединив всю свою деятельность по разработке, проектированию и монтажу, исключив лишь производство. Компания эта занималась продажей аппаратуры беспроволочного телеграфа системы "Телефункен" и стала кратко именоваться "Телефункен". Компоненты, необходимые для производства систем, "Телефункен" получала от материнских предприятий.

С самого начала Россия представляла большой интерес для фирмы как весьма перспективный рынок, так как страна с ее огромными просторами являла собой вызов техническим возможностям в этой области, а в лице А. С. Попова и его коллег имела и своих собственных экспертов. Так, в 1904 г. шанс получить от управления флотом многообещающие заказы послужил основанием для подписания договора о сотрудничестве между А. С. Поповым и фирмами "Телефункен" (Берлин) и "Сименс и Гальске" (Санкт-Петербург). В Санкт-Петербурге также была создана специальная лаборатория, которая работала только на российские заказы. Этот договор был найден в архиве фирмы "Сименс", который хранится в Мюнхене. А в архиве "Телефункен" были найдены квитанции о выплатах Попову и его семье. К сожалению, Попов недолго пользовался доходами, получаемыми им от этого сотрудничества.

В период между двумя мировыми войнами молодой Советский Союз был хорошим клиентом для фирм "Сименс и Гальске", "Сименс-Шуккерт" и "Сименс-Рейнигер" (техника слабых токов, сильноточная техника, медицинская техника). Сотрудничеству способствовала хозяйственная политика народного комиссара Л. Б. Красина, одного из директоров предприятия "Сименс" в Петрограде. Продолжалось сотрудничество и с "Телефункен", где разрабатывались весьма актуальные темы. После второй мировой войны Россия и Германия сотрудничали в области медицинской техники.

Сегодня участие концерна "Сименс АГ" в российской экономике представлено его собственной национальной компанией, а также совместными предприятиями и капиталовложениями в российские предприятия.

Копии документов, касающихся Попова и Электротехнического института, были вручены Музеем им. А. С. Попова, как это обещал докладчик 40 лет тому назад дочери А. С. Попова.

*J. Hoisler*

*ON THE COOPERATION OF A. S. POPOV WITH THE COMPANIES "TELEFUNKEN" (BERLIN) AND "SIEMENS AND HALSKE" (SANKT-PETERSBURG) AS AN EXAMPLE OF BUSINESS TIES BETWEEN RUSSIA AND GERMANY IN THE FIELDS OF ELECTRICITY*

*A paper, presented by John Hoisler at LIV Nuremberg city scientific readings, devoted to birthday of the inventor of radio A. S. Popov (1859–1906).*

**A. C. Popov, Verner von Siemens, "Telefunken", "Siemens & Galske", ETI, "AEG"**

УДК 621(091)

***В. В. Косарев***

## **МАЛОИЗВЕСТНЫЕ СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ЛЭТИ.**

### **Страница пятая**

*Рассматривается история военной подготовки студентов ЛЭТИ, история военно-морской кафедры ЛЭТИ за период 1970–1990 гг.*

**ЛЭТИ, военная подготовка студентов**

В 1968 г. закончился успешный 18-летний период руководства военно-морской кафедрой (ВМК) ЛЭТИ д-ра техн. наук, профессора, полковника И. Р. Фрейдзона. После

© В. В. Косарев, 2004

увольнения в запас он был избран заведующим кафедрой корабельных систем управления электроэнергетическими установками. Здесь, в качестве профессора кафедры, он отметил свой 90-летний юбилей. Скончался И. Р. Фрейдзон в 1999 г.

Начальником ВМК ЛЭТИ был назначен д-р техн. наук, профессор, капитан 1 ранга А. В. Мозгалевский. Его заместителем (новая должность на ВМК) стал канд. воен.-морск. наук, доцент, капитан 1 ранга В. Р. Снедков. Учебную часть ВМК возглавил капитан 1 ранга В. Г. Новгородов.

Начальники циклов:

- ракетного № 1 – капитан 1 ранга А. В. Рулев;
- ракетного № 2 – канд. техн. наук, доцент, капитан 1 ранга В. Д. Ерастов;
- автоматики и телемеханики – канд. техн. наук, доцент, капитан 1 ранга В. Ф. Бренев;
- радиотехнических средств – канд. техн. наук, доцент, капитан 1 ранга В. В. Косарев;
- боевых средств флота – капитан 1 ранга С. Е. Ямщиков, затем канд. техн. наук, доцент, капитан 1 ранга Л. В. Яблонский;
- общей военно-морской подготовки – капитан 1 ранга А. С. Назаров.

Новое руководство кафедрой продолжило развитие всех основных направлений военно-педагогической деятельности офицеров-преподавателей.

Учебно-методическая работа прежде всего была направлена на повышение роли самостоятельной подготовки студентов как средства закрепления знаний и переработку их в умения и навыки, что характерно для военного специалиста. При этом особое внимание было обращено на внедрение в учебный процесс технических средств обучения (ТСО).

Чтобы обменяться уже накопленным опытом организации самоподготовки студентов, по инициативе ВМК ЛЭТИ в 1974 г. была проведена межвузовская конференция ленинградской группы ВМК. На этой конференции 9 докладов из 11 сделали преподаватели ВМК ЛЭТИ. В ходе дискуссии был выработан единый подход к организации и проведению этого важного вида занятий. Материалы конференции были опубликованы в специальном выпуске в виде методических указаний по применению ТСО при самостоятельных занятиях студентов.

Продолжение работы над структурно-логическими схемами выявило необходимость создания сначала общих, а затем и частных методик подготовки офицеров запаса. Первый вариант общих методик появился в 1971 г., а в 1976 г. на конференции профессорско-преподавательского состава ЛЭТИ на эту тему был сделан доклад (А. В. Мозгалевский, В. В. Косарев, В. Г. Новгородов), опубликованный в "Известиях ЛЭТИ", посвященных актуальным проблемам научно-методической работы в техническом вузе (1978. Вып. 226). Естественным продолжением работы явилось создание частных методик по всем разделам и темам программ подготовки. Эти методики обобщали богатый опыт, накопленный преподавателями на кафедре за 10–12 лет. Работа по созданию частных методик завершилась в 1980 г. Примечательно, что в новом руководящем документе по организации военно-морской подготовки в вузе, изданном в 1985 г., было указано на необходимость создания таких методик на всех военных кафедрах страны.

Очевидно, что педагогическое мастерство преподавателей не может быть равноценным. Особо это касается начинающих. С целью их ускоренного совершенствования, оказания им учебно-методической помощи, в 1978 г. на ВМК был образован совет наставников. В него вошли опытные преподаватели – офицеры запаса, продолжавшие свою работу на кафедре (А. А. Лебедев, П. И. Машенин, С. Е. Ямщиков).

По инициативе заместителя начальника военно-морских учебных заведений (ВМУЗ) контр-адмирала В. С. Ефремова в 1980–1981 гг. силами преподавателей ВМК ЛЭТИ (В. В. Косарев, А. С. Назаров, А. В. Рулев) и Одесского института инженеров морского флота были разработаны "Методические указания по подготовке начинающих преподавателей ВМК гуза". В них были определены основные направления работы, приведены образцы конкретных планов деятельности начинающих преподавателей на трехлетний период. После утверждения начальником ВМУЗ эти методические указания были направлены на все ВМК гузов страны для обязательного руководства.

Непременным условием успешной работы по подготовке офицерских кадров является творческий труд и компетенция преподавателей. Именно поэтому повышению научного уровня педагогического коллектива кафедры постоянно уделялось большое внимание. Госбюджетные НИР были направлены на разработку и написание учебников, монографий и учебных пособий, на рассмотрение проблем высшей школы. Авторами первых были И. Р. Фрейдзон, А. В. Мозгалевский, Г. Г. Костанди, В. П. Калявин, авторами учебных пособий – большинство преподавателей кафедры. Общее число изданий в рассматриваемый период приблизилось к сорока.

Темы исследований были самые разнообразные: анализ форм и методов контроля текущей успеваемости студентов; комплексное использование ТСО и наглядных пособий при подготовке инженера-эксплуатационника; разработка методик по использованию ТСО в учебном процессе и др.

В соответствии с запросами ВМФ кафедра выполнила ряд хозяйственных работ по созданию имитационной и тренажерной техники. Затем в стране приобрели актуальность вопросы надежности технических средств и это направление стало доминирующим в научной деятельности кафедры. В конце 60-х гг. XX в. возникла проблема диагностирования изменения состояния сложных технических систем, что вызвало появление такого научного направления, как техническая диагностика и оценка эффективности сложных систем. Именно оно, под руководством профессора Мозгалевского, и стало предметом научной деятельности кафедры. В связи с этим была образована группа штатных научных сотрудников, число которых достигало 26 человек. Финансирование работ составляло 100–300 тысяч рублей в год. Ответственными исполнителями были Г. Г. Костанди и Л. И. Смирнова. Среди исполнителей: В. И. Вдовенко, М. Г. Воеводская, Д. В. Гаскаров, В. П. Калявин, А. Н. Койда, В. С. Красников, С. Н. Никифоров, Л. О. Ручкина, В. П. Свитин, Г. Б. Соловей, В. А. Толасов, А. Т. Тяжев, Л. А. Шахматов, Ю. А. Щербаков, В. Р. Юргенсон, защитившие кандидатские диссертации, и др.

Наряду с научными сотрудниками успешно работали и офицеры-преподаватели. В качестве ответственных исполнителей различных тем фигурировали Е. А. Архангельский,



И. К. Бобров, В. Ф. Бренев, В. В. Косарев, В. Г. Новгородов, Г. М. Поляков, Л. В. Яблонский, С. Е. Ямщиков и др.

На кафедре была образована аспирантура. По окончании ее очного отделения защитилось 25 аспирантов, а заочно – 18.

Для привлечения к НИР всех офицеров-преподавателей 06.01.72 г. на ВМК было образовано военно-научное общество (ВНО). В соответствии с существовавшим положением был избран совет ВНО, утверждено направление работ. Среди них: совершенствование подготовки офицеров запаса; совершенствование вооружения и техники; пропаганда военно-научных и военно-технических знаний; воспитание студенческой молодежи и др.

Только за один год работы ВНО его членами было опубликовано 9 научных статей, 6 докладов на городских, республиканских и всесоюзных конференциях, а также 12 – на НТК ЛЭТИ. Члены ВНО приняли активное участие в семинаре "Техническая диагностика и эффективность систем управления", проводившемся в Ленинградском доме научно-технической пропаганды, где выступили с несколькими докладами. Ряд преподавателей подготовили и сделали доклады на предприятиях города по линии научно-технического общества "Знание". Дальнейшая работа ВНО способствовала разработке и изготовлению макетов и тренажеров изучаемой студентами техники, созданию электрифицированных стендов, поясняющих действия сложных корабельных систем. Благодаря деятельности членов ВНО на кафедре была создана Галерея боевой славы ЛЭТИ, посещаемая ветеранами, преподавателями и студентами в дни государственных праздников.

Проводимые на кафедре исследования давали большой научный материал для написания и защиты диссертаций офицерами-преподавателями. Этой возможностью воспользовались и стали кандидатами технических наук (а позднее доцентами): Е. А. Архангельский, В. Д. Ерастов, В. Г. Новгородов, Г. М. Поляков, Ю. А. Склярский, а А. А. Газиев – даже кандидатом педагогических наук. Следует отметить, что все они подготовили свои работы и защитились как соискатели.

Количество выполненных ВМК ЛЭТИ только хозяйственных работ за рассматриваемый период превысило 70. Их уровень и актуальность выросли настолько, что отдельные из них представлялись на конференциях не только в нашей стране, но и за рубежом – в Польше, Чехословакии, Болгарии, ГДР (А. В. Мозгалевский, Г. Г. Костанди, В. П. Каляев). Приборы, разработанные на кафедре, регулярно демонстрировались на ВДНХ, на традиционной ярмарке в Загребе (Чехословакия), на выставках научно-технического творчества молодежи, неоднократно поощрялись медалями, дипломами и почетными грамотами этих выставок. Такая активная и плодотворная работа обеспечивала ежегодное получение преподавателями и сотрудниками кафедры от двух до пяти авторских свидетельств на изобретения и до шести свидетельств на рационализаторские предложения.

Успешная работа профессора А. В. Мозгалевского была отмечена присвоением ему почетного звания "Заслуженный деятель науки и техники РСФСР".

Большую роль при подготовке офицеров запаса играет военно-патриотическое воспитание студентов. Ему на ВМК всегда уделялось особое внимание. Наряду с постоянным воинским воспитанием, осуществляемым во время учебных занятий, широко применялись и различные виды ненавязчивого патриотического воспитания студентов. Так, ежегодно,

со студентами первого года обучения на ВМК проводились занятия по теме "Советский ВМФ в Великой Отечественной войне" в стенах Центрального военно-морского музея. Здесь представлялась возможность наглядно показать значение и размах борьбы на море, невиданное мужество и героизм моряков. Вводные занятия по специальной подготовке со студентами старших курсов проходили в Музее ЛЭТИ, в Центральном музее связи им. А. С. Попова, в Военно-историческом музее артиллерии, инженерных войск и войск связи. Это позволяло студентам полнее представить себе историю развития оружия и военной техники, приоритет в их создании, показать место и роль среди других боевых и технических средств.

До 20 % студентов ежегодно выполняли рефераты на военную тематику и представляли их на конкурс, проходивший во время месячника оборонно-массовой работы, проводимого Добровольным обществом содействия армии, авиации и флоту (ДОССАФ) СССР. Лучшие работы поощрялись.

В Галерее боевой славы ЛЭТИ студенты знакомились с боевыми традициями своего института. Узнавали о ратных подвигах преподавателей.

Перед студентами регулярно выступали преподаватели и сотрудники ВМК – участники Великой Отечественной войны, кавалеры боевых наград капитаны 1 ранга П. И. Машенин, А. Ф. Эрвальд, полковники А. А. Лебедев, Г. Г. Раевский, М. И. Шеин, капитан И. И. Михайлюк, мичман Н. И. Николайчук и др. Среди приглашенных были Герои Советского Союза вице-адмирал Н. П. Египко, генерал-лейтенент Г. Ф. Быстриков, контр-адмирал А. О. Шабалин, капитан 1 ранга С. П. Лисин, член подпольной комсомольской организации "Молодая гвардия" капитан 1 ранга И. И. Левашов и др.

Важное место в военно-патриотической работе со студентами играло ДОСААФ. Как ни странно, в нашем вузе долгие годы эту организацию возглавляли преподаватели ВМК (А. А. Газиев, В. В. Косарев). Секциями руководили (и это естественно) тоже преподаватели ВМК: морской – Б. А. Колесов, стрелковой – Ю. А. Туманов, радиотехнической – М. К. Кулешов, легководолазной – М. М. Орешкин, дозиметрической – А. Ф. Эрвальд. И только автотосекцией руководил гражданский специалист, представитель радиотехнического факультета Б. Д. Михеев. В секциях осуществлялась подготовка спортсменов-разрядников по военно-прикладным видам спорта, организовывались соревнования. Морская секция организовывала речные шлюпочные походы. На веслах и под парусами было пройдено около 14 000 морских миль, подготовлено свыше 900 спортсменов-разрядников по гребле на морских ялах. Аренда шлюпок у одного из военно-морских училищ позволяла ежегодно проводить шлюпочные гонки (соревнования) с участием всех студентов второго курса, в то время уже проходивших обучение на ВМК. А их число достигало 700–800 человек.

Стрелковая секция через свои факультетские отделения ежегодно организовывала 50–60 массовых соревнований по стрельбе как в своем районе (в тире на Аптекарском проспекте почти напротив входа в первый корпус), так и в городе (в разных тирах). В этих соревнованиях наши участники (студенты, сотрудники, преподаватели) постоянно занимали призовые места, а 100–120 студентов ежегодно получали спортивные разряды. Остальные секции не были столь многочисленными. Но 20–30 студентов в каждой из них

могли получить интересующие их знания или практические навыки, в том числе и права на вождение мотоциклов и автомобилей бесплатно.

В 1972 г. за успешную оборонно-массовую работу наш институт был награжден "Почетным знаком ДОСААФ", а ректор А. А. Вавилов, секретарь парткома Ю. Б. Стрелко и председатель комитета ДОСААФ В. В. Косарев были отмечены аналогичными знаками этого общества. В этом же году городским комитетом ДОСААФ в ЛЭТИ была введена штатная должность освобожденного председателя комитета. Им стал офицер запаса В. В. Комаров, который и завершил работу общества в момент его упразднения.

В 1972 г. при факультете общественных профессий (ФОП) ЛЭТИ было создано отделение организаторов оборонно-массовой работы, первыми руководителями которого были преподаватели ВМК А. А. Газиев, а затем В. А. Титов. За время существования этого отделения было подготовлено 3930 организаторов оборонно-массовой работы по тем направлениям, которые соответствовали секциям ДОСААФ. Студентам, заканчивавшим ФОП, выдавались удостоверения, и они по заявкам школ и техникумов проводили в них соответствующую работу с учащимися, дополняя начальную военную подготовку.

В 1973 г. по инициативе А. В. Мозгалевского, являвшегося председателем учебно-методического совета ВМК вузов ленинградского региона, в пяти вузах города были созданы советы по военно-патриотическому воспитанию (ВПВ) студентов. В ЛЭТИ председателем такого совета стал начальник ракетного цикла № 1 капитан 1 ранга А. В. Рулев. Под его руководством был составлен и стал претворяться в жизнь развернутый план работы. Когда об этом стало известно в Министерстве образования, то там такое начинание поддержали и распространили на все вузы страны.

В 1978 г. преподаватели М. А. Кондратенко и Л. В. Яблонский, по собственной инициативе, ознакомились с опытом воспитательной работы в ряде передовых вузов страны (ЛГУ, МГУ, МВТУ им. Баумана и др.). В 1979 г. они провели госбюджетную НИР, связанную с разработкой методов научного планирования патриотической работы в вузах. Результаты этого анализа явились основой для создания единого комплексного плана военного и патриотического воспитания студентов по годам обучения и профилям подготовки. Этот план обсуждался ректоратом и парткомом, после чего был рекомендован как типовой для всех других учебных подразделений института.

Среди форм ВПВ студентов находила место и такая, как публикация соответствующих материалов в газете "Электрик", которая в те годы выходила значительно чаще, нежели сейчас, и почти каждый номер обязательно содержал статью или заметку, написанную преподавателем или сотрудником ВМК. Для оперативного взаимодействия с редакцией газеты даже был выделен преподаватель ВМК В. Н. Шубинский.

Практиковался на кафедре и выпуск радиогазет, посвященных знаменательным датам в истории страны и вооруженных сил. Эти материалы воспроизводились по внутрикафедральной трансляции во время перерывов между занятиями.

Важную роль в воспитании студентов играли и ежегодные двухнедельные выездные выставки, организуемые Центральным военно-морским музеем. Они отражали историю и современное состояние ВМФ. Эти выставки разворачивались в фойе при входе на ВМК и

могли посещаться всеми желающими. Для студентов, занимавшихся на ВМК, сотрудниками музея организовывались тематические экскурсии.

Такая многосторонняя и планомерная воспитательная работа давала свои плоды. Ежегодно на кафедру поступали предложения о переводе из ЛЭТИ 15–20 студентов четвертого курса в военные академии и училища (Военная инженерная академия им. А. Ф. Можайского, Рязанское радиотехническое училище, Харьковская ракетно-артиллерийская академия и др.) Всегда находились желающие.

Не возникало проблем и с выполнением плана Министерства обороны по направлению выпускников института на двухгодичную корабельную офицерскую службу сразу по окончании учебного заведения. При этом были годы, когда, например, для радиотехнического факультета такой план включал в себя 50 % выпускников. После окончания так называемой срочной офицерской службы некоторая часть наших лейтенантов изъявляла желание стать кадровыми офицерами ВМФ. Кафедра стремилась поддерживать с ними контакты, интересовалась отзывами об их службе на флоте. Нельзя не отметить, что эти отзывы всегда были положительными. Ряд офицеров за добросовестную службу были отмечены государственными наградами. Так, флагманский специалист одного из соединений Краснознаменного Северного флота капитан 2 ранга Ю. А. Пронин был награжден орденом "За службу Родине в вооруженных силах". Некоторые удостоены медалей "За боевые заслуги". Успешно проходили службу флагманский специалист соединения кораблей Краснознаменного Черноморского флота капитан 3 ранга А. Н. Кулешов, командиры боевых частей больших противолодочных кораблей капитаны 3 ранга Л. Л. Аронов, С. Н. Исай и С. О. Титов, командир дивизиона крейсера "Киров" капитан-лейтенант В. И. Беляков и мн. др.

Некоторые выпускники ЛЭТИ, приобретшие опыт службы на кораблях, назначались в научно-исследовательские институты ВМФ, где принимали участие в разработке военной техники. Это капитаны 2 ранга Л. Л. Аронов, Т. С. Церетели, В. М. Усвицов и др. Служили выпускники ЛЭТИ и на нашей кафедре. Свой флотский опыт передавали студентам капитан 1 ранга В. С. Кирчик, капитан 2 ранга В. Н. Аполлонов, капитан 3 ранга Б. Ю. Стрелко.

В 70-х гг. прошлого столетия в военной педагогике возникло новое направление деятельности преподавателей, связанное с оценкой и формированием военно-профессиональных качеств будущих офицеров. В связи с этим были созданы методики, позволяющие обоснованно производить отбор абитуриентов, разработаны рекомендации по формированию у курсантов военно-профессиональных качеств. Военных кафедр вузов это не коснулось. Специфика подготовки офицеров запаса не позволяла так просто перенести уже имеемые наработки военных учебных заведений на гражданские. Требовались дополнительные исследования. В 1981 г. начальник ВМУЗ вице-адмирал А. М. Косов поручил А. В. Мозгалевскому провести такую работу, исполнителями которой стали преподаватели В. М. Мазов и Г. М. Поляков. В 1983 г. были разработаны научно-обоснованные рекомендации по совершенствованию системы комплектования ВМК вузов студенческим составом и создано руководство по формированию и оценке военно-профессиональной пригодности выпускников. После одобрения и утверждения командованием ВМУЗ этих материалов преподаватели ВМК вузов страны получили конкретные документы, определяющие порядок работы со студентами в данном направлении. Завершением этой работы яви-

лось создание в 1986 г. "Общей методики формирования военно-профессиональной пригодности офицеров запаса ВМФ". Ее появление потребовало корректировки ранее разработанных общих методик подготовки по всем профилям. Вместе с тем, появилась возможность составления модели специалиста, учитывающей особенности военной службы будущих офицеров в современных (того времени) условиях, что и было реализовано.

Непременным условием успешной службы любого военного человека является его здоровье. С целью поддержания и укрепления здоровья военнослужащих в вооруженных силах распорядком дня предусматриваются обязательные занятия спортом. На ВМК для проведения заседаний, командирской, методической и физической подготовок выделяется один день в неделю. В этот день занятия со студентами не планируются.

Физическая подготовка офицеров-преподавателей вначале проходила в спортзале института и предусматривала игру в волейбол. В 1968 г. А. В. Мозгалевский предложил выйти из душного помещения на свежий воздух и заменить волейбол на футбол. Количество офицеров и научных сотрудников кафедры позволяло сформировать две полноценные команды и судейскую бригаду. Футбол стал спортивным увлечением. Ежеженедельно, на открытом стадионе в любую погоду происходили азартные баталии. Ни тридцатиградусные морозы, ни аналогичная жара, ни поле, покрытое по колено снегом, ни ливень или снежно-водяная жижа по щиколотку не могли стать препятствием для проведения еженедельного матча. Когда в институте проводились факультетские соревнования сотрудников по футболу, ВМК выставляла свою команду и неоднократно выигрывала либо кубок, либо первые или призовые места. Был период, когда команда кафедры целиком состояла из игроков, имеющих ученые степени и звания.

С 1961 по 1970 гг. в Новгороде находился филиал ЛЭТИ. В нем действовал и филиал ВМК. Здесь был предусмотрен только радиотехнический профиль подготовки. Для проведения занятий были назначены три преподавателя (капитан 3 ранга Марущенко, капитан 2 ранга Пикунов, обеспечивавшие общую подготовку, и майор Яковенко – специальную). Они там находились постоянно. Для осуществления руководства, контроля и чтения отдельных разделов программы подготовки в филиал периодически выезжали А. А. Лебедев, В. В. Косарев, С. Е. Ямщиков, М. К. Кулешов, С. Н. Сереженков и др.

Важную роль в организации процесса воспитания, всегда играла учебная часть ВМК. Объем производимых здесь работ был очень велик. Осилить их одному начальнику было просто невозможно. Неоценимую помощь оказывали такие сотрудницы как М. В. Булатова, Г. С. Леоненко, Л. И. Тимошинова.

В 1982 г. профессор А. В. Мозгалевский, в соответствии с достижением установленного возраста, был уволен из вооруженных сил в запас и избран по конкурсу заведующим кафедрой электрификации и автоматизации судов ЛЭТИ. На этой кафедре он проработал более 10 лет. В сентябре 1995 г. Андрея Васильевича не стало.

ВМК ЛЭТИ возглавил канд. техн. наук, доцент, капитан 1 ранга В. Г. Новгородов. Его заместителем стал канд. техн. наук, доцент, полковник Г. М. Поляков (позднее – канд. техн. наук, капитан 1 ранга Ю. А. Склярский). Начальником учебной части был назначен канд. техн. наук, доцент капитан 1 ранга Л. В. Яблонский.



Начальники циклов:

- ракетного № 1 – капитан 1 ранга А. В. Рулев, затем капитан 1 ранга В. А. Хорошеньков;
- ракетного № 2 – канд. техн. наук, доцент, капитан 1 ранга В. Д. Ерастов, затем капитан 1 ранга М. А. Филиппов;
- боевых информационных управляющих систем – капитан 1 ранга В. И. Скляр;в;
- радиотехнических систем – канд. техн. наук, доцент, капитан 1 ранга В. В. Косарев, затем капитан 1 ранга А. А. Бабий;
- боевых средств флота – капитан 1 ранга В. Н. Шубинский, затем капитан 1 ранга В. Р. Матвеев;
- общей военно-морской подготовки – капитан 1 ранга А. А. Бабий, затем капитан 1 ранга А. И. Иванов.

4 февраля 1982 г. состоялась методическая конференция ленинградской группы ВМК вузов, на которой преподаватели военно-морских училищ города поделились своим опытом внедрения в учебный процесс новых или так называвшихся в то время прогрессивных методов обучения: проблемного, опорных сигналов, структурно-функционального, программированного, смысловых структур, лингафонно-матричного. Через год на НТК ЛЭТИ были представлены первые результаты работы. Из 10 докладов два (В. В. Косарева по структурно-функциональному методу и С. В. Шатило по методу смысловых структур) были рекомендованы для межвузовской конференции. Последняя состоялась. Работа кафедры была одобрена. С целью выработки конкретных рекомендаций по внедрению новых методов обучения в учебный процесс В. Г. Новгородовым и Л. В. Яблонским была проведена соответствующая госбюджетная НИР.

В период руководства кафедрой В. Г. Новгородовым особое внимание было уделено совершенствованию учебной материально-технической базы кафедры. За короткий промежуток времени удалось получить, разместить и смонтировать 12 новых образцов современной техники. Это обеспечило улучшение эксплуатационной и ремонтной подготовки будущих офицеров запаса ВМФ. Произошло художественное переоформление аудиторий, учебных кабинетов и помещений кафедры.

К 1986 г. пополнился парк технических средств обучения. Кафедра уже располагала девятью комплектами контрольных устройств ("Ритм-2", КИСИ, "Полон-40"), двумя аудиовизуальными устройствами ("АВУ-2"), десятью телевизорами, двенадцатью диапроекторами ("Протон", "Святязь", "ЛЭТИ"), семью кодоскопами ("Полилюкс"), четырьмя магнитофонами, одним видеомагнитофоном, киноустановкой "Украина", двумя лазерными тирами и др. Были разработаны методические указания по применению этих средств, созданы карты контроля, кодограммы, слайды, диафильмы, фрагменты кинофильмов, магнитофонные записи, сценарии занятий. Перевод на слайды и кодограммы иллюстрационных материалов позволил избавиться от сотен схем и плакатов, занимавших много места в помещениях кафедры и требовавших постоянного ухода за ними.

К 100-летию ЛЭТИ ВМК располагала двенадцатью учебными помещениями. В десяти из них могли проводиться все виды занятий по военно-морской подготовке, в двух – только практические. Особой гордостью кафедры стал кабинет военной истории. Он был создан преподавателями цикла общей военно-морской подготовки (А. С. Назаров,

А. А. Бабий, А. И. Иванов и др). В этом помещении, облицованном декоративными щитами, на застекленных витринах были развернуты две тематические экспозиции. Первая посвящена будням ВМФ, вторая – истории Великой Отечественной войны. Венчали экспозиции красочные портреты видных русских и советских флотоводцев. Здесь же были установлены два комплекта контрольных устройств, две бестеневые проекционные системы, диапроектор, кодоскоп, два телевизора, видеомагнитофон, система дистанционного управления проекционными системами и зашторивающими устройствами. В этом помещении, помимо плановых занятий со студентами, проходили все торжественные мероприятия, заседания кафедры, различные конференции и даже некоторые защиты диссертаций ученых нашего института.

Неоценимую помощь начинающим преподавателям оказывал созданный под руководством Л. В. Яблонского и оформленный преподавателем А. А. Путилиным методический кабинет. Здесь, на стендах, занимавших две семиметровые стены, в наглядной и концентрированной форме были представлены основные составляющие учебно-педагогического процесса: обязанности преподавателя, формы и методы обучения, пути формирования и совершенствования педагогического мастерства, задачи военно-патриотического воспитания студентов, вопросы военной психологии и др. Под стендами размещались застекленные стеллажи, на которых располагались соответствующие тематике стендов материалы: учебники, учебные пособия, методические разработки и т. п.

Не обошла ВМК стороной и компьютеризация учебного процесса. В середине 80-х гг. был оборудован небольшой кабинет, в котором установили 5 образцов мини-ЭВМ ДЗ-28 и устройство отображения обстановки на море. Перед преподавателями всех циклов была поставлена задача освоения этой техники и подготовки к проведению на ней занятий. Результаты не потребовали долгого ожидания. Так, ремонтная подготовка сложных технических систем, связанная с поиском в них дефектов, требовала выбора оптимальных методов и производства расчетов большого объема. Тактическая подготовка, предусматривающая выполнение студентами обязанностей вахтенного офицера корабля, требовала принятия строго определенных решений в различных боевых ситуациях. Именно в таких и других подобных случаях находила применение вычислительная техника в учебных целях. После ознакомления представителей управления ВМУЗ с проведенной на кафедре работой, по решению начальника ВМУЗ, ВМК ЛЭТИ была назначена ведущей в области внедрения ВТ в учебный процесс среди ВМК гузов страны.

Очевидно, что работы по оборудованию, оформлению и обслуживанию кабинетов требовали огромных усилий со стороны учебно-вспомогательного персонала. Среди них нельзя не назвать заведующих лабораториями А. М. Попова, В. А. Чернышкова (бывшего преподавателя ВМК), Л. В. Гуляева, А. С. Курто, Ю. Н. Гречихина, старшего инженера Е. Е. Ежилова, старших лаборантов О. А. Нилушкова, В. М. Пасмурнова, В. М. Смирнова (бывшего преподавателя ВМК), И. И. Михайлюка, лаборантов В. И. Давыдова, Е. Г. Панченко, А. В. Медовикова.

Для привития студентам командных и строевых навыков было недостаточно внутренних помещений кафедры. По этой причине было принято решение построить строевой плац во дворе института. При деятельном участии В. М. Мазова и А. А. Бабия территория

в непосредственной близости от ВМК была заасфальтирована и размечена в соответствии с требованиями воинских документов.

В 1986 г. под руководством Главнокомандующего ВМФ началась двухэтапная исследовательская работа по оценке состояния подготовки офицеров для ВМФ (1-й этап) и обоснованию путей ее совершенствования с учетом развития ВМФ (2-й этап). В этой работе приняли участие все военно-морские заведения страны. Среди них были и ВМК гузов. Как и во многих предыдущих случаях, выполнение работы по соответствующему направлению было поручено ВМК ЛЭТИ. Ответственным исполнителем был назначен В. В. Косарев. В 1988 г. работа была завершена и отчет по ней, объемом 7 печатных листов, представлен командованию. Но нахлынувшая волна перестройки смыла результаты труда многих военных коллективов.

В конце 80-х гг. рассматриваемого периода произошла очередная корректировка учебных программ. В этих программах появилась новая форма обучения – индивидуальная самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Наряду с лекциями, групповыми и практическими занятиями она предусматривала плановые аудиторские часы. Никакими регламентирующими военную подготовку студентов документами такая форма занятий ранее не предусматривалась. В связи с этим на кафедре было принято решение о разработке цикловых руководств. Через год, после обсуждения на заседании кафедры, был принят, а затем и одобрен учебно-методическим советом ленинградской группы ВМК гузов вариант, предложенный В. В. Косаревым.

Для повышения уровня военно-педагогических знаний, расширения кругозора преподавателей командование ВМК планировало и организовывало посещение военных училищ, институтов, родственных кафедр, музеев. Очень полезными были поездки в ВВМУ им. М. В. Фрунзе, им. Ф. Э. Дзержинского, подводного плавания, радиоэлектроники им. А. С. Попова, инженерного строительного училища им. А. Н. Комаровского, Педагогического института им. А. И. Герцена, 14, 24 и 54-го институтов ВМФ. Интересными были посещения ВМК Механического, Кораблестроительного институтов, Морского инженерного училища им. С. О. Макарова. Запоминающимися были поездки в филиалы Центрального военно-морского музея "Чесменская победа" и "Крейсер Аврора". Особый интерес представляли посещения Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи, где проходили специально подготовленные для нашей кафедры тематические лекции и показы фильмов на темы "Боеприпасы артиллерии и ракетного оружия", "Автоматическое стрелковое оружие стран мира", "Запасники музея".

Заключительным этапом военно-морской подготовки являлся выпускной экзамен. Он всегда проводился при обязательном участии представителей ВМФ и ВМУЗ. Среди председателей и членов комиссии были видные военные специалисты и ученые: вице-адмирал Н. П. Египко, контр-адмиралы В. А. Хренов, Н. Ф. Богуславский, Л. П. Веретенников, профессора: полковник И. В. Бренев, капитаны 1 ранга Л. Ф. Суевалов, О. В. Щербачков, доцент, капитан 1 ранга Ю. К. Басов, капитаны 1 ранга А. И. Бредихин, В. С. Азаров и др. Члены комиссий, в своих протоколах подводящих итоги выпускных экзаменов, ежегодно отмечали высокий уровень подготовки специалистов для ВМФ.

Как становление, так и развитие ВМК ЛЭТИ тесно связаны с именами ректоров института: П. И. Скотникова, Н. П. Богородицкого, А. А. Вавилова, О. В. Алексеева. Их деятельность всегда была направлена на то, чтобы ВМК располагала современной техникой, измерительными приборами, техническими средствами обучения. Они стремились к тому, чтобы кафедра имела достаточное количество помещений, не жалели финансовых и материальных средств на оборудование лабораторий и кабинетов. Ректоры принимали активное участие в подборе руководящего состава ВМК, способного поставить работу коллектива преподавателей и сотрудников так, чтобы обеспечить подготовку высококвалифицированных офицеров запаса для флота, всегда проявляли заботу о научном росте преподавателей, способствовали развитию НИР на кафедре. Эта многогранная работа проводилась ими конкретно и ненавязчиво. Они не ограничивали самостоятельность командования ВМК в решении многих вопросов, отношения строились на доверии, но сочетались с разумной требовательностью. Хорошей иллюстрацией этой требовательности являлись ежегодные заседания совета института, посвященные отчетам начальников ВМК при обязательном присутствии ректора.

Ни одно крупное торжественное мероприятие в вузе не проходило без участия преподавателей ВМК, которые всегда добросовестным образом выполняли возложенные на них обязанности. Такое взаимодействие, безотказность и исполнительность повышали авторитет кафедры. Недаром многие из преподавателей, заканчивая службу в ВМФ, получали от руководства института предложения остаться работать в своем учебном заведении. Среди них: И. Р. Фрейдзон, А. А. Лебедев, А. В. Мозгалевский, Б. С. Королев, П. И. Машенин, Ю. А. Периков, Ю. А. Стихненко, М. К. Кулешов, В. Р. Снедков, А. С. Назаров, В. В. Косарев, А. В. Рулев, В. А. Титов, Е. И. Михальков и др.

Рассматривая историю ВМК ЛЭТИ, нельзя не коснуться роли командования ВМУЗ и офицеров этого подразделения ВМФ. Под их руководством наша ВМК заняла достойное место среди родственных кафедр страны. Их роль проявлялась не только в непосредственной руководящей деятельности, но и в постоянной помощи, которая особенно ощущалась в процессе разработки всех учебных программ и норм табельного снабжения, в ходе оснащения новыми образцами военной техники и учебной литературой, при разъяснении положений вновь создаваемых руководящих документов, при решении кадровых вопросов и во многих других непредвиденных случаях. И, если фамилии начальников ВМУЗ уже упоминались, то следует назвать их помощников – неутомимых тружеников: контр-адмиралов В. С. Ефремова и В. Д. Рычкова, капитанов 1 ранга Н. А. Жадеева, К. С. Усачева, И. В. Конькова, Н. Б. Шахаратова, Ю. А. Петухова. Автору настоящей статьи, неоднократно приглашавшемуся в их управление для оказания помощи в обобщении и анализе многочисленных документов и отчетов, поступающих от 53 военно-морских кафедр страны, особенно была видна их титаническая работа.

Успехи, достигнутые коллективом ВМК ЛЭТИ, не остались незамеченными. Фамилии преподавателей были занесены на Доску почета института. Ряд преподавателей поощрялись ректорами, были награждены грамотами Главнокомандующего ВМФ и его заместителей, отмечены знаком "Отличник высшей школы" (А. В. Мозгалевский, В. Г. Нов-

городов, А. А. Бабий). Ю. А. Склярский был награжден медалью "За боевые заслуги", В. Г. Новгородов – медалью "За трудовое отличие".

Так завершился второй – 20-летний (1970–1990) период подготовки офицеров запаса для ВМФ СССР на ВМК ЛЭТИ.

*V. V. Kosarev*

*THE LITTLEKNOWN PAGES OF LETI HISTORY. THE FIFTH PAGE*

*Related to the history of military education at LETI in the years 1970–1990.*

**LETI, students military education**

УДК 621(091)

*А. И. Мамыкин, А. С. Сердюк, Н. Б. Страхов*

## **ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ЛЭТИ (ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА А. Г. ГРАММАКОВА)**

*Краткое описание жизненного пути профессора А. Г. Граммакова, его научной деятельности и вклада в формирование физической школы ЛЭТИ.*

**А. Г. Граммаков, ЛЭТИ, геофизика, радиофизика**

В процессе своего становления и развития научно-педагогическая школа физического образования в ЛЭТИ прошла несколько этапов, каждый из которых существенным образом связан с личностью руководителя кафедры физики. Важнейшим периодом, когда формировались направления научной и педагогической работы кафедры, наиболее востребованные и передовые из которых успешно развиваются и в настоящее время, явилось время на рубеже 40–50-х гг. прошлого века, когда создавался электрофизический факультет, а научная и педагогическая деятельность кафедры перестраивалась в соответствии с новыми задачами, поставленными перед ЛЭТИ. Этот процесс проходил под непосредственным руководством заведующего кафедрой А. Г. Граммакова, и результаты этой работы носят яркий отпечаток его неординарной личности.

Александр Гаврилович Граммаков родился 2 июля 1902 г. в г. Уфе в семье священника. В 1923 г. окончил Уфимский практический институт народного образования, после чего решил продолжить свое образование в Ленинграде, где в 1929 г. окончил физико-математический факультет Ленинградского государственного университета. Редко бывает, что в одном человеке гармонично сочетается классный педагог и выдающийся ученый, – А. Г. Граммаков был одним из таких людей. Более 30 лет (с 1943 по 1975 гг.) он руководил кафедрой физики ЛЭТИ, педагогическое и научное лицо которой надолго определили особенности его личности как преподавателя и ученого.

Педагогическая деятельность А. Г. Граммакова связана с ЛЭТИ, где он с 1930 г. работал ассистентом кафедры физики, а после защиты кандидатской диссертации с декабря 1938 г. – доцентом той же кафедры. В период блокады Ленинграда (1941–1942) он продолжал педагогическую деятельность в ЛЭТИ, а в 1942 г. был эвакуирован вместе с институтом в Ташкент, где работал в филиале ЛЭТИ, стал заведующим кафедрой физики в 1943 г. и



проработал в этой должности до августа 1975 г. В 1948 г. Александр Гаврилович защитил докторскую диссертацию, с января 1949 г. был утвержден профессором кафедры физики ЛЭТИ, в 1957–1962 гг. был деканом электрофизического факультета ЛЭТИ. Но главным делом всей его жизни было создание и становление кафедры физики в ЛЭТИ.

Воссоздание кафедры в послевоенное время – непростое дело, однако А. Г. Граммаков достойно справился с этим. Уже к концу 40-х гг. на кафедре был сформирован прекрасный коллектив высококвалифицированных преподавателей, в основном, выпускников Ленинградского университета, силами которых был создан один из лучших в городе учебно-лабораторный практикум. Хорошая фундаментальная подготовка по физике, которую получали студенты, позволила привлечь на кафедру лучших выпускников ЛЭТИ, из которых сформировался научно-педагогический коллектив, выполнявший важнейшие для того времени НИР.

Прекрасная эрудиция и высокие человеческие качества А. Г. Граммакова снискали ему глубокое уважение как студентов, так и всех сотрудников, которым посчастливилось с ним работать. Работавшие с Александром Гавриловичем и учившиеся у него вспоминают его искреннюю радость при общении с молодыми коллегами, его особое пристрастие к педагогической деятельности, его глубокие, содержательные и прекрасные по форме лекции. Атмосфера кафедры во многом определялась его умением разрядить возникающую напряженность, демонстрируя при этом доброе, искреннее сочувствие и справедливость.

Научная деятельность А. Г. Граммакова в основном была связана с геофизическими методами поисков и разведки полезных ископаемых. Эта работа проводилась в сотрудничестве с Всесоюзным научно-исследовательским институтом разведочной геофизики (ВИРГ), Всесоюзным научно-исследовательским геологическим институтом (ВСЕГЕИ) и Ленинградским горным институтом. В период эвакуации в Ташкенте А. Г. Граммаков сотрудничал с Геологическим управлением УзССР, где им была создана специальная поисковая лаборатория, имевшая межрегиональное значение и по своему характеру занимавшая одно из ведущих мест в СССР. Тем не менее, обладая широчайшей эрудицией, Александр Гаврилович с неизбежностью был пленен новейшими в то время методами радиофизики и радиоспектроскопии в исследовании вещества и собрал группу молодых ученых, которые под его руководством начали исследования в области аппаратурно-методических разработок и экспериментальных приложений методов ЭПР, ЯМР, ИК-радиометрии, а позже и аннигиляции позитронов. Работы, выполненные на кафедре физики, заслужили широкое признание и были отмечены премией Совета Министров СССР и премией Ленинского комсомола.

В то же время А. Г. Граммаков, разрабатывая теоретические вопросы физико-математического обоснования радиоактивных методов разведки, в частности эманационных методов, где его теоретические исследования являются основополагающими, большой вклад внес в развитие методов магнитного резонанса и фотонейтронного метода в практику геологоразведки. Многолетние полевые работы А. Г. Граммакова дали ему возможность создать практические методики исследований по целому ряду методов. Одной из важных вех научной деятельности Александра Гавриловича является его непосредствен-

ное участие в научном открытии (1976) "Закономерности распределения концентрации гелия в земной коре", зарегистрированном в Государственном реестре открытий СССР.

За заслуги в области науки и техники и многолетнюю плодотворную педагогическую деятельность А. Г. Граммакову Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 03.11.1976 г. было присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки и техники РСФСР".

А. Г. Граммаков – автор и соавтор более 250 научных и педагогических работ по физике, радиофизике и прикладной геофизике. Им воспитано большое количество специалистов высшей квалификации – кандидатов и докторов наук.

Широта и глубина научных исследований, простор для инициативы сотрудников, интерес к техническим проблемам, а также заботливое отношение к учебному процессу стали характерными и традиционными достоинствами физической школы ЛЭТИ, одним из создателей которой был А. Г. Граммаков. Эти традиции с глубокой благодарностью и гордостью сохраняют и продолжают его ученики и преемники.

*A. I. Mamykin, A. S. Serdiuk, N. B. Strachov*

*THE STAGES OF LETI PHYSICS SCHOOL DEVELOPMENT*

*Short description of the life of professor A. G. Grammakov, his scientific activity and contribution in formation of LETI school of physics.*

**A. G. Grammakov, LETI, geophysics, radiophysics**

УДК 621 (081)

*К. Т. Михайлуца, И. Г. Мироненко*

**ВЕНИАМИН ИВАНОВИЧ СМИРНОВ (1912–1982) –  
УЧЕНЫЙ, ОРГАНИЗАТОР ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ПЕРВЫЙ  
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ МИКРОРАДИОЭЛЕКТРОНИКИ  
И ТЕХНОЛОГИИ РАДИОАППАРАТУРЫ ЛЭТИ**

*Рассматривается научная и инженерная деятельность Владимира Ивановича Смирнова, одного из разработчиков самолетных радиосистем и радиокомплексов, первого заведующего кафедрой микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры ЛЭТИ.*

**В. И. Смирнов, завод № 224, завод № 283, НИИРЭ, ЛЭТИ, авионика**

Вениамин Иванович Смирнов в течение пятнадцати лет возглавлял в ЛЭТИ им. Ульянова (Ленина) кафедру микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры. Его приход в ЛЭТИ после многих лет работы в радиотехнической промышленности ознаменовал собой начало качественно нового этапа конструкторско-технологической подготовки специалистов на радиотехническом факультете ЛЭТИ. И не только в ЛЭТИ.

Огромный опыт работы, талант руководителя и личное обаяние – все это позволило В. И. Смирнову в короткий срок перестроить учебный процесс на подготовку специалистов в области проектирования и создания радиоэлектронных средств на новейшей техно-

логической базе микроэлектроники. Разумеется, в прошедшие после В. И. Смирнова годы кафедра продолжила свое развитие уже в новых условиях, но его вклад в становление подготовки современных радиоинженеров-конструкторов-технологов исключительно велик. Однако научная и инженерная деятельность В. И. Смирнова, предшествовавшая его приходу в ЛЭТИ, была известна немногим. Этой статьей авторы отдают дань памяти В. И. Смирнова и знакомят читателей с яркой, неординарной личностью этого человека.

В. И. Смирнов родился в 1912 году в Ярославской области в семье сельских учителей. В 1938 г. после окончания инженерно-технического факультета Ленинградского политехнического института и школы пилотов при Ленинградском аэроклубе Вениамин Иванович был направлен на завод № 224 в Ленинграде. Здесь, в заводском ОКБ, с разработки миниатюрного передатчика для радиозондов частей ПВО и началась его инженерная деятельность.

В начале 1939 г. В. И. Смирнов участвует в разработке первого отечественного радиоальтиметра для самолетов ВВС. При создании летных образцов этого прибора им был предложен ряд новых для того времени технических решений, связанных с генерированием, излучением и приемом частотно-модулированных сигналов в дециметровом диапазоне волн.

Война застала Вениамина Ивановича в Череповце – на аэродроме ВВС, где он участвовал в летных испытаниях радиоальтиметра. В сентябре 1941 г. он был откомандирован в НИИ-12 авиапромышленности (позже Московский институт самолетного оборудования), преобразованный в те годы во фронтовые ремонтные мастерские. В этот период Вениамин Иванович выполняет работы по увеличению дальности и надежности радиосвязи в истребительной и штурмовой авиации. О его глубоком научном подходе и инженерной эрудиции свидетельствуют опубликованные им в те годы работы "О факторах, определяющих дальность радиосвязи в истребительной и штурмовой авиации", "Антенны для истребительных и штурмовых самолетов", изданные в 1944 г., и "Экранирование электрооборудования и металлизация самолетов" (журнал "Техника воздушного флота", 1945, № 11). За эти работы и их реализацию на авиационных заводах и в действующих частях ВВС в 1944 г. он был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В 1946 г. В. И. Смирнов был назначен главным инженером завода № 283 (ныне – АО «Завод "Новатор"») для налаживания серийного производства радиолокаторов сантиметрового диапазона "Кобальт" и "Рубидий" для самолетов дальней авиации "Ту-4". Высокие требования к надежности радиолокаторов потребовали от руководства предприятия и его служб разработки мер по совершенствованию конструкций и технологий изготовления высококачественных элементов антенных, передающих и индикаторных устройств. За разработку этих радиолокаторов в 1947–1949 гг. В. И. Смирнову было присвоено звание лауреата Государственной премии СССР, а за организацию их серийного производства он был награжден орденом Ленина.

В 1950 г. Вениамин Иванович назначен начальником ОКБ и главным конструктором завода "Новатор", где под его руководством был создан радиолокационный бомбардировочный прицел РБП-4 для бомбардировщиков дальнего действия, обеспечивающий бомбометание с высокой точностью в широком диапазоне высот и скоростей полета. За разработку прицела

РБП-4 В. И. Смирнову в 1953 г. была присуждена вторая Государственная премия СССР, а за освоение его серийного производства Вениамин Иванович был награжден вторым орденом Ленина.

В 1952 г. ОКБ завода приступило к разработке сложной бортовой радиолокационной системы "Рубин", не имеющей зарубежных аналогов. Хорошие тактико-технические параметры и высокий технологический уровень системы способствовали ее быстрому серийному освоению и принятию на вооружение. Разработка системы "Рубин" явилась важным этапом становления коллектива специалистов ОКБ, многие из которых стали впоследствии создателями следующих поколений авиационных радиоэлектронных систем и комплексов.

В середине 50-х гг. В. И. Смирнов претворяет в жизнь идею преобразования стратегических бомбардировщиков "Ту-16" в бомбардировщики-ракетоносцы. Усилия коллектива ОКБ успешно завершились созданием и принятием на вооружение в 1962 г. радиолокационной системы наведения "Рубикон". За ее создание и запуск в серийное производство В. И. Смирнову в 1963 г. была присуждена Ленинская премия, а большой коллектив специалистов был награжден орденами и медалями СССР.

Опыт создания систем "Рубин" и "Рубикон" позволил разработать радиолокационные системы "Взлет", "Накат" и "Кратер" для управления сверхзвуковыми ракетами, предназначенными для поражения морских и наземных целей. Их создание сделало стратегические бомбардировщики-ракетоносцы "Ту-16" надежными защитниками рубежей нашей страны на долгие годы.

В 1959 г. на основе объединения ряда ведущих ОКБ Министерства радиопромышленности было создано НИИ радиоэлектроники (НИИРЭ) и В. И. Смирнов был назначен первым заместителем директора и научным руководителем института. На этом посту им была проведена большая работа по формированию научно-технической политики института, организации и строительству вычислительного, моделирующего и летно-испытательного комплексов, созданию экспериментального и опытного производств.

К началу 60-х гг. в бортовой авионике наметился переход от отдельных, слабо связанных между собой систем и устройств к радиоэлектронным комплексам (РЭК). НИИРЭ приступает к разработке сложных прицельно-навигационных комплексов: "Пума" для самолета "Су-24", "Купол" для самолета "АН-22", поисково-прицельной системы "Беркут" для самолета "Ил-38", РЭК "Океан" для самолета "Ту-4". Создание таких авиационных комплексов предлагалось осуществлять на основе бортовых ЦВМ, разработанных специализированным предприятием авиационной и радиопромышленности. Такой подход ставил идеологию построения РЭК в зависимость от архитектуры и характеристик БЦВМ, реализованных в ней протоколов информационного сопряжения, возможностей и средств контроля и отладки.

Для исключения указанной зависимости и создания аппаратурной и программной баз комплектования сложных систем В. И. Смирнов со свойственной ему целеустремленностью и энергией приступает к созданию в НИИРЭ отдела бортовых вычислительных машин. В 1962 г. был создан отдел, состоящий из молодых талантливых инженеров, энтузиастов вычислительной техники. В 1966 г. коллективом этого отдела была создана бортовая ЦВМ "Гном", которая стала ядром системы "Купол". Выпуск ЦВМ был освоен сначала на опытном заводе, а затем на Жигулевском радиозаводе, что позволило существенно

повысить технологический уровень этих предприятий. Благодаря этим работам НИИРЭ становится одним из ведущих предприятий радиопромышленности, широко известным не только в СССР, но и за его пределами.

В 1965 г. в ВВИА им. А. Ф. Можайского В. И. Смирнов защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук и был назначен председателем ученого совета по присуждению ученых степеней, созданного в НИИРЭ по его инициативе.

В 1967 г. при поддержке ректора ЛЭТИ, профессора Н. П. Богородицкого, В. И. Смирнов перешел на работу в ЛЭТИ, где возглавил кафедру микроэлектроники. Через год кафедра микроэлектроники и кафедра конструирования и технологии радиоаппаратуры, созданная в 1945 г. на радиотехническом факультете профессором Ф. Е. Евтеевым, объединились в кафедру микрорадиоэлектроники и технологии радиоаппаратуры (МИТ), которую и возглавил В. И. Смирнов. Время возникновения кафедры МИТ совпало с началом освоения и широкого внедрения компонентов микроэлектроники в радиоэлектронных средствах. Со всей ответственностью можно утверждать, что В. И. Смирнов и сотрудники его кафедры явились пионерами в организации подготовки инженеров в области проектирования конструкций и технологий радиоэлектронных средств нового поколения. Под руководством В. И. Смирнова были пересмотрены учебные планы специальности: акцентировалось внимание на дисциплинах фундаментальной физико-математической подготовки, являющихся основой для изучения технологии микроэлектроники, элементной базы микроэлектроники.

Особенно заметна роль В. И. Смирнова в становлении на кафедре и факультете дисциплин тогда еще совершенно нового направления – автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры. Достаточно сказать, что первый учебник в стране по автоматизированному проектированию был написан при активной поддержке В. И. Смирнова доцентами кафедры МИТ Б. Н. Деньдобренко и А. С. Малика (1980).

С 1968 г. кафедра МИТ стала базовой кафедрой в системе повышения квалификации преподавателей конструкторско-технологического профиля, многие из которых (из разных вузов страны) повысили здесь свой профессиональный уровень, навсегда сохранив добрую память о кафедре и ее заведующем.

Исключительна роль В. И. Смирнова в развитии научных исследований на кафедре, связанных не только с исследованиями в области конструирования и технологии средств микроэлектроники, СВЧ-микроэлектроники и САПР, но и с изучением Мирового океана, околоземного космического пространства, с охраной окружающей среды. Важную роль в развитии кафедры и специальности сыграли межотраслевая лаборатория НПО "Авангард" и базовая кафедра, в структуре которой были созданы научные лаборатории, которые вели НИР по многим направлениям. За выдающиеся результаты в области образования, науки и техники В. И. Смирнову в 1978 г. было присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации".

Под руководством В. И. Смирнова на кафедре обучались десятки аспирантов. Сложно назвать точное число кандидатов и докторов наук, которые защитили свои диссертации на кафедре. Но, бесспорно, все они сохранили чувство признательности и благодарности В. И. Смирнову – этому удивительному человеку, ученому и инженеру.



*K. T. Mikhailutsa, I. G. Mironenko*

*VENIAMIN IVANOVICH SMIRNOV (1912–1982) – SCIENTIST, INDUSTRIAL ORGANIZER,  
FIRST HEAD OF THE CHAIR OF MICROELECTRONICS AND RADIOELECTRONICS TECHNOLOGY IN LETI*

*Scientific and engineering activities of Veniamin Ivanovich Smirnov – one of airborne radioelectronics system designer, the first head of the chair of microelectronics and radioelectronics technology in LETI is devoted.*

**V. I. Smirnov, factory № 223, factory № 283, NIIRE, LETI, avionics**

УДК 621(091)

*Л. И. Золотинкина, А. В. Митрофанов*

## **ИМАНТ ГЕОРГИЕВИЧ ФРЕЙМАН – ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ И ПЕДАГОГ**

*Рассматривается краткая биография и научная и педагогическая деятельность выдающегося русского и советского ученого и педагога профессора ЛЭТИ Иманта Георгиевича Фреймана.*

**И. Г. Фрейман, радиотехника, ЭТИ, ЛЭТИ, ВМФ, А. И. Берг, Военно-морская академия**

Имя выдающегося педагога, профессора Иманта Георгиевича Фреймана занимает почетное место в ряду известных ученых в области радиотехники, создателей научной школы отечественной радиотехники. Прошло более ста лет со дня рождения И. Г. Фреймана, но плоды его многогранной научной деятельности не только не потеряли своей значимости, но получили развитие и продолжение во многих областях современной радиоэлектроники, радиосвязи, ультразвуковой техники, оптических системах и т. д.

И. Г. Фрейман родился 19 апреля 1890 г. в семье учителя приходской школы в Латвии. Уже с детства Имант проявлял исключительную любознательность, трудолюбие и целеустремленность. Начальное образование Имант получил в семье. Мать – Ольга Фрейман – сама обучала Иманта иностранным языкам (немецкому, французскому и русскому), а также музыке. С 1903 по 1906 гг. Имант Фрейман обучался в Митавском реальном училище, где проявил интерес к точным наукам – физике, математике, механике.

Изобретение А. С. Поповым в 1895 г. радио повлияло на решение Иманта Фреймана продолжить образование в Петербургском электротехническом институте (ЭТИ), куда он поступил в 1907 г. В период обучения И. Г. Фреймана (1907–1913) ЭТИ являлся ведущим учебным заведением в области электротехники не только в России, но и в Европе. Здесь преподавали известные ученые, профессора П. Д. Войнаровский, В. В. Скобельцин, Д. А. Рожанский, И. И. Боргман, А. А. Петровский, П. С. Осадчий, Н. А. Скрицкий и др. Студентам, обучавшимся электротехнической специальности, кроме фундаментального курса "Электрические колебания и электромагнитные волны", который читал профессор А. А. Петровский, читался единственный радиотехнический курс "Беспроводный телеграф".

Практическая специализация И. Г. Фреймана по радиотелеграфу началась еще в студенческие годы, когда он участвовал в строительстве ряда радиостанций, привлекая к себе внимание любознательностью, отличной фундаментальной подготовкой и практической

хваткой. Естественно, что и дипломный проект И. Г. Фреймана также был связан с проектированием радиотелеграфной линии (Москва–Баку). В январе 1913 г. И. Г. Фрейман успешно окончил ЭТИ, получив диплом инженера-электрика первого разряда, и был рекомендован председателем Межведомственного радиотелеграфного комитета (МРК) профессором П. С. Осадчим на инженерную должность помощника делопроизводителя МРК, требующую широкой эрудиции и специального образования.

Благодаря колоссальной работоспособности, интересу ко всему новому, стремлению познать фундаментальные основы процессов и явлений двадцатитрехлетний инженер-электрик успешно справляется с широчайшим кругом вопросов, решаемых МРК. Сюда относятся в первую очередь экспертиза проектов радиостанций всех ведомств, организация исследований в области распространения радиоволн, разработка технических условий и испытание электро- и радиокомпонентов, организация профессионального образования в области радиотелеграфии.

Не прошло мимо внимания И. Г. Фреймана и отсутствие в то время установившейся терминологии в области радиотелеграфии и радиотелефонии. Он отмечает, что важно, чтобы "все мы называли новые величины одинаковыми именами и чтобы в одинаковые названия вкладывали одинаковое содержание".

Начиная с 1914 г. И. Г. Фрейман принимает участие в исследованиях, проводимых на Радиотелеграфном заводе Морского ведомства, где в это время работали М. В. Шулейкин и Н. Н. Циклинский.

В 1916 г. И. Г. Фрейману предложили занять вакантную должность старшего лаборанта ЭТИ, и с этого момента начинается его педагогическая деятельность. Уже в начале 1917 г. выходит его первая небольшая книга по радиотехнике "Краткий очерк основ радиотехники", где он впервые ввел понятие "радиотехника".

Работа в Минном отделе ГУКа, на Радиотелеграфном заводе и в Морском ведомстве во многом определила дальнейшую судьбу И. Г. Фреймана. К тому же гражданская война резко обострила вопрос с инженерными и научными кадрами. Уже в марте 1919 г. И. Г. Фрейман был мобилизован в ряды РККА и вскоре назначен на должность радиоприемщика в Минный отдел ГУКа. Основной из многочисленных обязанностей И. Г. Фреймана являлось проведение исследований в интересах развития средств связи флота. Так, совместно с А. А. Петровским он проводил опыты по подводному радиотелеграфированию, исследовал условия приема радиосигналов в условиях подводной лодки.

В 1921 г. на заседании ученого совета ЛЭТИ он защитил магистерскую диссертацию на тему "О законах подобия радиосетей" и был утвержден в должности профессора института.

Приказом по флоту от 03 апреля 1924 г. И. Г. Фрейман был назначен председателем секции связи и навигации НТК МС, одновременно оставаясь старшим приемщиком технического управления. 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 лучами ИК-диапазона и др. Характерно, что уже в то время И. Г. Фрейман ставил задачу перевооружения флота и

разработки систем автоматического распознавания и обработки информации, опережая свое время на десятки лет.

И. Г. Фрейман является организатором первых отечественных научно-исследовательских работ в области создания гидроакустических средств. В этих работах принимали участие сотрудники ЛЭТИ Б. П. Козырев и А. А. Шапошников и другие, занимавшиеся созданием пробной модели пьезокварцевого гидрофона, а начиная с 1925 г., И. Г. Фрейман привлек к работам по созданию прибора "сверхтональной акустической волны" своего талантливой ученика, выпускника ЛЭТИ 1925 г. С. Я. Соколова. В эти годы были проведены не только экспериментальные работы в области шумопеленгования, но и разработан целый ряд шумопеленгаторных станций ("Меркурий", "Марс", "Сатурн"). Таким образом, под руководством И. Г. Фреймана и его ученика С. Я. Соколова были заложены основы отечественной гидролокации. В 1927 г. в радиолоборатории ЛЭТИ были испытаны при участии И. Г. Фреймана и А. И. Берга разработанные С. Я. Соколовым пьезоэлектрические вибраторы с целью получения интенсивных ультразвуковых колебаний в жидкостях.

Целенаправленно занимаясь проблемами создания средств связи и наблюдения для флота, И. Г. Фрейман привлек к научным исследованиям сотрудников ЛЭТИ Б. П. Козырева и С. И. Покровского, которые провели пионерские исследования и натурные испытания аппаратуры, использующей ИК-излучение для связи и сигнализации. Уже в 1927 г. работа аппаратуры в диапазоне ИК-излучения была продемонстрирована специальной комиссии под председательством ученика И. Г. Фреймана по Военно-морской академии, выпускника 1925 г., его лекционного ассистента на кафедре специального курса радиотехники ЛЭТИ – А. И. Берга. В этот период были также проведены первые исследования по обнаружению кораблей по их собственному тепловому излучению, положительные практические результаты которых оказали решающее значение на развитие новых научных направлений, открытие впоследствии соответствующих кафедр в ЛЭТИ для подготовки инженерных кадров.

В мае 1927 г. на пленуме НТК МС был заслушан доклад И. Г. Фреймана на тему "Проблемы связи военного флота". По докладу было принято постановление НТК МС по созданию новой системы радиооружия флота, известной под названием "Блокада-1", в которой нашли реализацию многие идеи ученого. Так, система связи базировалась на использовании аппаратуры, работающей не только на длинных волнах, но и предусматривалась возможность использования системы связи в диапазонах КВ и УКВ.

К разработке системы были привлечены квалифицированные кадры. Так, в радиосекцию технического совета (председатель Н. Н. Циклинский) входили профессора Н. Д. Папалекси, Д. А. Рожанский, В. П. Вологдин, А. Ф. Шорин и др.

Научная и практическая деятельность И. Г. Фреймана были многогранными, он часто обращал внимание на казалось бы второстепенные на текущий момент вопросы, но спустя порой даже годы к ним возвращались уже новые поколения специалистов в различных областях радиотехники. Так, еще в начале 20-х гг. И. Г. Фрейман принимал активное участие в разработке первых радиозондов, предназначенных для метеорологических наблюдений и исследования распространения радиоволн в условиях Арктики.

И. Г. Фрейман, будучи сам отличным музыкантом, интересовался проблемами создания высококачественной электроакустической аппаратуры для художественного воспроизведения музыки и речи. В его статье "О глубине модуляции" впервые введено понятие "телефонный эффект" и показано, что для условий передачи и приема высокохудожественных программ, отличающихся широким частотным спектром и значительным динамическим диапазоном, недопустимо использование глубины модуляции более 40...50 %. Спустя многие годы были разработаны методы углубления модуляции с сохранением качества передачи.

Еще одним примером широты интересов И. Г. Фреймана может служить его работа, посвященная технике безопасности при работе с радиоаппаратурой. В ней отмечены не только специфические условия труда персонала, обслуживающего радиоаппаратуру, и довольно простые случаи поражения человека электрическим током, но и обращено внимание на особенности воздействия высокочастотного электромагнитного поля на здоровье человека, на зависимость воздействия от мощности и частоты колебаний (с учетом скин-эффекта), от состояния кожного покрова и других физиологических факторов.

И. Г. Фрейман ясно видел перспективность использования электронных ламп для генерирования мощных высокочастотных колебаний по сравнению с электрическими машинами, которые были разработаны профессором ЭТИ В. П. Вологдиным, решительно и настойчиво поддерживал создание новых электронных приборов и проводил исследования по расчету и построению генераторов на их основе, привлекая для этой работы своего ближайшего ученика А. И. Берга. И. Г. Фрейман одним из первых предложил проект мощной центральной радиовещательной станции, осуществление которого произошло уже после смерти ученого.

К середине двадцатых годов ощущался недостаток исследований в области антенных систем, что отмечено в статье И. Г. Фреймана "Об эволюции радиосети". И. Г. Фрейман и М. В. Шулейкин явились одними из первых исследователей антенных систем, причем, не ограничиваясь теорией, а разрабатывая методы инженерного расчета и экспериментального определения соответствующих параметров антенн. Так, И. Г. Фрейманом был предложен достаточно простой метод расчета собственной длины волны антенны, основанный на определении избыточной емкости, вызванной влиянием земли.

В статье "Об эквивалентных постоянных радиосети", опубликованной в 1923 г. в журнале "Телеграф и телефон без проводов" № 19, он подчеркивает, что несмотря на широкое использование в качестве эквивалента радиосети последовательного колебательного контура с сосредоточенными параметрами, вопрос о выборе постоянных данного контура не исчерпан. Это связано с тем, что параметры антенных систем являются непрерывно распределенными и могут быть заменены так называемыми динамическими постоянными  $C_g$ ,  $L_g$ ,  $R_g$ , значения которых зависят от закона распределения напряжения и тока вдоль сети. Причем, наряду с "динамическими постоянными" встречается понятие и "действующих постоянных", отличающихся от статических значений. Естественно, что использование каждого из этих значений связано с внесением погрешностей в искомые величины. И. Г. Фрейман отмечал, что полной эквивалентности между радиосетью и контуром не может быть и что в технических расчетах важна достаточная точность количественного

результата, получаемого хотя бы путем рассмотрения некоторого фиктивного процесса, эквивалентного в отношении искомых величин радиосети тем процессам, которые происходят в действительности.

В настоящее время такой подход не кажется чем-то исключительным и широко используется при моделировании в инженерной и научной работе. Обоснование этому лежит в явлениях изоморфизма в природе, когда на первый взгляд различные явления описываются одним типом дифференциальных уравнений. Это послужило предвестником широкого использования моделирования не только отдельных процессов и устройств, но и систем в целом. Рассматривая вопросы теории радиосетей, И. Г. Фрейман отмечал, что формулы для определения сопротивления излучения выведены в предположении синусоидального распределения тока и идеально проводящей земли, что может привести к значительным отклонениям от практических результатов. Особенно сильные изменения вносит несовершенство проводящей земли, что ограничивает представление антенн в виде зеркальных изображений, из-за зависимости сдвига фаз от параметров системы. Таким примером может быть наблюдаемое излучение низкой горизонтальной антенны над землей в продольном направлении. Тем не менее, метод замены распределенных линий передачи эквивалентными сосредоточенными емкостями и индуктивностями широко и успешно используется и в настоящее время при проектировании генераторов СВЧ, селективных устройств СВЧ и др.

Среди печатных работ И. Г. Фреймана особенно большое значение в деле подготовки инженеров по радиотехнике и развития радиотехнической отрасли имели два издания "Курса радиотехники" (1924 и 1928 гг.), в которых нашли отражение основные научные идеи ученого. Как писал об этом учебнике профессор Н. Н. Циклинский: "Построение, подбор материала и способ изложения таковы, что ему место не только на столе студента института, но и в лабораториях и КБ заводов". Это был первый полный отечественный печатный учебник по радиотехнике, в котором излагались все основные вопросы на высоком научно-методическом уровне. Ранее в книгах по радиотехнике преобладал описательный характер изложения, не направленный к последовательному расчленению задачи на ее составляющие и доведению анализа до количественных результатов.

Во введении к курсу И. Г. Фреймана дается очень конкретное определение радиотехники как "совокупности технических приемов, которые позволяют передавать электрическую энергию без помощи соединительного провода между источником и потребителем и использовать такую беспроводно передаваемую электрическую энергию". "Курс радиотехники", написанный И. Г. Фрейманом, носит системный характер, так как он охватывает все основные составные части системы передачи информации: от распространения электромагнитных волн, генерирования и управления колебаниями, до построения антенных устройств и приема слабых радиосигналов.

Одной из заслуг И. Г. Фреймана при написании курса радиотехники явилось то, что он был одним из первых, кто ушел от понятия "эфир" при объяснении явлений излучения и распространения электромагнитных колебаний. Кроме того, в курсе изложены основы расчета лампового генератора, разработку которого спустя некоторое время весьма успешно завершил А. И. Берг.



"Курс радиотехники", написанный И. Г. Фрейманом, опередил многие иностранные издания по ценности и качеству изложенного материала и оставался настольной книгой специалистов долгие годы. Таким образом, И. Г. Фрейман по праву считается основателем радиотехники как инженерной науки. После выхода в свет второго издания учебника И. Г. Фрейман продолжал его совершенствование. Жена – Надежда Николаевна Фрейман после кончины Иманта Георгиевича все рабочие материалы и конспекты передала его ближайшему помощнику, впоследствии заменившему своего учителя на кафедрах ЛЭТИ и Военно-морской академии А. И. Бергу.

Талант И. Г. Фреймана ярко проявился и в педагогической деятельности, которую он, как уже отмечалось, начал в 1916 г. в ЭТИ, где преподавал до последних дней своей жизни. Одновременно с этим Фрейман преподавал в Военно-морской и Военно-инженерной академиях. В это время решением ученого совета ЭТИ впервые была утверждена специальность "Радиотелеграфные станции", а уже через год руководителем новой самостоятельной кафедры радиотехники стал двадцатисемилетний И. Г. Фрейман. Благодаря таланту, глубоким знаниям и широкой эрудиции авторитет И. Г. Фреймана среди студентов и преподавателей был очень высок. Так, в 1919 г. тайным голосованием он был избран на должность преподавателя курса беспроволочной телеграфии (подавляющим большинством голосов), хотя на эту должность баллотировался и известный профессор А. А. Петровский.

Как вспоминал член-корреспондент АН СССР С. Я. Соколов, учившийся в эти годы в ЛЭТИ, И. Г. Фрейман очень хорошо владел физико-математическим аппаратом, следил за новейшими достижениями в физике. Он никогда не замыкался узкими задачами радиотехники... и поражал окружающих необычайной гибкостью своего ума, своим широким кругозором. Уже в том же 1919 г. И. Г. Фрейман – член ученого совета ЛЭТИ стал председателем предметной комиссии по беспроволочному телеграфу и членом комиссии по высшей математике и теоретическим основам электротехники.

Отметим, что в те годы при малочисленном студенческом и преподавательском составе ЛЭТИ относительное число талантливой, инициативной и творческой молодежи было велико. Со студенческой скамьи и до последних дней жизни И. Г. Фреймана связывала дружба с А. А. Смуровым и С. А. Ринкевичем, также талантливыми учеными и педагогами. Так, в период с 1922 по 1925 гг. А. А. Смуров – декан электротехнического факультета; а И. Г. Фрейман был избран деканом электрофизического факультета; в 1925 г. А. А. Смуров – директор ЛЭТИ, а И. Г. Фрейман – его заместитель по учебной части.

Молодой, худощавый и очень подвижный профессор И. Г. Фрейман был блестящим лектором, умел увлечь студентов своим предметом, стремился пробудить в них творческую инициативу, проявляя при этом не только глубокие знания и эрудицию, но и долю азарта и артистизма. Небезынтересно отметить, что его ученик С. Я. Соколов поступал в ЛЭТИ на электротехнический факультет и так бы и окончил его, если бы на старших курсах не начал слушать лекции профессора И. Г. Фреймана, которые увлекли его настолько, что на последнем курсе он перешел на электрофизический факультет. Для этого перехода С. Я. Соколову пришлось досдать много предметов, в том числе специальный курс радиотехники профессору И. Г. Фрейману.

В лекционные курсы И. Г. Фрейман отбирал самый современный материал, был инициатором пересмотра учебных планов, включения новых дисциплин и открытия но-

вых специальностей. Так, уже в 1920 г. на заседании ученого совета ЛЭТИ И. Г. Фрейман делает доклад "О некоторых изменениях в учебном плане отделения радиотехники". Он убедил ученый совет в необходимости значительного расширения курса, а также включения в курс "Электричество и магнетизм" раздела, посвященного явлению сверхпроводимости, открытому в 1911 г. В 1921 г. Фрейманом совместно с профессором М. М. Глаголевым было подготовлено предложение об открытии специализации по рентгенотехнике.

И. Г. Фрейман в течение ряда лет вел общий и специальные курсы радиотехники, а также смежные дисциплины (электровакуумные приборы, радиоизмерения и др.). Уже в те годы учебный план специальности радиотехника включал более десяти курсов, которые читали ведущие специалисты в области радиотехники: М. М. Глаголев, Е. Я. Щеголев, В. П. Вологдин, А. Ф. Шорин и др.

Под непосредственным руководством И. Г. Фреймана по специальности "Радиотехника" выполнили дипломные проекты и получили дипломы 38 инженеров. Все эти дипломные проекты отличались актуальностью, практической направленностью, самостоятельностью в решении задачи и доведении ее до реализации. Случаев же, которые иногда встречаются в настоящее время, когда студенту предлагается для проектирования практически уже решенная задача, представить было невозможно.

Так, В. И. Сифорову (впоследствии члену-корреспонденту АН СССР, специалисту в области приема и обработки информации) И. Г. Фрейман предложил актуальную тему: "Борьба с помехами радиоприему", а на вопрос о литературе Иммант Георгиевич ответил: "На русском языке по этому вопросу почти ничего нет. Почитайте на немецком", предложив целый перечень трудов немецких ученых.

Для проведения экспериментальных исследований, испытаний радиотехнической аппаратуры и систем радиосвязи И. Г. Фрейман привлекал своих учеников по ЛЭТИ и Военно-морской академии, передавая им не только теоретические знания, но и богатый практический опыт, воспитывая, таким образом, специалистов высочайшего класса.

В июне 1927 г. приказом Реввоенсовета СССР И. Г. Фрейман вместе с начальником Военно-морской академии Б. Б. Жерве, профессорами С. А. Ринкевичем, П. А. Щуркевичем и другими был удостоен ученого звания "Профессор ВУЗ РККА".

Интенсивная научная и практическая деятельность И. Г. Фреймана проходила в тяжелых условиях, что подорвало его здоровье и привело к преждевременной смерти 8 февраля 1929 г. За короткую и яркую жизнь выдающийся ученый и педагог И. Г. Фрейман успел многое сделать, создал научную школу отечественной радиотехники.

Так, один из ближайших учеников И. Г. Фреймана, возглавивший после него кафедры в ЛЭТИ и в Военно-морской академии, академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, адмирал Аксель Иванович Берг писал: "Мой наставник и учитель – Иммант Георгиевич Фрейман был одним из пионеров отечественной радиотехники и основателем одной из ее школ. Иммант Георгиевич Фрейман был, несомненно, очень талантливым и образованным инженером и ученым, отличным педагогом и человеком. Именно ему я обязан тем, что заинтересовался радиотехникой и специализировался в этой области".

Среди многочисленных учеников Иманта Георгиевича целая плеяда ученых, которыми гордится Россия: академики А. И. Берг, А. Н. Щукин, А. А. Харкевич, члены-корреспонденты АН СССР В. И. Сифоров, С. Я. Соколов и др.

В 1929 г. решением ученого совета ЛЭТИ радиотехнической лаборатории специального курса было присвоено имя профессора И. Г. Фреймана.

Разносторонние исследования И. Г. Фреймана, носящие не только теоретический характер, но и связанные с практическими задачами и доведенные до реализации, продолжили его ученики, которые, в свою очередь, передали как эстафету не только идеи ученого и воспоминания о его яркой и многогранной личности, но и стиль его научной работы.

Так, в стенах ЛЭТИ, на кафедре радиопередающих устройств продолжались работы по созданию высокоэффективных радиопередающих комплексов учениками А. И. Берга: профессорами С. И. Панфиловым, С. А. Дробовым, А. И. Животовским и позднее талантливым профессором, академиком, лауреатом Государственной премии (1983), ректором ЛЭТИ (1984–1998) О. В. Алексеевым.

На кафедре радиоприемных устройств научные работы проводились членом-корреспондентом АН СССР В. И. Сифоровым, а затем профессорами А. П. Сиверсом, С. И. Бычковым в новых направлениях космической радиоэлектроники, радиоастрономии и др.; на кафедре теоретических основ радиотехники – профессорами Г. А. Кьяндским и Ю. Я. Юровым, поставившим новый курс технической электродинамики. Здесь же получили развитие новые направления волновой радиоэлектроники – акустооптические системы (профессора Ю. В. Егоров, В. Н. Ушаков).

На кафедре радиотехнических систем профессора В. А. Гуров, Е. И. Манаев, Ю. М. Казаринов, И. В. Бренев, Ю. А. Коломенский, В. П. Ипатов, В. М. Кутузов продолжили научные работы и подготовку специалистов в области радиолокации и радионавигации, обработки информации.

Перечень его достижений и заслуг, конечно, этим не исчерпывается. Можно только удивляться, как много успел сделать за свою короткую и яркую жизнь Имант Георгиевич Фрейман – выдающийся ученый и педагог.

*L. I. Zolotinkina, A. W. Mitrofanov*

*IMANT GEORGIEVITCH FREIMAN – THE PROMINENT SCIENTIST AND EDUCATOR*

*Short biography and review of scientific and educational activity of the prominent russian and soviet scientist and educator, LETI professor Imant Georgievitch Freiman.*

**I. G. Freiman, radioelectronics, ETI, LETI, Navy, A. I. Berg, Naval Academy**