

# **ОЧЕРКИ ИСТОРИИ РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

**Выпуск 6**

## **Александр Иванович ШОКИН**

**Портрет на фоне эпохи**



Созидатели отечественной электроники

Александр Шокин

**Александр Иванович Шокин.  
Портрет на фоне эпохи**

«Техносфера»

2014

УДК 082.2-621.3  
ББК 32

## **Шокин А. А.**

Александр Иванович Шокин. Портрет на фоне эпохи /  
А. А. Шокин — «Техносфера», 2014 — (Созидатели  
отечественной электроники)

Новый выпуск сборника – уникальная комплексная научно-историческая монография о выдающемся деятеле отечественной электроники, создателе и министре электронной промышленности, входившей при нем в тройку мировых лидеров. В книге представлена биография А.И. Шокина история создания электронной (в широком смысле) промышленности, рассмотрена роль электроники в различных аспектах развития страны и общества. В сборнике впервые приведены многие ранее секретные документы о становлении отечественной электроники, раскрывающие неизвестные обществу факты. Издание приурочено к 105-летию со дня рождения А.И. Шокина и адресовано широкому кругу читателей, интересующихся историей и перспективами отечественной науки и техники.

УДК 082.2-621.3

ББК 32

© Шокин А. А., 2014

© Техносфера, 2014

# Содержание

Предисловие	5
Введение	8
Глава 1	10
Глава 2	53
Конец ознакомительного фрагмента.	72

# **Александр Александрович Шокин**

## **Александр Иванович Шокин.**

### **Портрет на фоне эпохи**

#### **Предисловие**

Александр Иванович Шокин – из тех людей, чья титаническая работа в различных областях человеческой деятельности не поддается простому осмыслению. При оценке его свершений невольно возникает вопрос: неужели это все было по силам охватить одному человеку? Нужно было обладать недюжинным здоровьем, колоссальной внутренней энергией, трудолюбием, решительностью и верой в свою правоту, чтобы на протяжении четверти века самому двигаться вперед и вести за собой могучее министерство, одно название которого вызывало уважение у друзей и трепет у потенциальных врагов нашей страны.

Уже в первые годы трудовой деятельности – сначала слесарем в авторемонтной мастерской при МВТУ, затем мастером на заводе автоматики и точной электромеханики, ведущим инженером на московском заводе «Электронприбор», руководителем разработки первой отечественной автоматизированной системы управления – торпедного автомата стрельбы – проявились незаурядные способности А.И. Шокина. За успехи в его разработке для первого крейсера советской постройки «Киров» 30-летний А.И. Шокин был награжден орденом Ленина.

В промежутке между двумя мировыми войнами появилось новое направление науки и техники – электроника. Стали разрабатываться системы вооружений с электронным управлением: радиолокационные станции, гидролокаторы, системы наведения для бомб, торпед и управляемых снарядов. После образования в Народном комиссариате оборонной промышленности Главного управления военных приборов и телемеханики А.И. Шокина назначают заместителем начальника и главным инженером нового главка. С этого момента вся его деятельность связана с организацией отечественной науки и производства.

В годы Великой Отечественной войны он активно работает уполномоченным наркома по изготовлению боеприпасов на московских заводах главка, а с 1943 года – во вновь созданном Совете по радиолокации при ГКО, результаты работы которого проявились в обеспечении армии и флота отечественной радиолокационной техникой.

Последующие годы характеризуются активной деятельностью А.И. Шокина на постах заместителя министра в Министерстве радиотехнической промышленности, Министерстве электростанций и электропромышленности, Министерстве промышленности средств связи, председателя Государственного комитета по радиоэлектронике. 20 октября 1959 года «Правда» публикует его статью «Электронная вычислительная техника и автоматизация производства», которая открывает новую эпоху в отечественном приборостроении. Через год после эпохального космического полета Ю.А. Гагарина вышло Постановление Совмина СССР «О развитии радиоэлектроники в стране», основную часть которого подготовил А.И. Шокин. В нем сконцентрировалось все, что много лет не давало ему покоя.

В 1965 году было образовано Министерство электронной промышленности СССР, которое возглавил А.И. Шокин. Это позволило создать в стране единую отрасль – электронную промышленность СССР, объединившую 324 предприятия – НИИ, заводы, КБ, расположенные на территории всего Советского Союза.

Отрасль получила сбалансированное развитие с приоритетом в области полупроводниковой электроники. Немногим более десяти лет потребовалось возглавляемому А.И. Шокиным министерству, чтобы в корне перевернуть отношение руководителей страны и народа к

отечественным бытовым полупроводниковым приборам. Он направил максимум своих усилий и усилий возглавляемых им коллективов на то, чтобы карманные радиоприемники, калькуляторы, телевизоры, вычислительные машины, магнитофоны, электропечи не хуже американских производились на отечественных заводах. Отечественная полупроводниковая электроника гармонично вошла во все сферы жизни и деятельности советских людей.

По инициативе А.И. Шокина при каждом НИИ и КБ вместо опытных производств были образованы опытные заводы, в отрасли созданы унифицированные дискретные параметрические ряды изделий, на заводах организован серийный выпуск лазеров и мазеров, работающих в различных частях частотного диапазона, создано мощное информационное обеспечение по развитию радиоэлектроники и т. д. Активный импульс в своем развитии получили гранды отечественной электроники: ленинградская «Светлана», МЭЛЗ, Фрязинский завод полупроводниковых приборов и другие предприятия.

В Подмоскowie мощными темпами развивался вновь образованный город микроэлектроники – Зеленоград, в котором было создано единственное в своем роде научно-техническое объединение – Научный центр, включавший в себя 6 НИИ с опытными заводами, вычислительный центр и дирекцию центра. Подготовкой кадров для отрасли занимались Московский институт электронного машиностроения (МИЭМ) и Московский институт электронной техники (МИЭТ). Об отношении министра к Зеленограду и МИЭТу говорит тот факт, что еще при его жизни у входа в МИЭТ был установлен бюст дважды Герою Социалистического Труда А.И. Шокину.

Огромное внимание Александр Иванович Шокин уделял НПП «Исток».

Хорошо разбираясь в людях, он поддержал выдвижение на должность генерального директора НПП «Исток» С.И. Реброва, который четверть века руководил предприятием и вывел его на передовые позиции в мировой электронике СВЧ. С большим уважением он относился к нашим выдающимся ученым, разработчикам, конструкторам, технологам, рабочим разных специальностей. Трудовой коллектив НПП «Исток» он очень ценил за высокий профессионализм, большую самоотдачу и выдающиеся достижения и часто посещал предприятие. А.И. Шокин лично приезжал для вручения коллективу предприятия высших правительственных наград – ордена Ленина и Трудового Красного Знамени. Заботливо относился он к подрастающему поколению, в том числе и к подготовке новых профессиональных кадров – при его поддержке на базе НПП «Исток» был организован завод-ВТУЗ.

Для создания отечественных систем управления крылатыми ракетами потребовались новые подходы к микроминиатюризации электровакуумных приборов и повышению их качества. А.И. Шокин предложил поручить выполнить эту работу НПП «Исток». В короткие сроки сотрудниками предприятия были разработаны виброустойчивые миниатюрные пальчиковые лампы, которые впоследствии нашли широчайшее применение не только в оборонной отрасли, но и практически во всех типах отечественных радиоприемников и телевизоров.

После открытия учеными НПП «Исток» явления генерации и усиления электромагнитных волн с помощью полупроводниковых диодов А.И. Шокин с большим интересом следил за развитием этого направления. Он активно содействовал созданию на предприятии специального подразделения, которое начало разрабатывать не только лавинно-пролетные диоды (ЛПД) и другие полупроводниковые приборы, но и устройства СВЧ на их основе. Правоту министра доказало время: современные полевые транзисторы, разрабатываемые и изготавливаемые в НПП «Исток», лучшие в нашей стране.

Одно из самых весомых выражений поддержки НПП «Исток» А.И. Шокиным заключалось в том, что именно наше предприятие он выбрал для важнейшей государственной программы «Союз – Синтез», в ходе выполнения которой была создана теоретическая база и разработана бортовая РЛС (БРЛС) с цифровой обработкой сигнала. С помощью БРЛС «Синтез-10» впервые в СССР выполнено картографирование земной поверхности синтезированной

ной апертурой в реальном масштабе времени. Выдающаяся разработка в рамках этой программы активных радиолокационных головок самонаведения «Синтез-20» для ракет класса «воздух-воздух» среднего радиуса действия, высокая чувствительность которых обеспечивается разработанными на предприятии малогабаритными многолучевыми клистродами и малошумящими приемными устройствами, послужила основой для создания под руководством генерального директора НПП «Исток» А.Н. Королева изделия 50Э, которое уже на протяжении многих лет составляет экономическую основу существования нашего предприятия.

Продукция для народного хозяйства – выпускаемые в НПП «Исток» магнитофоны «Электроника» – были признаны лучшими в стране, термосы разбирались в магазинах молниеносно.

Помимо научно-производственной деятельности Александр Иванович занимался проблемами города Фрязино. В его бытность руководителем отрасли были построены десятки жилых домов, детских садов, две базы отдыха, профилакторий, Дворец культуры, спорткомплекс, реконструирован пионерский лагерь.

Высоко оценивая огромный вклад А.И. Шокина в развитие нашего предприятия и инфраструктуры наукограда Фрязино, улучшение жизненных и бытовых условий сотрудников, откликаясь на обращение конференции трудового коллектива предприятия, руководство АО «Российская электроника» приняло решение после преобразования ФГУП в акционерное общество присвоить АО «НПП «Исток» имя Александра Ивановича Шокина.

*А.А. Борисов,  
генеральный директор  
АО «НПП «Исток» им. Шокина»*

## Введение

В 3-м издании Большой советской энциклопедии помещена статья «Электронная промышленность», написанная Александром Ивановичем Шохиным – первым министром электронной промышленности СССР – в которой он дал такое определение:

*«Электронная промышленность – отрасль промышленности, производящая электронные приборы (полупроводниковые, электровакуумные, пьезокварцевые приборы, изделия квантовой, криогенной и оптоэлектроники, интегральной оптики), резисторы, конденсаторы, штепсельные разъемы и другие радиокомпоненты, специальное технологическое оборудование и аппаратуру (см. также Электроника); одна из отраслей, определяющих научно-технический прогресс.*

*Начало промышленного производства отдельных видов электронных приборов относится к 1920-м гг. Еще в 20—30-е гг. СССР имел приоритет в области создания и промышленного выпуска новых типов электронных приборов: сверхвысокочастотных приборов, электроннолучевых трубок, фотоэлектронных умножителей и др. Бурное развитие Э. п. получила после 2-й мировой войны 1939–1945. Продукция Э. п. используется в различных областях науки и техники (космонавтика, радиофизика, кибернетика, вычислительная техника, связь, медицина и др.), при создании современных систем управления, радиотехнических устройств, приборов и средств автоматизации в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и для оборонных целей.*

*В 1961 был создан Государственный комитет Совета Министров СССР по электронной технике, а в 1965 – Министерство электронной промышленности СССР. <...>»*

Таким образом, он связывал последующий бурный рост электронной промышленности с изменениями в структуре ее управления. Для того чтобы понять такую точку зрения, необходимо посмотреть, как развивалась электронная промышленность в предыдущие периоды, какие ставились перед ней задачи, и как осуществлялось управление. Для этого придется отойти почти на двести лет назад.

В своей знаменитой книге «Кибернетика» Норберт Винер писал так:

*«Если XVII столетие и начало XVIII столетия – век часов, а конец XVIII и все XIX столетие – век паровых машин, то настоящее время<sup>1</sup> есть век связи и управления».*

И далее:

*«В электротехнике существует разделение на области, называемые в Германии техникой сильных токов и техникой слабых токов, а в США и Англии – энергетикой и техникой связи. Это и есть та граница, которая отделяет прошедший век от того, в котором мы сейчас живем».*

В нашей стране первоначально был более распространен термин именно «электрослаботочная промышленность», поскольку исторически больше мы были связаны именно с германской наукой и промышленностью, однако с середины 30-х годов акценты в терминологии стали все больше перемещаться на радио и связь. В это время, когда по договору с США большое количество советских специалистов стали проходить стажировки в США, начало резко усиливаться влияние американской техники и ее терминологии. Далее Н. Винер пояснял:

*«В действительности техника связи может иметь дело с токам любой силы и с двигателями большой мощности, способными вращать орудийные баини; от энергетики ее отличает то, что ее в основном интересует не экономия энергии, а точное воспроизведение сигнала. Этим сигналом может быть удар ключа, воспроизводимый ударом приемного механизма в телеграфном аппарате на другом конце линии, или звук, передаваемый и принимаемый через*

---

<sup>1</sup> Первое издание книги Н. Винера «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине» вышло в 1948 г.



*телефонный аппарат, или поворот штурвала, принимаемый в виде углового положения руля. Техника связи началась с Гаусса, Уитстона и первых телеграфистов. Она получила первую достаточно научную трактовку у лорда Кельвина после повреждения первого трансатлантического кабеля в середине прошлого столетия. С 80-х годов, по-видимому, больше всего сделал для приведения ее в современный вид Хевисайд. Изобретение и использование радиолокации во II мировой войне, наряду с требованиями управления зенитным артиллерийским огнем, привлекло в эту область большое число квалифицированных математиков и физиков. Чудеса автоматической вычислительной машины принадлежат к тому же кругу идей – идей, которые, бесспорно, никогда еще не разрабатывались так интенсивно, как сейчас»<sup>2</sup>.*

В середине 60-х годов в СССР произошло окончательное размежевание системы управления предприятиями электрослаботочной промышленности (в понимании Н. Винера) по министерствам, что не могло не повлиять на написание истории развития этой промышленности. На протяжении более чем столетнего периода ее изучения она оказалась освещенной чрезвычайно неравномерно. Хотя гриф секретности с многих тем уже снят, а единым Департаментом радиоэлектронной промышленности в последнее время выпущено много книг по истории, содержащих в основном очерки по отдельным предприятиям, но психология этого разделенного пространства вполне заметна, особенно, поскольку часть таких предприятий, осталась вне сферы влияния данного департамента.

В этой литературе недостаточно отражено влияние общегосударственных, в том числе военных, задач на развитие электрослаботочной промышленности. В силу ограничения вопросами связи, радиолокации и электроники остаются слабо изученными другие технические проблемы, часть из которых хотя и не дожила до наших дней, но оказала существенное влияние на другие, сохранившиеся.

---

<sup>2</sup> Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – М.: Советское радио, 1968. – С. 90–91.

## Глава 1

### Электросвязь в России до появления радио

Самым простым и самым древним средством передачи информации на расстояние являлась подвижная связь: послать гонца. Пешком, на лошади и так далее.

По мере развития человеческого общества этот вид связи оказывался все менее приемлемым из-за низкой скорости. В качестве альтернативы использовали звук («там-тамы» примитивных племен, выстрелы из ружей и пушек для привлечения внимания), сигнальные костры: днем их дым, в темное время – свет. Дальность передачи и приема ограничена прямой видимостью и погодой; скорость смены символов не позволяет с достаточной быстротой передавать слова по буквам.



В 1794 г. во Франции Клод Шапп построил первый оптический телеграф между Парижем и Лиллем (225 км), состоявший из цепочки вышек с поворотными сигнальными перекладинами. При хороших погодных условиях, разворачивая перекладины в соответствии с кодом, можно было передать информацию по всей цепочке за 15 минут. Условная азбука телеграфа содержала 250 сигналов для 8464 слов, расписанных на 92 страницах, по 92 слова на каждой. Эта система не устарела до самого изобретения электрического телеграфа.

Появлению электрического телеграфа предшествовали почти два века накопления знаний об электричестве и магнетизме, в течение которых были сделаны лишь отдельные попытки применения электричества в медицине. Для становления Оптический телеграф электротехники решающее значение имело создание источников непрерывного тока – сначала Вольтова столба (1800), а затем более совершенных гальванических элементов. Многочисленные исследования химических, тепловых, световых и магнитных явлений, вызываемых электрическим током, позволили заложить основы электродинамики, открыть важнейший закон электрической цепи – закон Ома.



П.Л. Шиллинг

Среди попыток практического использования результатов этих достижений наиболее значительными стали работы Павла Львовича Шиллинга (1786–1837) в России.

В 1812 году офицер русской армии и электротехник-изобретатель Шиллинг проводил опыты подрыва подводных мин на расстоянии для защиты Петербурга с моря. К скрытым в глубине реки минам ток подводился «электрическим проводником» Шиллинга с изоляцией из каучука и лаковой мастики<sup>3</sup>. Именно эти успешные опыты зародили в нем мысль использовать электричество для преодоления пространства и служить средством связи.

После войны Шиллинг служил в Министерстве иностранных дел и был заведующим цифирной экспедицией, где занимались шифрованием исходящей корреспонденции и дешифрованием перехваченной, так что его основной специальностью была криптография. В 1828 г. он получил чин действительного статского советника равнозначного генерал-майору или контр-адмиралу. Будучи в 1815 г. по служебным делам в Париже, Шиллинг общался с французскими учеными, в том числе с А.М. Ампером, который впервые высказал в 1820 г. идею передавать по проводам информацию. Тогда же изобрел свой мультипликатор И.Х. Швейггер, примененный в конструкции изобретателя. Однако прокладывать для каждой передаваемой буквы отдельную пару проводов было слишком дорогостояще. Требовалось «сжатие» передаваемой информации. Познания Шиллинга в криптографии безусловно легли в основу изобретения электромагнитного телеграфа. Сведения о телеграфе Шиллинга как о вполне законченном изобретении встречаются еще до 1830 г. Так, например, сослуживец Ф.П. Фонтон в мае 1829-го писал:

*«Весьма мало известно, что Шиллинг изобрел новый образ телеграфа. Посредством электрического тока, проводимого по проволокам, растянутым между двумя пунктами, он проводит знаки, коих комбинации составляют алфавит, слова, речения и так далее. Это кажется маловажным, но со временем и усовершенствованием оно заменит наши теперешние телеграфы, которые при туманной неясной погоде или когда сон нападает на телеграфчиков, что так же часто, как туманы, делаются немymi».*

В мае 1830-го П.Л. Шиллинг отправился по особым поручениям правительства Китая. Помимо поиска редких рукописей исследователь занимается изучением китайского языка, знакомится с бытом и философией этой страны и, в частности, с практикой китайских предсказателей угадывать будущее с помощью нехитрой системы из 64 фигур. Каждая такая фигура (гексаграмма) состояла из шести линий двух типов – непрерывной и прерывистой. По возвращении в марте 1832 г. в Петербург Шиллинг на основе новых знаний разработал свой код, сводивший необходимое число проводов для передачи букв до шести. В том же 1832 г. публично, в присутствии царя Николая I, он безошибочно передал по шести проводам текст телеграммы, написанной императором.

Вскоре русское правительство образовало «Комитет для рассмотрения электромагнитического телеграфа» под председательством морского министра. Комитет предложил Шиллингу для длительных испытаний в условиях, близких к эксплуатационным, установить телеграфные аппараты в противоположных концах длинного здания Главного Адмиралтейства.

---

<sup>3</sup> Оставив на время опыты по подрыву мин, Шиллинг отправился на войну и дошел до Парижа. За заслуги в борьбе с Наполеоном он был награжден именным оружием с надписью «За храбрость» и боевым орденом.

Буква или цифра	Порядковый номер и цвет - сигнал диска (или сигнал клавиши)					Буква или цифра	Порядковый номер и цвет - сигнал диска (или сигнал клавиши)				
А	○					Ф	●	●			
Б	●					Х	○		○		
В		○				Ц	●		●		
Г		●				Ч		○		○	
Д			○			Ш		●		●	
Е			●			Щ			○		○
Ж				○		Ы			●		●
З				●		Ю		○	○		
И				○		Я		●	●		
К				●		1	○	○	○		
Л					○	2	●	●	●		
М					●	3		○	○	○	
Н	○	○				4		●	●	●	
О	●	●				5			○	○	○
П			○	○		6			●		●
Р			●	●		7				○	○
С				○	○	8			●	●	●
Т				●	●	9	○		○		○
У	○		○			0	●		●		●

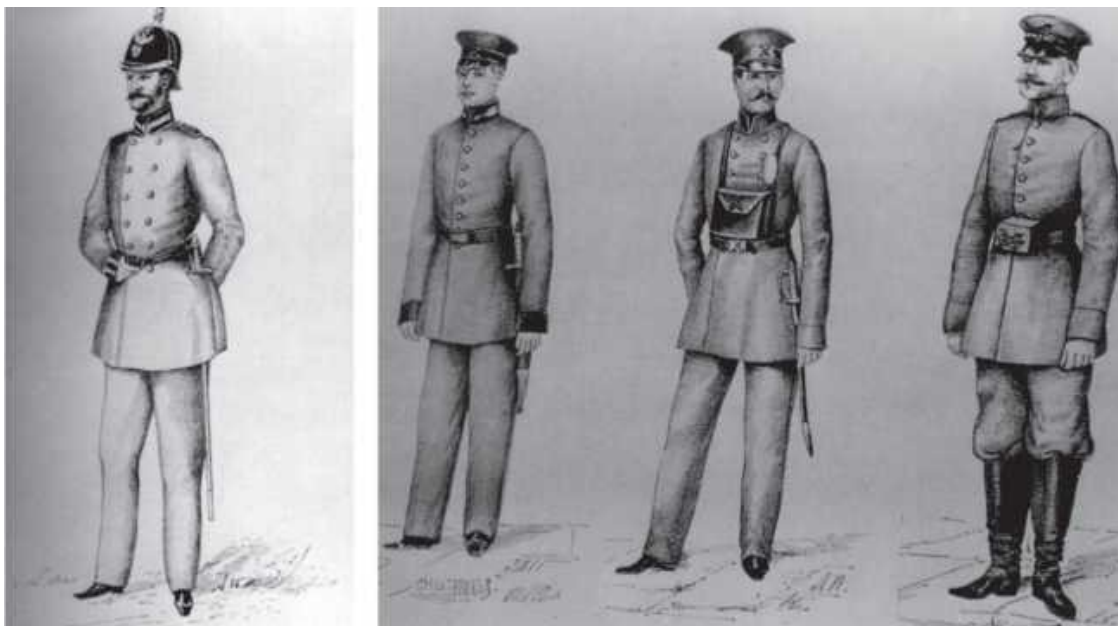
### Телеграфный код П.Л. Шилинга

К этому моменту понятие телеграф в России уже не было чем-то неведомым. Хотя и запоздав, Русское правительство в 1824 г. тоже приступило к устройству оптического телеграфа для Телеграфный код П.Л. Шилинга собственных нужд. Между Петербургом и Шлиссельбургом была проложена опытная линия семафорной связи по проекту генерал-майора П.А. Козена, проработавшая до 1836 года, а в 1833 году французским инженером Ж. Шато была оборудована первая правительственная линия оптического телеграфа между Петербургом и Кронштадтом протяженностью 30 км.

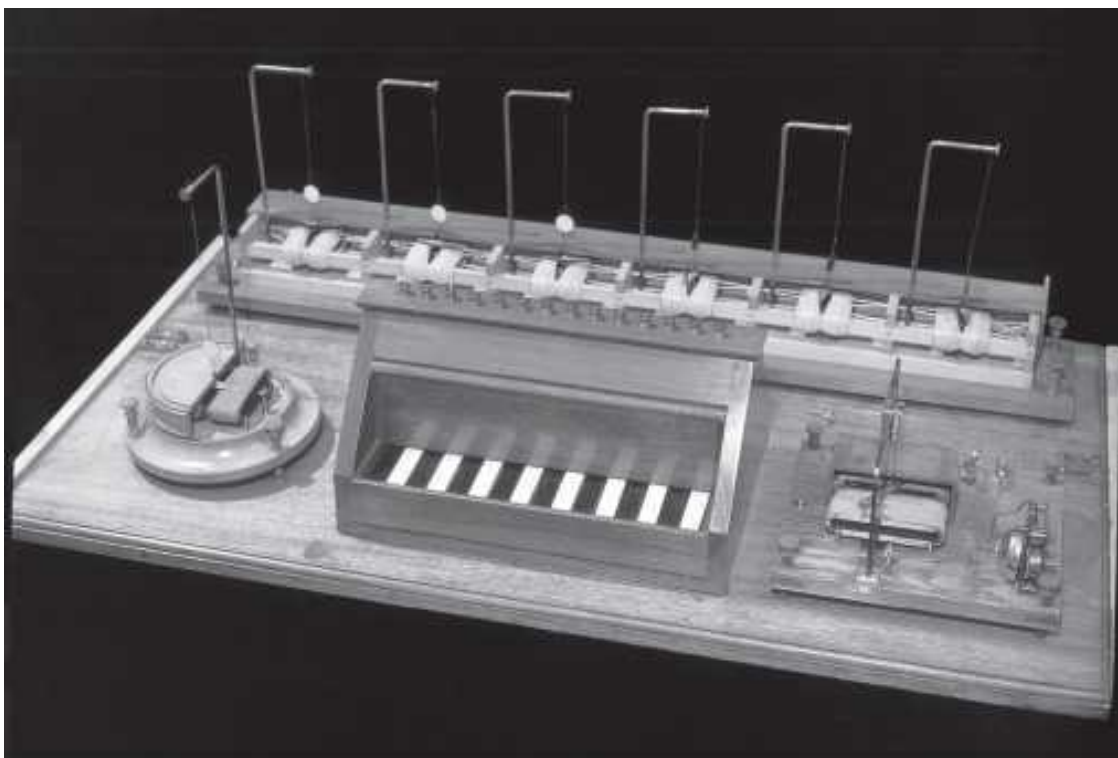
Международные события, польское восстание 1830–1831 гг. побудили русское правительство выделить средства для строительства линии оптического телеграфа от Петербурга до Варшавы. Линия протяженностью 1200 км, построенная в конце 1838 года, имела 149 промежуточных станций, через которые правительственная шифрованная депеша, состоявшая из 45 сигналов, передавалась из Петербурга в Варшаву за 22 минуты.

Оптический телеграф включили в ведение Министерства внутренних дел, где в составе Главного почтовых дел управления было создано Телеграфное управление. В это же министерство входили Главное управление водяных и сухопутных сообщений (1809—10); Главное управление путей сообщения (1810—32), наконец, Главное управление путей сообщения и публичных зданий (1832—65).

Служащие, занимавшиеся проектированием и эксплуатацией путей сообщения, носили военный мундир и числились в корпусе инженеров путей сообщения, в котором были такие же порядки, как и в других военных корпусах. Для подготовки специалистов в 1809 году был основан Институт корпуса инженеров путей сообщения (первоначально – закрытое учебное заведение военного типа). Выпускники школы успешно справлялись со строительством и эксплуатацией оптического и первыми попытками применения электромагнитного телеграфа. Главная станция телеграфа тоже размещалась в Институте корпуса инженеров путей сообщения.



Форма нижних чинов телеграфного ведомства



Телеграф Шиллинга

В 1836 году под руководством Шиллинга эта экспериментальная подземная кабельная телеграфная линия была проложена и действовала более года, хотя и не без отказов. Поэтому в том же году Шиллинг предложил подвешивать линейные провода между телеграфными станциями на деревянные опоры.

Дальнейшее развитие телеграфа в России было самым тесным образом связано со строительством железных дорог, и Институт сыграл огромную роль в развитии и того, и другого средства сообщений в России. В 1825 г. «первым по наукам» его окончил и был оставлен для преподавательской работы Павел Петрович Мельников (1804–1880) – выдающийся инженер

и организатор строительства железных дорог. В середине 30-х гг. XIX в. он впервые в России ввел в свой курс прикладной механики раздел о железных дорогах, а в 1835-м издал первый теоретический труд на эту тему – «О железных дорогах». Мельников выступал за развитие железных дорог и других видов транспорта по заранее разработанному плану, участвовал в разработке теоретических основ проектирования и строительства железных дорог.

В мае 1837 г. Комитет поручил Шиллингу устроить телеграфное сообщение между Петергофом и Кронштадтом и для этого составить проект и смету. Для сооружения подводной линии был необходим хорошо изолированный кабель. Изобретатель занялся изысканием способов устройства надежного подводного кабеля. Испытания образцов кабеля с каучуковой изоляцией, созданного Шиллингом, были успешны.

Можно только сожалеть, что первый государственный заказ в области слаботочной электропромышленности – высочайшее повеление на строительство этой первой телеграфной линии – состоялся лишь 19 мая 1837 г. Когда уже больной Шиллинг подал прошение на отпуск для лечения на курортах Европы, министр иностранных дел России граф Нессельроде все же написал ему в ответе:

*«Государю Императору угодно было изъявить на то всемилостивейшее соизволение и вместе с тем, дабы сделать пребывание Ваше в чужих краях полезным для службы, поручается Вам заняться нижеизложенными предметами:*

- 1. Ознакомиться с новыми открытиями, сделанными в последних годах в Германии, Франции и Англии в науке электромагнетизма.*
- 2. Изыскать выгоды и невыгоды телеграфических систем Пруссии, Франции и Англии.*
- 3. Узнать в полноте вновь изобретенный способ обугливать до 80-ти куб. сажень дров в особенно устроенных для сего печах...»*





Б.С. Якоби

Выполнить это поручение ученый уже не успел. 25 июля того же года Павел Львович Шиллинг умер после удаления злокачественной опухоли. Ну а первой регулярной телеграфной линией стала созданная в 1841 году линия Зимний дворец – Генеральный штаб с пишущим аппаратом Б.С. Якоби. В этом аппарате электромагнит при помощи системы рычагов приводил в движение карандаш, делавший запись на перемещающемся фарфоровом экране. Якоби в течение 1841—43 гг. успешно руководил прокладкой первых кабельных линий между Петербургом и Царским Селом, им же была значительно усовершенствована в 1845 г. конструкция телеграфа Шиллинга. В дальнейшем пишущий телеграфный аппарат Якоби успешно работал на «царских» линиях: Зимний дворец – Главный штаб – Царское Село. Однако ученый не был доволен его работой. Зигзагообразные записи принятых депеш трудно поддавались расшифровке, малоудобным было также устройство каретки с экраном.

Уже на открытии первой в мире железнодорожной линии Ливерпуль – Манчестер произошел несчастный случай, который заставил изобретателя Джорджа Стефенсона задуматься над необходимостью применения каких-либо сигналов, без которых невозможно говорить о безопасности железнодорожного движения при дальнейшем увеличении пропускной способности. Он придумал ввести сигналы, которые подавали сторожа: днем – флажками, ночью – ручными фонарями.

Машинистам паровозов выдали рожки, которые в 1835 г. были заменены паровым свистком. С 1834 г. на линии Ливерпуль – Манчестер были введены неподвижные сигналы. 1836



году опыты с электромагнитным телеграфом для применения на железных дорогах начал проводить англичанин Кук. Так на базе электрического телеграфа на железнодорожном (кстати, и морском) транспорте, появились первые системы сигнализации. Позже Кук пригласил себе в сотрудники профессора Уитстона и вместе с ним в 1837 году получил патент на конструкцию телеграфа. Шиллинг же, давно имея действующие образцы, находясь на государственной службе, патентованием не озаботился.

С изобретением в 1841 г. англичанином Грегори семафора стал возможен переход от движения поездов с разграничением времени к разграничению их пространством. Крупным шагом вперед в деле обеспечения безопасности движения поездов было введение блокировки, посредством которой путевые семафоры запирались на время, пока на соответствующем участке пути находился поезд. Первой практически удовлетворительной системой блокировки была система Тейера, появившаяся в 1852 г. в Англии и примененная в 1868 г. в России.

Строительство в России телеграфных линий в дальнейшем тоже было тесно увязано со строительством железных дорог. Россия оказалось шестой страной в мире, начавшей сооружение железных дорог, но явно отставала от общей тенденции развития этого вида транспорта, отдавая предпочтение водному транспорту. В этом сказывался уклад страны и, как следствие, – слаборазвитая экономика. В середине 1830-х гг. Мельников написал ряд трудов, посвященных новым видам транспорта, в том числе упоминавшуюся книгу «О железных дорогах», в которой рассмотрел все существовавшие тогда виды тяги: конную, самотаски, стационарные паровые машины и локомотивы; обосновал преимущество железных рельсов перед чугунными; выполнил ряд расчетов, послуживших основой для дальнейших исследований. В этой книге он изложил свои теоретические исследования о подвижных паровых машинах, сопротивлении движению по рельсам и др. Именно Мельников первым придумал и ввел многие технические и железнодорожные термины, которые живут и поныне.

Главное управление путей сообщения и публичных зданий, возглавлявшееся в то время сторонником развития только водных путей сообщения генерал-лейтенантом К.Ф. Толем, вынуждено было отметить в своем приказе, что *«труд его принесет величайшую пользу молодым инженерам, ознакомив их с одной из важнейших частей строительного искусства»*. Но даже некоторые соратники Мельникова считали введение колежного транспорта все еще преждевременным, полагая, что резервы водных путей сообщения не исчерпаны. Мельникову с единомышленниками пришлось долго и настойчиво заниматься пропагандой преимуществ рельсового парового транспорта (выступления в печати, участие в жарких дискуссиях, агитация через учебный процесс и т. д.). Эти труды не пропали даром.

В 1835 году по приглашению горного ведомства в Россию приехал чешский инженер Ф.А. Герстнер и представил Николаю I доклад о выдаче ему привилегии на строительство сети железных дорог. Комиссия, в состав которой входил и профессор Мельников, признала возможным предоставить чешскому инженеру право постройки одной железнодорожной линии. В результате в России в 1837 г. появилась первая железная дорога общего пользования протяжением 27 км между Петербургом и Царским Селом с продолжением до Павловска, построенная за счет казны. Хотя она и не имела существенного экономического значения, однако показала возможность и целесообразность строительства и эксплуатации железных дорог в России.

К этому времени в телеграфии уже появился наиболее простой код Морзе, состоявший всего из двух элементов сигнала: точки и тире, отличавшихся длительностью. Американский автор этой двоичной системы был по профессии художником. Сочетанием точек и тире можно было передавать слова по буквам, и для этого требовалось всего два провода (затем стали обходиться вообще одним). В России электромагнитный телеграф Морзе был опробован в 1846–1847 гг. на все той же дороге между Петербургом и Царским Селом.

На конференции Института корпуса инженеров путей сообщения было решено командировать П.П. Мельникова в западноевропейские страны для изучения всех проблем, связан-

ных с применением механического транспорта и его дальнейшего развития. Мельников начал собирать для этого необходимые денежные средства, однако это не понадобилось. В 1837 г. П.П. Мельников и С. Кербедз были направлены в страны Западной Европы за счет казны.



Император Николай I

За 15 месяцев они побывали во Франции, Англии, Бельгии, Германии и Австрии, где осмотрели железные дороги, заводы по производству паровых машин и паровозов, строительных механизмов, крупные инженерные сооружения, встречались с деятелями науки и техники, в том числе и с Д. Стефенсоном. Через два года ведомство путей сообщения с теми же целями направило П.П. Мельникова и Н.О. Крафта сроком на 15 месяцев теперь уже в США. Результатом этих командировок стали многотомные отчеты, материалы которых сыграли в дальнейшем огромную роль при строительстве отечественных железных дорог. К 1839 г. в Институте инженеров корпуса путей сообщения начали читать специальный «Курс о железных дорогах». Помимо изучения зарубежного опыта Мельников в этот период провел обширные экспериментальные исследования на единственной в России (пусть не магистральной, но паровой) железной дороге.

Николай I не был активным сторонником строительства железных дорог в России, считая, что оно будет способствовать развитию в государстве *«демократических идей и наклонностей»*, но военно-стратегические соображения все же побудили царя согласиться на проведение подготовительных мероприятий по постройке первой большой железной дороги между

столицами. В марте 1841 г. был создан Особый комитет *«для предварительного составления и рассмотрения проекта железной дороги от С.-Петербурга до Москвы в отношении технического и расчетов коммерческих, в которые должны входить все расчеты торговли с одной столицы в другую и обратно, начиная с предметов продовольственных»*. В его состав входили министры, главноуправляющий путями сообщения и публичными зданиями К.Ф. Толь, генерал-адъютанты А.Х. Бенкендорф, П.А. Клейнмихель и другие высшие чиновники царского правительства. При комитете была учреждена Строительная комиссия, в состав которой вошли П.П. Мельников, назначенный начальником Северной дирекции (Петербург – Бологое), и Н.О. Крафт, возглавивший Южную дирекцию (Бологое – Москва). Они были командированы от института на строительство дороги, и к 15 сентября 1841 года в виде особого «донесения» представили проект на рассмотрение правительства. В проекте были определены: *«1) расходы первоначальные, для полного устройства дороги потребные; 2) расходы ежегодные, для движения и содержания оной нужные и 3) доход, от нее ожидаемый»*.

Хотя расчеты были выполнены практически впервые, но настолько грамотно, что их можно было использовать при строительстве других железных дорог. Возможные грузовые и пассажирские потоки были определены на основе данных о перевозках по шоссейной дороге и водным системам между Петербургом и портами Волги. Расчеты показывали, что сумма дохода будет достаточной для покрытия ежегодных эксплуатационных расходов и уплаты необходимого процента с основного капитала, определенного на сооружение железной дороги. Ее решили проложить без захода в Новгород и Торжок по кратчайшему направлению (но зато в отличие от американских дорог сразу двухпутной), с пологими уклонами, с деревянными мостами решетчатой системы. Получилось 660 км, что было короче шоссейной дороги на 60 км. Сметная стоимость строительства дороги составляла 43 млн руб. серебром, ежегодные железнодорожные расходы, определенные по методике П.П. Мельникова, выражались цифрой 3150 тыс. руб., а ежегодный доход ожидался в 5730 тыс. руб. Таким образом, чистая прибыль получалась довольно солидной, что обеспечивало казне известный процент от сметной стоимости.

В Донесении о проекте сказано, что *«железные дороги обязаны своим изумительным развитием тому токмо, что они удовлетворяют одной из главных потребностей нынешнего сезона: быстроте, точности и удобству сношений, важных для сбережения ценного времени, для облегчения оборотов и размножения капиталов»*.

По распоряжению Николая I Донесение было направлено на заключение в различные инстанции, которые, включая и ведомство путей сообщения, подвергли критике экономическую часть проекта: размеры перевозок завышены, эксплуатационные расходы занижены, а доходы преувеличены, почему дорога не могла быть прибыльной. В ответ на это авторы проекта П.П. Мельников и Н.О. Крафт представили «Опровержение комиссии, составившей проект» с подробными доказательствами правильности экономического обоснования проектируемой линии, которые для многих прозвучали весьма убедительно.

В январе 1842 года Николай I созвал специальное совещание министров для рассмотрения проекта железной дороги (Мельников и Крафт на совещание приглашены не были). Хотя некоторые министры, в том числе министр финансов Е.Ф. Канкрин, продолжали возражать, 30 января 1842 года Мельников и Крафт были приглашены на аудиенцию к императору, и сразу после этого, 1 февраля, последовал высочайший указ о строительстве железной дороги между Санкт-Петербургом и Москвой.

1 августа 1842 года был издан Указ о передаче проектируемой Петербурго-Московской железной дороги из Особого комитета в Главное управление путей сообщения и публичных зданий, где был учрежден Департамент железных дорог. Техническую комиссию департамента по надзору за проектированием и строительством дороги возглавил К.И. Фишер, ранее, правда, не имевший никакого отношения к рельсовому транспорту. Строительная комиссия упразд-

нялась. Межведомственный комитет железных дорог сохранялся для рассмотрения проектов развития сети путей сообщения в стране. Тем же указом вместо скончавшегося К.Ф. Толя на должность главноуправляющего путями сообщения и публичными зданиями был поставлен граф П.А. Клейнмихель<sup>4</sup>. Во главе технической комиссии стал инженер М.Г. Дестрем. В ее состав входили П.П. Мельников и Н.О. Крафт.

Так ведомство путей сообщения впервые стало заниматься развитием железнодорожного транспорта. Хотя профессора П.П. Мельников и Н.О. Крафт и были уже крупнейшими специалистами в области строительного производства, межведомственный комитет все-таки счел нужным принять следующее решение:

*«Так как по неимению доселе в России железных дорог, кроме небольшого участка Царскосельского, инженеры наши не могли приобрести в этом роде сооружений надлежащего навыка, то по важности и обширности предстоящей ныне работы сего рода комитет находит весьма полезным призвать собственно для совещания опытного в построении железных дорог иностранного инженера».*

Мельников и Крафт были вынуждены подчиниться мнению комитета, который пригласил известного американского инженера Г. Уистлера – строителя первых железных дорог в США. Мельников, хорошо сознававший значение механизации строительных работ, поставил вопрос о приобретении паровых экскаваторов для производства земляных работ. Комитет согласился с его мнением и командировал в США помощника профессора института И.Ф. Буттаца. Профессор Мельников, лично знавший Уистлера, пригласил его через И.Ф. Буттаца приехать в Петербург. Уистлер приехал в Петербург 30 июля 1842 года и был назначен «совещательным инженером» строительной комиссии. Его основной функцией были консультации по сооружению железной дороги, в частности верхнего строения пути. Между Мельниковым и Уистлером установился полный деловой контакт, и они находились в дружественных отношениях. После кончины Уистлера в 1849 году на его место был приглашен инженер Браун, который пробыл в Петербурге до 1854 года.

Главноуправляющий путями сообщения и публичными зданиями П.А. Клейнмихель отдал все работы по возведению земляного полотна, мостов, станций и укладке верхнего строения пути на откуп крупным подрядчикам, которые, в свою очередь, сдавали работы субподрядчикам, а последние передавали их частным лицам. П.П. Мельников, Н.О. Крафт и весь инженерный состав не имели права контролировать подрядчиков по вопросам организации и оплаты труда. Роль их сводилась лишь к техническому руководству строительными работами, но за сроки исполнения работ и соответствие построенных сооружений техническим проектам они отвечали. Такое положение принижало роль инженеров в строительстве и затрудняло их деятельность. П.П. Мельников в своих воспоминаниях писал: *«Клейнмихель не только уничтожил всякую самостоятельность у нас, строителей, но и заслонил все дело до такой степени, что оно снизошло на степень обыкновенных, так сказать, рядовых работ по ведомству путей сообщения».*

Дешевый труд сезонников-землекопов был для подрядчиков более выгоден, чем использование заморских машин, и закупленные экскаваторы при строительстве так и не были использованы. В конечном счете их отправили на Урал.

Одновременно с началом строительства Николаевской железной дороги в России началось решение проблемы безопасности движения поездов. В правительстве был поставлен вопрос об электромагнитном телеграфе вдоль железной дороги, и 4 сентября 1842 года Николай I подписал указ о том, что все работы по строительству телеграфных линий будут вестись в

---

<sup>4</sup> Петр Андреевич Клейнмихель (30.11(11.12).1793, Петербург – 3(15).2.1869, там же). За время его управления были построены Николаевский мост через Неву и здание Нового Эрмитажа в Петербурге, сооружена железная дорога Петербург – Москва. Именно в период его руководства в 1842 г. было положено начало профессиональной подготовке в России специалистов по телеграфной связи и сигнализации.

рамках управления путей сообщения. Таким образом, на Клейнмихеля была возложена ответственность за два самых важных проекта страны того времени: железные дороги и телеграфную связь. Телеграфное управление, в ведении которого уже находился оптический телеграф, эксплуатируемый на линиях Петербург – Варшава и Петербург – Кронштадт вошло в состав Главного управления путей сообщения и публичных зданий. В том же 1842 г. при Институте корпуса инженеров путей сообщения была открыта школа «телеграфических сигнальщиков» для профессиональной подготовки в России специалистов по телеграфной связи и сигнализации. Выпускники школы начали успешно справляться со строительством и эксплуатацией оптического и первыми попытками применения электромагнитного телеграфа<sup>5</sup>.

В 1847 году П.П. Мельников привлек к участию по сооружению электромагнитного телеграфа для строящейся главной железной дороги страны академика Б.С. Якоби. В 1850 г. Якоби изобрел первый в мире буквопечатающий телеграфный аппарат, работающий по принципу синхронного движения с горизонтальным циферблатом, электромагнитным приводом и прямой клавиатурой с непосредственной (без расшифровки) индикацией в приемнике передаваемых букв и цифр. Это изобретение было одним из крупнейших достижений электротехники середины XIX века. Принцип синфазности и синхронности (согласованной работы передатчика и приемника) лег в основу действия всех последующих телеграфных аппаратов и получил практическое применение в России и в Европе. Однако правительство считало изобретение Якоби военным секретом и не разрешало ученому публиковать его описание. Об изобретении даже в России знали не многие до тех пор, пока в Берлине Якоби не показал чертежи своим «давнишним друзьям», и оно не стало основой для многих других синхронных телеграфных аппаратов: Д. Юза, В. Сименса и Э. Бодо.

Вернер Сименс, занимавшийся практическим применением научных открытий в области электротехники, внес в конструкцию устройства Якоби некоторые изменения, и совместно с механиком И. Гальске организовал серийное производство таких аппаратов в Германии. Вернер был старшим из десяти детей образованного, но небогатого фермера-агронома. У него были большие способности и изобретателя, и предпринимателя, и исходил он из того, что любое изобретение должно работать на автора и приносить ему доход: «наука без практики – это всего лишь гимнастика ума для горстки фантазеров».

В 1848 году молодой артиллерийский офицер Вернер Сименс был отправлен в командировку в город Шлезвиг-Гольштейн, столицу одноименной и самой маленькой из земель Германии, на которую издавна претендовали датчане. Воспользовавшись нестабильной обстановкой в Германии в результате либеральной революции, они решили захватить город с моря, и в задачи Сименса входило не допустить вторжения. По его распоряжению в бухте было установлено подводное взрывное устройство, по слухам, огромной мощности. Датские моряки не решились искушать судьбу и отказались от захвата порта. Сименс стал героем дня – и попросил вознаграждения за свою блестящую уловку: государственный заказ на строительство телеграфной линии Берлин – Франкфурт-на-Майне для своей только что открывшейся фирмы. Правительство не сочло возможным отказать герою. Ровно через год линия длиной 500 км была пущена в эксплуатацию. Именно по ней из Франкфурта было послано, а в Берлине буквально через несколько минут получено важнейшее для нации сообщение о том, что в результате парламентских выборов титул наследного кайзера Германии был предложен прусскому королю Фридриху Четвертому. С этого времени практически все государственные заказы принадлежали «Сименс и Гальске». Новые телеграфные линии протягивались к Кельну, Гамбургу, Бреслау, Штеттину. Но к 1850 году объем телеграфных работ в Пруссии был практически выполнен, и Вернер Сименс задумался о том, где может найти применение его опыт и деловая

<sup>5</sup> Статья опубликована в журнале «Электросвязь: история и современность» № 3, 2007 г. Перепечатывается с разрешения редакции. Статья помещена в музей 26.05.2008 года.

хватка. Европейские государства имели свои научные школы, а соответственно, и свои наработки в области развития телеграфного сообщения (например, во Франции, несмотря на все усилия, Сименсам так и не удалось открыть представительство своей фирмы).

А Якоби в 1851 г. писал, что *«та же самая система, которую я впервые ввел, принята в настоящее время в Америке и в большинстве стран Европы»*.

Царское правительство не использовало изобретения русских ученых и механиков в области телеграфной связи. Когда пришло время выбирать поставщиков оборудования и исполнителя работ для телеграфа железной дороги, соединявшей две столицы, Клейнмихель создал специальный комитет. Граф имел обыкновение сам изучать суть проблемы. Шеф Российского жандармского управления Л.В. Дубельт в своих докладных записках неоднократно упоминал о том, что ведомство Клейнмихеля *«постоянно запрашивает научно-техническую информацию, а также образцы самой современной телеграфной техники и опубликованную в европейских странах литературу, прибегая к самым различным источникам, включая российские посольства и консульства»*. Поэтому Клейнмихель был прекрасно осведомлен о том, что фирма «Сименс и Гальске» отлично зарекомендовала себя на строительстве линий в Германии.

Экспертам было предложено рассмотреть телеграфы уже хорошо известных в научных и технических кругах Европы и Америки изобретателей: Луиса Бреге (Франция), Бориса Семеновича Якоби (Россия), Вильяма Кука (Великобритания), Самюэля Морзе (США), Вернера Сименса (Пруссия). 23 сентября 1850 года состоялось заседание комитета, на котором были рассмотрены итоги испытаний телеграфных аппаратов различных систем. Специалисты Главного управления путей сообщения вынесли свой вердикт: телеграфы Бреге и Якоби ненадежны, английские телеграфы дороги в эксплуатации. А вот телеграфы Сименса и Морзе *«достаточно быстро передают депеши и устройства их дешевы»*. Победил Сименс<sup>6</sup>, так как у него цена была значительно ниже. Морзе, назначив изначально более высокую цену, не учел объем заказов, которые впоследствии могла предоставить такая большая страна, как Россия, — страна огромных расстояний, огромных капиталов и огромного неверия в своих, российских гениев. В результате с 1847 года на первых телеграфных линиях в России появились устройства фирмы Сименса.

Если для Царскосельской дороги подвижной состав был куплен за границей, то для Петербургско-Московской предполагалось снабжать ее русскими же паровозами и вагонами, и для этой цели в 1845 году был приспособлен Александровский механический завод, находившийся в то время в арендном содержании американских механиков Гаррисона и Уайнена. Впрочем, завод этот занимался скорее сборкой привезенных в разобранном виде из Америки паровозов, нежели постройкой новых. К концу постройки дороги Главный Александровский механический завод изготовил около 200 паровозов и свыше 3000 вагонов и платформ.

Постройка в 1842–1851 гг. Петербургско-Московской магистрали стала огромным достижением русского инженерного искусства. Русские рабочие и крестьяне в неимоверно тяжелых условиях построили первоклассную по тому времени дорогу, оказавшую огромное влияние на дальнейшее развитие рельсовых путей не только в России, но и за рубежом. В пер-

<sup>6</sup> Возможно, Клейнмихель и проявил некоторую настойчивость в утверждении кандидатуры поставщика, на что у него были веские основания. В 1851 году русскому правительству пришло предложение от английского предпринимателя Якоба Бретта, который за два года и за 25 000 фунтов стерлингов (140 000 рублей серебром) обещал построить телеграфную линию между Кронштадтом и Санкт-Петербургом. Сименс выдвинул встречное предложение, оценив ту же работу гораздо дешевле. Часть телеграфной линии от Ораниенбаума до Кронштадта должна пройти по дну Балтийского моря, а у Сименса к тому времени уже была не только изобретена эффективная методика изолирования медного проводника с помощью гуттаперчи, но и построена машина для этого вида работ. Сименс знал, что это сократит стоимость и повысит надежность линии. Торги на высоком уровне длились несколько месяцев. Договор о намерениях подписали, когда Сименс назвал сумму — 92 000 рублей серебром — так он оценил стоимость линии, которая должна была соединить Зимний дворец в Санкт-Петербурге, Александровский дворец в Царском Селе и Кронштадт. Соперничество с Бреттом закончилось в ноябре 1853 г., когда в преддверии Крымской войны Россия разорвала дипломатические отношения с Англией.

вое время после ее открытия 1 ноября 1851 г. с конечных станций отправлялись по два пассажирских поезда в сутки. Каждый из них состоял из семи вагонов, в том числе одного багажного и одного почтового. Поезда ходили со скоростью 40 км/ч. 1 сентября 1853 г. по дороге прошел первый скоростной поезд. Он находился в пути всего 12 ч, из них 10 ч 40 мин. в движении и 1 ч 20 мин. на стоянках. Средняя техническая скорость составила 60 км/ч. Это был в то время один из мировых рекордов скоростного движения пассажирских поездов.

Тогда же, в 1851 г., между двумя столицами и еще 33 железнодорожными станциями этой дороги начал действовать электромагнитный телеграф. Была организована служба телеграфа, которая подчинялась начальнику эксплуатации железной дороги. *«Во главе ее стоял начальник службы телеграфа и при нем небольшая контора для ведения переписки и счетоводства и мастерская».* *«Службе телеграфа поручают обыкновенно также содержание и ремонт электрических колоколов, электросемафоров, вызывателей и других приборов»*, – отмечал В. Верховский.



К.Ф. Сименс

В 1852 году Вернер Сименс решил, что пора самому отправиться «на разведку» в Россию, чтобы провести переговоры о расширении в России телеграфной связи. Летом 1852 года состоялась его первая встреча с Клейнмихелем. Посулив большие заказы в будущем, графу удалось снизить цену с 92 000 до 80 000 рублей серебром. В. Сименс принял решение открыть в России постоянно действующий филиал, а его представителем стал брат Карл, который оказался хорошим организатором. В 1859 г. он принял русское подданство и стал именоваться Карл Федорович Сименс.

Летом 1853 г. К.Ф. Сименс приобрел жилой трехэтажный дом № 34 по 1-й линии Васильевского острова для мастерских по проверке и восстановлению приборов, поступающих из Берлина. Они получили название «Главные телеграфические мастерские» по ремонту «электротехнических приборов, телеграфных и железнодорожных сигнальных аппаратов». В 1855 г. мастерские преобразуются в самостоятельное отделение берлинской фирмы «Сименс и Гальске» под названием «Контрагенты по ремонту и постройке императорских русских телеграфов». Большие прибыли от заказов русского правительства дали возможность превратить небольшую берлинскую мастерскую в крупный для того времени завод, а затем превратить представительство в самостоятельную фирму, действующую по всей России.

Так появилось предприятие, широко известное ныне как завод им. Козицкого.

После пуска в эксплуатацию Петербурго-Московской магистрали Мельников вновь возвращается к идее создания так называемых «замосковских железных дорог». Он надеялся, что строительство Петербурго-Московской дороги станет первым шагом в создании железнодорожной сети страны, положит начало развитию отечественного паровозостроения и рельсопрокатного производства. Он писал: *«Я представил еще в 1844 г. проект сети главных линий железных дорог, составляющих сложное протяжение до 3000 верст; в представленном расчете я находил возможность исполнить это предложение за 10 лет. Но по недостатку тогда доверия в Главном управлении путей сообщения к железнодорожному делу проекту этому не было дано дальнейшего хода».*

Приступить к реализации этого плана удалось лишь почти через двадцать лет – со второй половины 1860-х гг. Проектируемая Мельниковым сеть должна была иметь протяженность 4,7 тыс. км. Он ставил своей целью связать южную Россию с портами Балтийского, Черного и Азовского морей, наладить сообщение плодородных южных губерний страны с потребляющими северно-западными, обеспечить дешевую доставку донецкого угля во все части России, удовлетворить военно-стратегические запросы страны.

В 1853 г. началась Крымская война. У наших противников она получила название Восточной, потому что англичане и французы атаковали помимо Севастополя Архангельск, Петропавловск-Камчатский и Петербург, правда, неудачно. Возможная угроза с моря Петербургу поставила задачу в самый короткий срок обеспечить связь с Кронштадтом. Между Кронштадтом и Ораниенбаумом был сооружен первый в мире подводный телеграфный кабель, затем он был продолжен под землей до Петербурга. Между Зимним дворцом и гатчинской резиденцией царя был проложен подземный кабель. С организацией службы телеграфа на С.-Петербурго-Московской дороге встал вопрос о введении в учебный план Института корпуса инженеров путей сообщения специального предмета – телеграфии (1854), но только в 1858 г. после долгих споров и дискуссий было принято половинчатое решение – преподавать телеграфию как необязательный предмет.

Электросвязь не была единственным проявлением внедрения электротехники в жизнь. Было начато применение электрической энергии для средств передвижения. Как упоминалось выше, П.Л. Шиллингом было сделано еще одно изобретение – электрического запала для подрыва мин, и оно, доработанное Б.С. Якоби, стало особенно широко применяться в России в ходе Крымской войны.



В 1839 г. с санкции российского императора Николая I (предписание № 3042 от 19 октября 1839 г.) по ходатайству генерал-адъютанта К.А. Шильдера был образован специальный «Комитет о подводных опытах», ставший первым российским минным учреждением<sup>7</sup>. В 1840 г. была сформирована «Учебная команда при Лейб-гвардии саперном батальоне для технического обучения гальванизму и способам применения его в военном учреждении» со сроком обучения около года, а также мастерская для изготовления необходимого оборудования и приборов. Научное и техническое руководство учебной гальванической командой и мастерской возложили на инициатора их создания Бориса Семеновича Якоби. Это была первая не только в России, но и во всем мире специальная электротехническая школа.

К началу Крымской войны были подготовлены первые кадры минеров из офицеров и солдат гальванических учебных команд при саперных батальонах и из моряков, обученных непосредственно академиком Б.С. Якоби.

Так как теоретическая сторона минного дела в России, по мнению военного министра и генерал-инспектора по инженерной части, была на высоком уровне, управляющему Морским министерством было указано на необходимость освоения практики применения мин флотом. Таким образом, впервые в российской истории развития минного дела встал вопрос о необходимости подготовки флотских минных специалистов.

К началу Крымской войны работы по усилению «морской обороны столицы» шли полным ходом. Далеко не последняя роль отводилась при этом минным заграждениям. 27 января 1854 г. Б.С. Якоби получает «Высочайшее повеление» *«приступить немедленно и секретно <...> к приготовлению мин для постановки»*. В начале февраля Морской ученый комитет рассмотрел и одобрил представленную Б.С. Якоби схему минных заграждений у Ревеля и на кронштадтских рейдах. При этом выяснилось, что наличного запаса гальванических мин явно недостаточно, и Э. Нобелю срочно выдается заказ «на изготовление 400 мин его конструкции». Таким образом, в обороне Петербурга во время Крымской войны использовались мины двух изобретателей – Якоби и Нобеля. Английская эскадра была встречена у Ревеля мощными морскими минными заграждениями из самовоспламеняющихся (гальваноударных) мин (конструкции Нобеля) и мин с запалом от индукционного аппарата Шиллинга, питающихся с берега. На них подорвались и получили повреждения (незначительные из-за слабости заряда) несколько английских кораблей.

При обороне Севастополя широко применялась минная война на суше. Подземные галереи для закладки зарядов под позициями врага копали с обеих сторон, но как писала тогда лондонская газета «Таймс»: «Нет никакого сомнения, что пальма первенства в минно-подрывной войне принадлежит русским». Союзники применяли огневой способ подрыва, то есть бикфордовым шнуром, с 22 % отказов, а российские саперы – электрический, с запалом, и отказов при взрывах и у них был всего лишь 1 %.

С развитием минного оружия понадобились специалисты ранее неизвестных специальностей, их стали называть гальванерами, а для производства проводников, изоляторов и химических источников – новые виды промышленности. Так в России начиналась своя электротехника, основанная на нуждах флота и не связанная с телеграфной аппаратурой Сименса.

В сентябре 1838 г. по Неве проплыл сконструированный и построенный Б.С. Якоби первый в мире электроход-шлюпка с 12 пассажирами. На ней был установлен первый электродвигатель, получивший практическое применение, разработанный Б.С. Якоби в течение 1834—38 гг. Заряда гальванической батареи, установленной в шлюпке для питания двигателя, хватало на весьма ограниченное время, но других источников электроэнергии пока не было. В 1839 г.

---

<sup>7</sup> В состав комитета вошли: генерал-лейтенант П.А. Козен, генерал-лейтенант А.А. Саблуков, генерал-майор П.А. Витовтов, контр-адмирал Н.Г. Казин, полковник П.Л. Соболевский, профессор Б.С. Якоби.

на промышленной выставке в Петербурге впервые демонстрировалось действующая модель электрического локомотива для рельсового транспорта, также сконструированная Б.С. Якоби.

Эти первые испытания электродвигателя выявили потребность в источниках электроэнергии нового типа, которые обеспечивали бы длительное питание двигателей. Таким источником стал электромашинный генератор, прообразом которого была униполярная машина (1831). Первыми практически пригодными электромашинными генераторами были магнито-электрические генераторы, в которых магнитное поле создавалось постоянными магнитами, а якорями служили массивные индуктивные катушки (Якоби, 1842). Поскольку все первые потребители электроэнергии использовали постоянный ток, как наиболее изученный, первые электрические машины тоже были машинами постоянного тока.

После того как были созданы и внедрены в производство машинные генераторы, началось широкое внедрение электроэнергии в различные области техники, в том числе и на флоте. Для их обслуживания требовался технический персонал, готовить который стали новые государственные учебные заведения.

Начало войны способствовало ускорению строительства новых телеграфных линий государственного значения. В 1854–1855 гг. были введены в эксплуатацию телеграфные линии военно-политического значения: от Петербурга через Гатчину к Ревелю, к Гельсингфорсу через Выборг, к Риге через Динабург, в Германию через Мариамполь и деревню Эйдкунен, в Австрию через Варшаву. В 1854 г. вступила в эксплуатацию линия между Петербургом и Варшавой, которая затем была продлена до прусской границы, где в трех пунктах – у местечка Шаково, у деревни Эйдкунен и у городка Мисловиц – подсоединена к австрийским и прусским проводам и сомкнулась с западноевропейской телеграфной сетью. В связи с выходом в европейскую телеграфную сеть русский телеграфный код был приведен в соответствие с европейским и введен на всех русских станциях с ноября 1854 г. В 1855 г. был разрешен прием частных телеграмм.

Однако отсутствие телеграфной связи с Крымом, где началась осада Севастополя, привело к тому, что правительство России новости быстрее получало из Лондона, с которым англичане сумели быстро наладить телеграф, а отсутствие железной дороги не позволяло оперативно перебрасывать в Крым дополнительные войска.

В разгар Крымской войны в 1855 г. умер Николай I. Восшествие на престол Александра II и его последующие реформы значительно повлияли на развитие системы сообщений. В первую очередь это сказалось на управлении: вместо П.А. Клейнмихеля на посту главноуправляющего путями сообщений и публичными зданиями был назначен в 1855 г. просвещенный инженер К.В. Чевкин. В 1862 г. исполнять эту должность был назначен П.П. Мельников, и год спустя он стал главноуправляющим путями сообщения и публичными зданиями. В 1865 г., когда ведомство было преобразовано в Министерство путей сообщения, выдающийся ученый и инженер становится первым министром путей сообщения России.



П.П. Мельников

Господство в России иностранных фирм, сумевших оттеснить от участия в делах русского телеграфа даже такого заслуженного электрика, как Б.С. Якоби, продолжалось с 1850 по 1862 г. «В этот 12-летний период времени не образовалось ни одного русского техника по телеграфной части, – констатировала одна из газет в 1881 г., – иностранцы, боясь упустить столь выгодное для них дело, при устройстве телеграфов употребляли для работ только русских чернорабочих; людей же мало-мальски образованных ни под каким предлогом не допускали к делу; вообще иностранцы представляли дело столь важным и сложным, что оно вовсе не доступно понятиям русских людей. Такие же взгляды были усвоены и представителями администрации, наблюдавшей за действиями контрагентов» Между тем политическая обстановка уже в 60-х годах принудила правительство сделать некоторые уступки патриотически настроенным кругам русской инженерно-технической общественности. Эти уступки коснулись и телеграфного ведомства.

В 1858 г. была учреждена школа для «изучения телеграфного искусства». Кроме того, с 60-х годов ряды гражданских телеграфистов стали систематически пополняться русскими специалистами из числа подготовленных в армии при техническом гальваническом заведении, созданном в 1856 г. на основе сформированной в 1840 г. особой учебной команды.

В то же время Институт корпуса инженеров путей сообщения в 1864 г. был преобразован из военного в гражданский Институт инженеров путей сообщения, и его конференция приняла решение «преподавать в институте курс телеграфов, как отдельный предмет» и в более расширенном объеме. Для улучшения преподавания телеграфии институт приобрел «коллекцию передаточных снарядов», т. е. телеграфных аппаратов и трансляций для усиления гальванического тока при действии «телеграфических аппаратов». Конечным этапом изучения предмета было составление проекта и сметы на организацию телеграфной связи на железной дороге.

Однако для решения проблемы кадров для телеграфов России школы «телеграфических сигнальщиков» и Института инженеров путей сообщения было недостаточно. Поэтому в 1883 г. была организована первая в России Телеграфная школа, послужившая впоследствии образцом для местных окружных школ. Одновременно была начата разработка вопроса об устройстве специального училища для подготовки телеграфных техников. И в 1886 г. в С.-Петербурге состоялось открытие Технического училища почтово-телеграфного ведомства – первого в России специализированного учебного заведения связи. Директором Технического училища был назначен Николай Григорьевич Писаревский (1821–1895), известный специалист в области техники связи, автор ряда книг по физике и электротехнике, электрическим измерениям, сооружению линий связи, а в числе преподавателей значился и академик Якоби.

Был снят действовавший 15 лет запрет публиковать какие-либо сведения об отечественных телеграфах. Б.С. Якоби получил официальное уведомление, что его прошение, поданное еще в 1844 г., с просьбой разрешить опубликовать сведения о своих телеграфных изобретениях, наконец удовлетворено, но по вполне понятным причинам ученый этим запоздалым дозволением не воспользовался.

В 1859 г. увидело свет первое руководство по электротехнике, составленное исключительно по оригинальным русским материалам.

За отменой крепостного права в России началось изменение экономической структуры страны: все чаще развитие городов, строительство фабрик и заводов, наконец, железных дорог шло за частные деньги. Правительство, даже продолжая строить железные дороги за государственный счет, для эксплуатации отдавало их в аренду или в собственность частным фирмам.

В 1857 г. было учреждено «Главное общество российских железных дорог для строительства железнодорожных линий протяженностью около 4 тыс. верст, которые соединили бы хлебородные районы страны с Петербургом, Москвой, Варшавой, а также с побережьями Балтийского и Черного морей. При создании Общества ему была передана в собственность дорога Петербург – Варшава, строительство которой уже было начато казной. Среди учредителей общества были иностранные банкиры: парижские – братья Перейра, лондонские – старые кредиторы русского правительства братья Берлинг, парижский банкир Готтингер, голландский – Гоппе, берлинский – Мендельсон, петербургский – Штиглиц и варшавский банкир Френкель. Правительством гарантировалось 5 % прибыли (за казенный счет). Однако вскоре выяснилось, что по существу это была спекулянтская затея иностранных банкиров, не желавших вкладывать в дело собственные капиталы. Общество не смогло собрать и половины определенного ему уставного капитала, не справлялось со строительством намеченных линий. Тем не менее правительство оказывало покровительство обществу, освобождая его от ряда обязательств по новому уставу 1861 г., выдавая пособия, покупая проекты начатых строительством, но заброшенных линий и т. д. В 1868 г. правительство передало обществу во временное владение даже Николаевскую железную дорогу, предоставив безвозвратную ссуду на ее переустройство. Только в 1894 г. дороги, построенные обществом, были выкуплены казной, и оно прекратило свое существование.

Александровскому заводу обеспечить все дороги стало не под силу, и первые железные дороги начали закупать для себя паровозы и подвижной состав там, где это было выгоднее, – преимущественно в той стране, где находилось больше акционеров данной дороги. Так,

дороги главного общества снабжались французскими и бельгийскими паровозами, Риго-Динабургская – английскими, Варшавско-Венская – германскими; на поляковских дорогах предпочитали австрийские паровозы завода Зигля. Только после войн Пруссии с Данией (1864) и Австрией (1866), в ходе которых осуществлялась массовая переброска войск по железным дорогам, в России осознали стратегическое значение железных дорог и пришли к убеждению, что они должны быть столь же национальны, как и армия. К этому времени в России это стало уже возможным: появились собственные толковые техники и достаточно умелые для такого сложного дела, как постройка паровоза, рабочие. В конце 1870-х годов появляются и русские типы паровозов, спроектированные русскими инженерами, приновленные к особенностям русских железных дорог, и русские паровозостроительные заводы.

За время пребывания на посту министра путей сообщения Мельников наметил новый проект продолжения еще не законченных и постройки новых линий протяженностью свыше 7 тыс. км, добился постройки за счет средств казны Московско-Курской железной дороги и линии Одесса – Елисаветград. В 1869 г. им был созван первый общий съезд представителей железнодорожных предприятий, решениями которого было положено начало беспересадочной перевозке пассажиров по смыкающимся дорогам, установлены перегрузочные станции для непрерывной перевозки грузов и так далее.

Однако в 1878 г. из-за конфликта с министром финансов М.Х. Рейтерном, который решил передать в руки иностранных концессионеров Петербургско-Московскую железную дорогу, П.П. Мельников подал в отставку.

Темпы роста протяженности русской телеграфной сети были самыми высокими в Европе. Еще в 1855 г., когда в других странах телеграфная линия протяженностью в несколько сотен километров считалась длинной, Россия обладала такими телеграфными связями, как Петербург – Симферополь и Петербург – Варшава. Следует подчеркнуть, что и в отношении емкости отдельных телеграфных линий Россия также очень рано превзошла другие страны. Например, в 1854 г. была проложена однопроводная телеграфная линия к германской границе, а в 1855 г. был подвешен по столбам этой линии второй провод. В 1856 г. был подвешен второй провод по столбам построенной в 1854 г. телеграфной линии между Петербургом и Москвой. В 1857 г. уже существовали отдельные телеграфные линии емкостью 3–5 проводов, а на коротких участках – 8–9 проводов.

Как следует из отчетов Главного управления путей сообщения и публичных зданий, в 1858 г. телеграфные линии соединяли С.-Петербург с 21 губернским городом. Протяженность линий составляла более 10 тыс. км. Для этого было подвешено 12,3 тыс. км проводов, построены 63 телеграфные станции. Через два года к телеграфной сети связи было присоединено еще 23 губернских города. Протяженность линий возросла до 18,2 тыс. км при 24,3 тыс. км проводов. Число телеграфных станций возросло до 151, на них было установлено 335 телеграфных аппаратов.

При строительстве первых линий городского телеграфа ясно проявились полицейские задачи. Петербургский телеграф связал Зимний дворец, штаб гвардейского корпуса, резиденцию коменданта Петропавловской крепости, все 13 гвардейских казарм, дома военного генерал-губернатора, обер-полицмейстера и все 12 полицейских участков. Несколько позднее подобная же сеть городского телеграфа была создана в Москве.

К концу 60-х годов на характер развития телеграфной сети стали оказывать сильное воздействие интересы торговли и промышленности. Начался второй период развития телеграфа. Устанавливается телеграфная связь столицы с Тулой, Орлом, Харьковом и Житомиром, с Новочеркасском и Херсоном, с Тифлисом и Владикавказом.

Когда в 1857 г. была предпринята первая попытка связать телеграфом Европу с Америкой через Атлантику, русское правительство ограничило свое участие тем, что делегировало академика И.Х. Гамеля в Ирландию, откуда намечено было начать прокладку подводного

кабеля. Но дело было настолько сложным, что только четвертая попытка в 1866 г. закончилась удачно, а до этого момента изыскивались иные способы решить проблему связи двух континентов. В России этим занимался подполковник Д.И. Романов. Находясь в Восточной Сибири, он быстро осознал огромное значение телеграфа для связи с Китаем, Японией и США, а также с принадлежавшей тогда России Аляской и разработал свой проект трансконтинентальной связи через Сибирь, исключавший трудности трансатлантического варианта.

Хотя проект Романова в целом принят не был, его сухопутная часть впоследствии была постепенно выполнена. В 1864 г. прокладывается линия между Казанью и Иркутском, в дальнейшем линия была продолжена к Кяхте и к Николаевску-на-Амуре и к ряду других важных в хозяйственном отношении пунктов Сибири. Это имело большое значение для развития торговли с Китаем и США.

В эти годы наряду с государственными большую роль стали играть частные телеграфные линии. Так, телеграфная линия между Иркутском и Якутском в 1882 г. оказалась уже настолько необходимой местному купечеству и золотопромышленникам, что они пожертвовали на ее строительство 75 тыс. руб., бесплатные станционные помещения и 26 тыс. телеграфных столбов. В результате С.-Петербург и европейская часть России получили телеграфную связь со всеми крупными городами Сибири, а также Дальним Востоком.

В 1865 г. было утверждено положение о телеграфах на частных железных дорогах, а затем положение о телеграфах на промышленных предприятиях. Владельцы частных железных дорог проложили телеграфные линии между Тамбовом и Козловом, Иваново-Вознесенском и Шуей, Москвой и Курском, Киевом и Курском и т. д. Заволновались судовладельцы и рыботорговцы. В 70-х годах телеграфную связь получили Мариинская водная система, устье р. Свири, Мурман. Приступили к устройству частных телеграфных линий и промышленники. В 1865–1869 гг. устраиваются линии от Екатеринбурга до Златоуста и Кушвинского завода, от Луганского горного завода до Бахмута и Ростова, между нижнетагильскими заводами Демидовых. Позднее этому примеру последовали сормовские заводы, павелецкие каменноугольные копи связались со Скопином, была установлена телеграфная связь от Златоуста до Миасского завода. К 1872 г. протяженность сети только государственных телеграфов составила 54 тыс. км и почти вдвое превышала протяженность телеграфных сетей таких стран, как Германия (39 тыс. км), Франция (39 тыс. км), Англия (36 тыс. км), уступая лишь США (113 тыс. км). В 1879 г. был принят план развития русской телеграфной сети по радиальной схеме, предусматривавший организацию связи всех уездных городов с губернскими центрами. План был рассчитан на эксплуатацию аппаратов Морзе. Телеграфная сеть состояла из воздушных линий и немногочисленных подводных кабелей.

Однако коренных изменений в положение отечественной телеграфной промышленности это развитие сети не внесло. В 1875 г. на съезде русских промышленников указывалось, что причинами, препятствующими развитию отечественного телеграфного производства, являются: *«1) монополия иностранных поставщиков на наших государственных телеграфных линиях; 2) открытая конкуренция для всех иностранных фабрик в России, вследствие ничтожной пошлины для ввоза телеграфных аппаратов и принадлежностей к ним, и 3) неимение подготовительных технических школ для образования русских техников и мастеров телеграфного дела»*<sup>8</sup>.

Еще определеннее этот вопрос ставили русские электрики: *«Чтобы способствовать еще большему развитию как телеграфной техники, так и вообще электротехники, России необходимо избавиться вовсе от иностранных контрагентов и производить все заказы по применению электричества русским электрическим заводам, мастерским и техникам»*. Разумеется, эти требования не были выполнены. Организованные в 1841 г. Б.С. Якоби в казематах Петро-

<sup>8</sup> <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000040/st046.shtml>

павловской крепости гальванические мастерские так и остались непревзойденным для всего дореволюционного периода образцом самостоятельного отечественного предприятия по производству телеграфной аппаратуры. Этому образцу пытались следовать многие русские электрики, но неизменно терпели поражение в неравной борьбе с иностранными фирмами.

Телефонной связью в России заинтересовались сразу же после появления на рынке США в 1877 г. телефонных аппаратов системы Белла. В Москве первая телефонная станция была построена в 1882 г. и помещалась на Кузнецком мосту. В нее было включено всего лишь 26 телефонных аппаратов. Изначально строительство и эксплуатация городских телефонных сетей в важнейших городах России выполнялись телефонной компанией Белла, однако в 1885 г. русское правительство приняло решение строить городские телефонные сети также силами и средствами Главного управления почт и телеграфа. Первая станция на 60 номеров, смонтированная силами Главного управления, была введена в эксплуатацию 1 апреля 1886 г. в Киеве. Спустя всего 4 года ручные городские телефонные станции начали действовать в Петербурге, Москве, Одессе и Риге. В дальнейшем Главное управление почт и телеграфа строило собственные станции в Харькове, Казани, Астрахани, Курске и других городах.

Все эти станции были от «отечественного производителя», а фактически импортными, потому что для получения официального статуса «отечественного производителя» иностранным компаниям требовалось иметь в составе акционерного капитала телефонной компании хотя бы ничтожную часть русского капитала и устав, зарегистрированный в установленном порядке. Это давало иностранным фирмам те же права и преимущества в производстве и сбыте телефонной продукции, какие имели в стране чисто российские предприятия. В частности, они имели право получать казенные военные заказы, которые часто сопровождалось правительственными дотациями. Одной из таких фирм, подключившейся к телефонному производству было все то же «Акционерное общество русских электротехнических заводов Сименс и Гальске».

Аппаратура Белла имела конструктивные недостатки, которые ограничивали максимальную дальность разборчивой передачи речи десятью километрами. Уже через два года после изобретения в 1876 г. телефона А. Беллом, русский изобретатель П.М. Голубицкий повторил его, увидел недостатки прибора и создал свой – четырехполюсный телефон. И, опять же, первым в России, в 1881 г., в своем родовом имении около Тарусы он создал исследовательскую лабораторию с богатой библиотекой и телефонную мастерскую, где изготовил более 100 аппаратов. П.М. Голубицкий предложил настольный телефонный аппарат с рычагом переключения вызов – разговор. Эта идея – коммутация электрических цепей в зависимости от положения телефонной трубки – применяется и в современных аппаратах. До сих пор используется и принцип, положенный в основу созданного 1883 г. Голубицким первого микрофонного капсюля с угольным порошком.

К числу изобретений Голубицкого относится коммутатор, позволяющий попарно соединять между собой несколько телефонных линий. Далее в ходе работ по оборудованию станций в Калуге и Екатеринославле (1882–1885 гг.) он ввел много усовершенствований. В частности, чтобы освободить руки телефонисток, работающих за коммутатором, он предложил гарнитуру с оголовьем – комплект наушника и микрофона. Павлу Михайловичу принадлежит авторство идеи селекторной связи на железнодорожном транспорте и ее внедрение. В конце 80-х годов благодаря работам русских изобретателей П.М. Голубицкого и Е.И. Гвоздева стал применяться телефонный способ регулирования движения поездов.

Свои достижения П.М. Голубицкий закрепил патентами, которые до сих пор существуют в телефонии<sup>9</sup> и систематически предлагал свои услуги по телефонизации городов и железных

---

<sup>9</sup> Подробное описание его изобретений приведено в публикации А.В. Яроцкого. Напомним лишь основные из них: многополюсный телефон, телефон-фонограф, микрофон с гребенчатым расположением углей и с угольным порошком, рычаг пере-

дорог. Настойчивость и известность позволили ему осуществить ряд проектов на основе телефонной техники, созданной в Почуево. Основные из них:

1883 г. Ввод в эксплуатацию телефонной станции для правления Курско-Харьково-Азовской железной дороги;

1884–1888 гг. Установка десяти телефонов на Николаевской железной дороге;

1885 г. Установка телефонной связи в г. Екатеринославле;

1885 г. Ввод в эксплуатацию телефонной связи в Калуге<sup>10</sup>;

1886 г. Телефонная станция Голубицкого установлена в Главном штабе в Петербурге;

1887 г. На участке Москва – Подольск Московско-Курской железной дороги установлена телефонная связь между станциями и железнодорожными будками с безбатарейными аппаратами системы Голубицкого;

1888–1889 г. Испытания поездного телефонного аппарата на Николаевской железной дороге.

А для русских чиновников, заказывавших Голубицкому телефонные аппараты для железных дорог и с опаской относившихся к порошковым микрофонам, он создал «гребешковый» микрофон – с привычными угольными палочками, но с большим, чем ранее, числом контактов.

Неоднократно Голубицкий получал от конкурентов предложения продать свои патенты и технику, но неизменно давал отказ. Это привело к борьбе за устранение конкурента. 16 марта 1892 г., в день рождения Павла Михайловича, мастерская в Почуево была подожжена и сгорела дотла. Пожар уничтожил все оборудование, документы, готовые телефонные аппараты. И стесненный в средствах на продолжение опытов Голубицкий продал права французской Всеобщей телефонной компании в Париже.

Постепенно на русских железных дорогах совершенствовались средства сигнализации и связи. К этому же времени относится начало внедрения централизованного управления стрелками и сигналами из одного или нескольких постов. В 1885 г. по проекту проф. Я.Н. Гордеенко была оборудована устройствами взаимного замыкания стрелок и сигналов станция Саблино Петербурго-Московской железной дороги. Проф. Я.Н. Гордеенко разработал также систему механической централизации стрелок и сигналов.

Начало использования жезловой системы относится к концу 70-х годов. Полуавтоматическая блокировка была введена на отдельных двухпутных линиях в конце XIX и начале XX в.

В конце 70-х и начале 80-х годов в России возникли первые сортировочные станции, предназначенные специально для формирования поездов. Этому способствовали рост грузовых перевозок и подписание соглашений о прямом бесперегрузочном сообщении по дорогам России. Первой в России сортировочной станцией была станция Петербург-Сортировочный; построенная в 1879 г. Первая сортировочная горка сооружена на станции Ртищево в 1899 г. К

---

ключения с вызова на разговор, объединение телефона и микрофона в единое устройство – трубку, поездной телефонный аппарат, система центральной батареи для питания абонентских аппаратов.

<sup>10</sup> Обнаруженное в Государственном архиве Калужской области (ГАКО) «Дело об устройстве телефонного сообщения в г. Калуге» раскрывает многие стороны организации связи и технику ее исполнения. Вначале устройство телефонной связи было поручено механику правительственного телеграфа Семенову, а затем, ввиду неудовлетворительного качества связи, губернатор Калуги пригласил для выполнения работ П.М. Голубицкого. Изобретатель представил проект в двух вариантах – с «центральным бюро», т. е. коммутатором, и без него. В достоинствах варианта с центральным бюро он отметил большее число возможных соединений абонентов и перспективу расширения сети. Последний документ в «Деле» – отзыв губернатора о работе связи: «...Дано сие свидетельство Павлу Михайловичу Голубицкому в том, что с разрешения Министерства Внутренних Дел им в Августе месяце сего года устроено в г. Калуге телефонное сообщение системы его, г. Голубицкого, между Губернаторским домом, Губернаторским правлением, квартирою Полицеймейстера, Городским Полицейским Управлением, Губернским тюремным замком и 2-ю полицейской частью, с постановкой в канцелярии Губернатора центрального соединительного бюро; аппараты его, Голубицкого, ясно и отчетливо передают слова, и вообще телефонное сообщение, действуя вполне удовлетворительно на расстоянии около 6 верст, приносит существенную пользу в деле быстрого сообщения между означенными правительственными учреждениями, облегчая тем их канцелярскую переписку, что удостоверяю подписом и приложением казенной печати. Причитающийся гербовый сбор уплачен. Калуга, декабрь 14 дня 1885 года, Губернатор Жуков. Правитель канцелярии В. Беляев».



70-80-м годам прошлого столетия относится также начало формирования железнодорожных узлов, объединивших станции, расположенные в крупных городах (Петербургский, Московский, Ростовский узлы).

Однако консервативная позиция, занимаемая царским правительством в отношении развития техники на железных дорогах России, способствовала тому, что общее их состояние не отвечало необходимым требованиям и отражало экономическую и техническую отсталость страны. Несмотря на отдельные достижения в целом устройства сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) на железных дорогах дореволюционной России были весьма примитивными. Телефонной связью к началу Первой мировой войны было оборудовано только 700 км линий. Телеграфная связь осуществлялась в основном на аппаратах Морзе. Практически отсутствовала местная телефонная связь в железнодорожных узлах и управлениях дорог.

На 44 % протяженности железнодорожных линий управление движением поездов осуществлялось по жезловой системе, на 43 % – по телеграфно-телефонным средствам связи и только на 13 % – с использованием полуавтоматической блокировки электромеханического типа. Около 11 тыс. стрелок управлялись с постов гидравлической и механической централизации. Лишь 145 стрелок на двух станциях были включены в электромеханическую централизацию с путевыми педалями. Телеграфная и телефонная аппаратура, другое оборудование по-прежнему поставлялись иностранными фирмами.

Наиболее активно расширение внедрения электротехники шло в Русском военном флоте. Появление паровых кораблей, броневой защиты и дальнобойной нарезной артиллерии потребовало пересмотра морской тактики и, соответственно, значительного улучшения системы боевого управления. Продолжился поиск путей увеличения дальности и скорости передачи сообщений между кораблями средствами зрительной связи. С 1866 года на вооружение кораблей поступают сигнальные электрические фонари со специальными шторками для работы по азбуке Морзе, вводится новый свод двух-, трех- и четырехфлажных сигналов. Роль зрительной связи среди специализаций на флоте все более возрастает, и 13 декабря 1869 года приказом по флоту № 161 была введена специальность сигнальщика.

Первая на флоте телеграфная линия была проложена в 1865 году между Санкт-Петербургом и Кронштадтом и соединила Морское министерство с крепостью и командованием флота. Телеграфом оснащались штабы, порты и береговые посты наблюдения и связи на маяках и фортах, которые соединялись со всей телеграфной сетью империи. Через них уже с 1866 года корабли получили возможность связываться со своим командованием.

С 29 ноября 1857 г. все дела, касающиеся минного искусства, из Морского технического комитета переходят в «Комитет о минах» под председательством адмирала Ф.П. Литке. Большую роль в активизации работы по подготовке минеров сыграли личные инициативы начальника эскадры броненосных судов Балтийского флота вице-адмирала Г.И. Бутакова.

Осенью 1867 г. по его просьбе управляющий Морским министерством дал разрешение, на основании которого в Кронштадте под надзором и управлением лейтенанта В. Терентьева была сформирована первая в истории России временная минная школа, в которой обучалось 52 матроса-комендора. Результаты обучения превзошли все ожидания командования Броненосной эскадры: за полгода было подготовлено 52 комендора-минера, способных грамотно эксплуатировать минное оружие.



Ф.П. Литке



Г.И. Бутаков

Этот успех побудил Г.И. Бутакова обратиться к управляющему Морским министерством с просьбой о создании на базе временной минной школы первого в России экспериментального минного учебного заведения, которое в дальнейшем могло бы стать основой постоянного минного учебного заведения. Для успешного решения этого вопроса Г.И. Бутаков разработал и в январе 1868 г. направил в Морское министерство проект организации временного минного учебного заведения, по которому в минной школе предусматривалось обучение одновременно пятидесяти нижних чинов флота.

Однако Морское ведомство пошло дальше и в своем отчете за 1869 г. отметило: *«В настоящее время минное дело находится не в таком положении, чтобы можно было ограничиться лишь применением к делу выработанных приемов. Оно требует движения вперед, и участие в изучении этой специальности людей развитых может принести ему существенную пользу. В этих видах признано необходимым предложить изучение минного дела офицерам, которым в поощрение предполагается предоставить право на особое за эти занятия вознаграждение. Офицеры, посвятившие себя изучению минного искусства во всем обширном применении, принесут развитию его большее действие, оставаясь на службе более продолжительное время, нежели нижние чины, <...> будут в состоянии обучать этих последних даже без отсылки их с судов в учебно-артиллерийскую команду»*. В качестве временной меры с 1870 г. ежегодно четыре офицера Морского ведомства откомандировывались в Инженерное ведомство, где в Техническом гальваническом заведении слушали курс лекций по гальванике. Однако уже к концу 1872 г. стало ясно, что Техническое гальваническое заведение не в состоянии удовлетворить потребности флота в специалистах. 20 марта 1874 г. на рассмотрение выс-

шего военно-морского командования был подан проект минного учреждения, разработанный контрадмиралом К.П. Пилкиным.

В проекте предложено создать отдельные минные офицерские классы и минную школу для нижних чинов, в состав которых, по мнению автора, должны войти: учебный минный отряд, насчитывающий не менее четырех миноносных судов, минный кабинет, лаборатория и минная мастерская. При утверждении проекта временно управляющий Морским министерством адмирал С.С. Лесовский признал необходимым: *«...чтобы Минный офицерский класс и Минная школа были учреждены непременно в Кронштадте, дабы между этими учреждениями и флотом существовала тесная связь, хотя бы для сего и пришлось на первое время несколько усилить расходы на вознаграждение преподавателей».*



К.П. Пилкин

Проект был рассмотрен и принят.

*«Приказом Его Императорского Высочества Генерал-адмирала в Санкт-Петербурге, Января 30 дня 1875 года № 15 Государь Император в 27 день сего января Высочайше утвер-*

*дить соизволил в виде опыта на два года, одобренное Адмиралтейством и при сем прилагаемое, Положение об офицерском Минном классе и Минной школе для низших чинов и штат оных с тем, чтобы назначаемое по статье 6 сего положения добавочное жалованье и сохраняемые береговые столовые деньги были выданы обязательным слушателям офицерского класса со дня начала занятий в оном, т. е. с 1 октября 1874 г. О таком Высочайшем повелении объявляю по Морскому ведомству для исполнения и руководства. Подписал: Генерал-адмирал Константин».*

Через двадцать с небольшим лет здесь родилось радио.

Первым начальником минного офицерского класса и минной школы для нижних чинов был назначен капитан 2 ранга В.П. Верховской. В первый год ее существования были выпущены 29 минеров. Программа Минного офицерского класса и Минной школы несколько раз подвергалась изменению. В 1877 г. были учреждены подготовительные курсы по математике и механике. Окончание курсов являлось условием для поступления на Минный класс.

Вскоре после открытия класса разразилась Русско-турецкая война 1877—78 гг. На театр военных действий были командированы наличные минеры, и с их помощью было минировано течение Дуная и его рукавов. Активно использовалось новое оружие: минные катера с шестовыми минами на носу.

Для поражения судна противника требовалось подвести катер на расстояние, равное длине шеста. Удачные атаки минных катеров, выведшие из строя не одно судно неприятеля, показали, что молодые учреждения: Минный Офицерский класс и школа, стоят на высоте своего назначения.

К этому времени уже появились и были закуплены правительством недавно появившиеся самодвижущиеся мины Уайтхеда, и в 1876 г. их изучение было выделено в специальный курс, а в 1878 г. при Минном классе и школе открылись специальные мастерские по изучению торпеды Уайтхеда.

В 1876 г. было выделено в специальный курс изучение только-только появившихся самодвижущихся мин Уайтхеда, а когда они были закуплены правительством, в 1878 г. при Минном классе и школе открылись специальные мастерские по изучению устройства торпед.

С.О. Макаров добился разрешения на применение этого новейшего оружия, и в ночь на 16 декабря 1877 г. у Батума была совершена первая в мире торпедная атака турецких броненосцев – неудачная. Почти через месяц, в ночь на 14 января 1878 г., на Батумском рейде была совершена новая атака на турецкий сторожевой пароход «Интибах», на сей раз удачно, и пароход после попадания торпед был потоплен.

В 1880 г. создан специальный курс для подготовки минеров, не только хорошо знающих минное дело, но и способных заниматься дальнейшим совершенствованием мин. В 1886 г. признали нецелесообразным отвлекать офицеров на 2 года от строевой службы. За счет сокращения программы обучения курс снова стал одногодичным, оставив дисциплины «Мина Уайтхеда» и «Электричество». В 1897 г. ввели отдельный курс по электротехнике, а на приобретение необходимых пособий было выделено 8000 рублей. В 1899 г. в классе начал читать лекции по электромагнетизму тогда еще кандидат физико-математических наук А.С. Попов, а в 1904 г. электромагнетизм выделили в отдельный курс – радиотелеграфию. В 1898 г. расширился курс изучения мины Уайтхеда, а изучение шестовых мин исключили из программы.

Мина Уайтхеда (торпеда) стала первым устройством с автономной системой управления. Для удержания торпеды на глубине Уайтхед изобрел и применил гидростат, однако испытания показали, что торпеда делает скачки и уклоняется от заданного уровня на 6–8 метров. Уайтхед скоро открыл причину этой «резвости». Выражаясь современным языком, это была задержка от появления сигнала ошибки до момента срабатывания исполнительных механизмов. Через два года (в 1868 г.) он эту задачу решил – торпеда начала ходить ровнее, без скачков. Для этого Уайтхед присоединил к гидростату еще один механизм – маятник. Его тяжелый груз

через специальную рулевую машинку соединен с рулевыми тягами. Точка подвески выбрана таким образом, что груз маятника как бы помогает гидростату выпрямить ход торпеды. «Секрет мины» – так много лет назывался этот помощник гидростата. Это и есть первый рулевой торпеды, который в подводных глубинах держит правильный курс по глубине на корабль противника.

Первые торпеды имели запас хода едва на 400 метров. На таком малом расстоянии торпеда только отклонялась от заданного направления ненамного, но все же промахи случались довольно часто. В дальнейшем торпеда совершенствовалась, увеличили запас воздуха в резервуаре, дальность хода торпеды выросла, и ее отклонения от направления стали очень большими – промахи часто случались даже по неподвижному противнику. А ведь нужно было стрелять и по движущимся кораблям.



А.С. Попов

Только через 30 лет после рождения торпеды (в 1896 г.) конструкторам удалось изобрести для нее второй механический рулевой – гироскопический прибор, позволяющий с большой точностью управлять движением по направлению. Вплоть до последнего времени идея

создания гироскопа торпеды приписывалась технику Обри, работавшему на заводе Уайтхеда, поэтому и прибор назван его именем<sup>11</sup>.

С введением в торпеду гироскопа открылась возможность увеличивать дальность ее хода. Русские офицеры и механики-торпедисты быстро и в совершенстве овладели «секретом» изготовления гироскопов и в течение 3–5 лет после появления первого прибора в мастерских Николаева и Кронштадта, а потом на заводах Лесснера и Обуховском было налажено изготовление гироскопов с непрерывным улучшением их конструкции и технологии. В конце 1898 года состояние дела с изготовлением гироскопов торпед было таково, что Главное Управление Кораблестроения считало возможным выдать заказ Обуховскому заводу на 450 гироскопов. Намечалось, что ежегодный выпуск приборов составит около 100 единиц.

Успех в овладении сложным производством гироскопических устройств на флоте был в значительной степени обеспечен тем вкладом, который внесли русские ученые в теорию гироскопии. Всему миру известны работы в этой области С.В. Ковалевской, Д.К. Бобылева, Н.Е. Жуковского, А.Н. Крылова.

Творческий интерес русских ученых, офицеров-специалистов и мастеров-гироскопистов к вопросам теории и эксплуатации гироскопов явился основой для самостоятельных разработок и постановки массового производства гироскопических приборов отечественных образцов. Наряду с усовершенствованием конструкции гироскопа в 1908 году к нему было добавлено устройство для угловой стрельбы.

Появление в России своих подготовленных техников и инженеров, связанных с электротехникой, в свою очередь способствовало расширению ее применения.

Например, Павел Николаевич Яблочков (1847–1894), получил образование военного инженера – окончил в 1866 г. Николаевское инженерное училище и в 1869 Техническое гальваническое заведение в Петербурге. Выйдя в отставку, Яблочков переехал в Москву, где в 1873 г. был назначен начальником службы телеграфа Московско-Курской ж. д. Совместно с Н.Г. Глуховым он организовал мастерскую, где проводил работы по электротехнике, которые в дальнейшем легли в основу его изобретений в области электрического освещения, электрических машин, гальванических элементов и аккумуляторов. К 1875 г. относится одно из главных изобретений Яблочкова – электрическая свеча – первая модель дуговой лампы без регулятора, которая уже удовлетворяла разнообразным практическим требованиям. В 1875 г. Яблочков уехал в Париж, где не только сконструировал промышленный образец электрической лампы (французский патент № 112024, 1876), но разработал и внедрил систему электрического освещения («русский свет») на однофазном переменном токе. Система электрического освещения Яблочкова, пользовалась исключительным успехом на Всемирной выставке в Париже в 1878 г. Во Франции, Великобритании и США были основаны компании по ее коммерческой эксплуатации. Но практические опыты по освещению Петербурга начались только с марта 1879 г. Тогда были установлены первые восемь фонарей. К началу 1880 г. в Петербурге горели уже более пятисот электрических фонарей.

Но свечи Яблочкова уже были обречены.

К 1880 г. творческим гением другого русского электротехника Александра Николаевича Лодыгина была создана электрическая лампочка накаливания. После введения откачки воздуха из баллона лампочка накаливания могла гореть уже несколько часов. Работами Лодыгина

---

<sup>11</sup> При изучении этого вопроса, оказалось, что еще в 1879 году в проекте торпеды полковника Шпаковского в законченной форме излагается идея применения гироскопического прибора для управления торпедой. Ответ Морского Технического Комитета на претензии Обри, посланный 23 ноября 1896 года, гласил: *«Возвращая при этом описание и 4 листа чертежей приспособления для выпрямления горизонтальной траектории мины..., представленных иностранцем Обри на предмет выдачи ему привилегии, Морской Технический Комитет уведомляет, что... употребление гироскопа к инертным минам практиковалось... у нас... Морской Технический Комитет полагает, что на прибор Обри привилегия не должна быть выдаваема...»*. На этом основании Департамент торговли и мануфактур в 1896 году отказал Обри в привилегии.

заинтересовались в Академии наук, и, заслушав сообщение физика Вильда о лампах Лодыгина, присудила денежную премию имени М.В. Ломоносова в тысячу рублей. Осенью 1876 г. новыми лампами освещались места строительства нового Литейного моста через Неву. Попытки Лодыгина организовать коммерческое дело ни к чему не привели. Конкуренты из газовых осветительных компаний быстро привели его к финансовому краху.

В 1877 г. друг Лодыгина, лейтенант флота А.М. Хотинский, был командирован в Америку для приемки построенных там для русского флота кораблей. Он взял с собой несколько лампочек Лодыгина и показал уже известному тогда изобретателю Томасу Эдисону. Как хороший бизнесмен Эдисон понял, что должен тотчас же бросить на неопределенное время все свои работы в телефонии, телеграфии, с фонографом и переключить полностью свою огромную лабораторию на разнообразные опыты по электрической лампочке накаливания. Работы заняли почти три года. Помимо технологических усовершенствований и подбора материалов в конструкцию ламп был внесен цоколь и патрон, дожившие до нашего времени, и выключатель, да и вообще выстроена система городского освещения. Когда 24 сентября 1881 г. Эдисон брал патент в России, он писал, что претендует лишь на «усовершенствование в проведении электрического света».

В 1890 г. Лодыгин сделал важное усовершенствование лампы накаливания; он изобрел лампу с металлической вольфрамовой нитью, которая была более экономичной, чем лампы с угольными волосками. Он получает патент на электрические лампы с металлической нитью из вольфрама, молибдена и других тугоплавких металлов. Молибденовые и вольфрамовые лампы Лодыгина демонстрировались на Парижской выставке 1900 году. В дальнейшем молибден и вольфрам станут высокоэффективными конструкционными металлами электровакуумных приборов. Это обеспечило еще большее распространение электрических ламп во всем мире. Их число стало измеряться миллионами, а потом и миллиардами.

Появление электрического освещения дало мощный толчок развития сильноточной электротехнике – электроэнергии требовалось все больше. И по-прежнему ведущие роли здесь играли представители Минной школы. Одним из них был Евгений Павлович Тверитинов, который в 1877 году окончил Минный офицерский класс, получив звание минного офицера второго разряда. 1 января 1878 года Е.П. Тверитинов был назначен 2-м флагманским офицером Минного отряда по электроосвещению (для заведования электрическим освещением)<sup>12</sup>.

Именно Минные классы в 1878 г. оборудовали электрическое освещение свечами Яблочкова в Зимнем дворце, в казармах Кронштадта, а в 1879 г – в механических мастерских и эллинге. В течение 1881 года под руководством Тверитинова силами преподавателей и слушателей МОК и школы было осуществлено электрическое освещение по системе П.Н. Яблочкова парового завода в Кронштадте и большого Невского фарватера. 21 августа 1881 года, после освещения «электрическими свечами Яблочкова» учебных помещений МОК, зданий порта и цехов парового завода наступила очередь и Летнего сада в Кронштадте. В этот день командир МОК капитан 1 ранга В.П. Верховский доложил в Штаб Главного командира Кронштадского порта, что «Летний сад может быть освещен 12-ю электрическими огнями».

В 1879 году Тверитинов впервые оборудовал свечами Яблочкова боевые корабли, броненосцы «Петр Великий» и «Вице-адмирал Попов».

В том же году Е.П. Тверитинов занялся оборудованием электрического освещения Гатчинского дворца. В соответствии с отношением Канцелярии Морского Министерства Верховский 14 декабря 1881 года просит разрешения Главного командира Кронштадского порта об

---

<sup>12</sup> Начиная с 1881 года ежегодно на зимнее время прикомандировывается к Минному офицерскому классу для выполнения обязанностей преподавателя (преподавал в МОК в 1877–1901 годах курс по оборонительным минам и электроосвещению). С 1886 года помощник начальника Минного офицерского класса и школы минеров при нем. В 1881 году – помощник комиссара Русского отделения на первой Всемирной электрической выставке в Париже. Одним из главных экспонентов «Русского отделения» на выставке был Петербургский завод Товарищества «Яблочков – изобретатель и Ко».



увольнении лейтенанта Тверитинова Е.П. в г. Гатчину для представления Государю Императору. 19 декабря Тверитинов отбывает к новому месту назначения. Большие шары-плафоны электрического освещения диаметром 50 см, предусмотренные для установки на плацу на опорах, были изготовлены и поставлены в Гатчину Товариществом «Яблочков – изобретатель и Ко». Поставку проводов для освещения Гатчинского дворца осуществляло представительство фирмы «Сименс и Гальске» в Петербурге. «Проводники освидетельствованы с технической стороны Минным офицером лейтенантом Тверитиновым и признаны годными», – сообщал 23 сентября 1881 года командир МОК в контору Кронштадтского порта.

В 1891 г. в России появилось первое высшее учебное заведение – Электротехнический институт (ЭТИ) с четырехгодичным курсом обучения по многим направлениям электротехники и, главным образом, по технике слабых токов. В положении об Электротехническом институте указывалось: *«Электротехнический институт есть открытое учебное заведение, имеющее целью доставлять специальное образование, необходимое для занятия технических и административных должностей по ведомству почт и телеграфа, а также готовить преподавателей для местных почтово-телеграфных школ и вообще деятелей по разным отраслям электротехники»*. в котором будущие инженеры-электрики получают более широкое электротехническое образование.

Первым директором Электротехнического института был назначен Н.Г. Писаревский, а среди преподавателей были видные специалисты по электротехнике и телеграфной связи: П.А. Войнаровский, И.Г. Фрейман, А.С. Попов и др.

17 октября 1892 г. слушателем Минных офицерских классов становится Александр Адольфович Реммерт (1861–1931)<sup>13</sup>, ставший ближайшим помощником изобретателя радио А.С. Попова, а в дальнейшем проводивший огромную организационную работу по внедрению радио на флоте и развития отечественной радиопромышленности.

<sup>13</sup> Генерал-лейтенант флота Александр Адольфович Реммерт родился 28 июня 1861 г. в С.-Петербурге, в семье военного врача. 6 октября 1878 г. А.А. Реммерт зачислен воспитанником в Морской кадетский корпус. 27 сентября 1882 г. ему присваивается звание мичман. С 1885 г. по 1888 г. он находится в заграничном плавании на клиппере «Вестник». 7 октября 1888 г. зачислен в Николаевскую морскую академию штатным слушателем по гидрографическому отделу. 1 апреля 1890 г. ему присваивают звание лейтенант, в том же году он заканчивает академию. В 1891 г. А.А. Реммерт назначен командиром 6-ой роты команды корвета «Скобелев», 2 октября его переводят в 1-й флотский экипаж и он назначен флаг-офицером в штабе младших флагманов I флотского дивизиона. В 1892 г. назначен флаг-офицером штаба Командующего практической эскадры Балтийского моря. 17 октября 1892 г. А.А. Реммерт становится слушателем Минных офицерских классов. Здесь он знакомится с А.С. Поповым. 15 сентября 1893 г. ему присваивается звание «минный офицер 2-ого разряда» и он назначается в 9-й флотский экипаж на ЭБ «Наварин», на должность минного офицера, затем командира 1-ой роты. В 1895 г. А.А. Реммерт – минный офицер I разряда. С 15 августа 1896 г. А.А. Реммерт является и.д. флагманского минного офицера на отряде судов Средиземного моря. В 1897 г. ему пожалован орден Св. Анны 3-й ст. «за устройство судовыми средствами первого во флоте электрического управления рулем броненосца «Наварин» и организацию стрельб минами Уайтхеда с броненосца». 18 марта 1898 г. его назначают Старшим офицером «Наварина». С 21 сентября 1898 г. – флагманский минный офицер Тихоокеанской эскадры. 22 ноября 1899 г. возвращается из заграничного плавания и 1 ноября 1900 г. назначен старшим офицером ЭБ «Победа». В 1901 г. Реммерт – преподаватель минной школы. 13 мая 1904 г. капитан 2 ранга А.А. Реммерт назначен первым заведующим делом беспроволочного телеграфирования в Морском ведомстве с прикомандированием в распоряжение Главного инспектора Минного дела. 26 сентября 1905 г. он назначен командиром Минного транспорта «Енисей» и одновременно ему поручена организация радиотелеграфного дела на флоте. С 1908 г. А.А. Реммерт – помощник Главного инспектора минного отдела ГУКа. В 1909 г. «за ревностную и высокополезную службу, в особенности за постановку во флоте радиотелеграфного дела» удостоен звания капитан I ранга. 24 ноября 1911 г. А.А. Реммерт – и.д. начальника минного отдела ГУКа. В январе 1913 г. за отличие по службе произведен в генерал-майоры «за завершение организации радиотелеграфного отдела во флоте, окончание постройки радиотелеграфного завода, лаборатории и центрального склада и их оборудование». 10 апреля 1916 г. Высочайшим приказом по флоту и Морскому ведомству произведен в генерал-лейтенанты с оставлением в должности. В июне 1917 г. А.А. Реммерт уволен в бессрочный отпуск по состоянию здоровья. В мае 1918 г. призывается в ряды Красного флота и 10 сентября 1918 г. его назначают начальником отряда транспортов Балтийского моря. В августе 1919 г. его переводят штатным преподавателем и заведующим физическим кабинетом Училища командного состава. В 1927 г. уволен по болезни. Скончался в 1931 году. Награжден многими орденами и медалями, имел 23 научные печатные работы, изобретения. Старший сын погиб на подводной лодке «Барс». Внук был начальником ГУ Судостроительной промышленности (энергетические установки подводных лодок). В. Петров.



А.А. Реммерт

Появление нарезных орудий с относительно большой дальностью стрельбы требовали на море новых методов их наведения на цель в условиях качки. Заметным явлением стало появление в русском флоте систем управления огнем Давыдова, а затем Гейслера. С ее помощью управляющий стрельбой офицер мог передавать данные для стрельбы не голосом, что в бою подчас невозможно, а с помощью специальных указателей, установленных ближе к орудиям. Особенно это было важно для залповой стрельбы, что и позволило применить ее в боях Русско-турецкой войны 1877–1878 гг. Система Гейслера получила свое наименование по заводу, где она производилась.



Н.К. Гейслер

Николай Карлович Гейслер<sup>14</sup>, основатель завода, родился в Санкт-Петербурге 2 января 1850 г. в семье выходцев из Германии. Отец со дня своего рождения жил в Санкт-Петербурге, имел небольшую мастерскую. С детства Н.К. Гейслер помогал отцу и постепенно научился слесарному делу. С окончанием телеграфной школы и за хорошие успехи в телеграфной технике Н.К. Гейслера назначили старшим механиком телеграфа. В 1871 г. он был принят механиком на завод немецкой фирмы «Сименс и Гальске». В дальнейшем он решил организовать свою мастерскую вместе со своим другом Я. Спаре и механиком И.Н. Деревянкиным.

---

<sup>14</sup> В некоторых документах 1930-х годов встречается написание фамилии Гайслер, что по современным нормам транскрипции более верно.



Л.Х. Иозеф

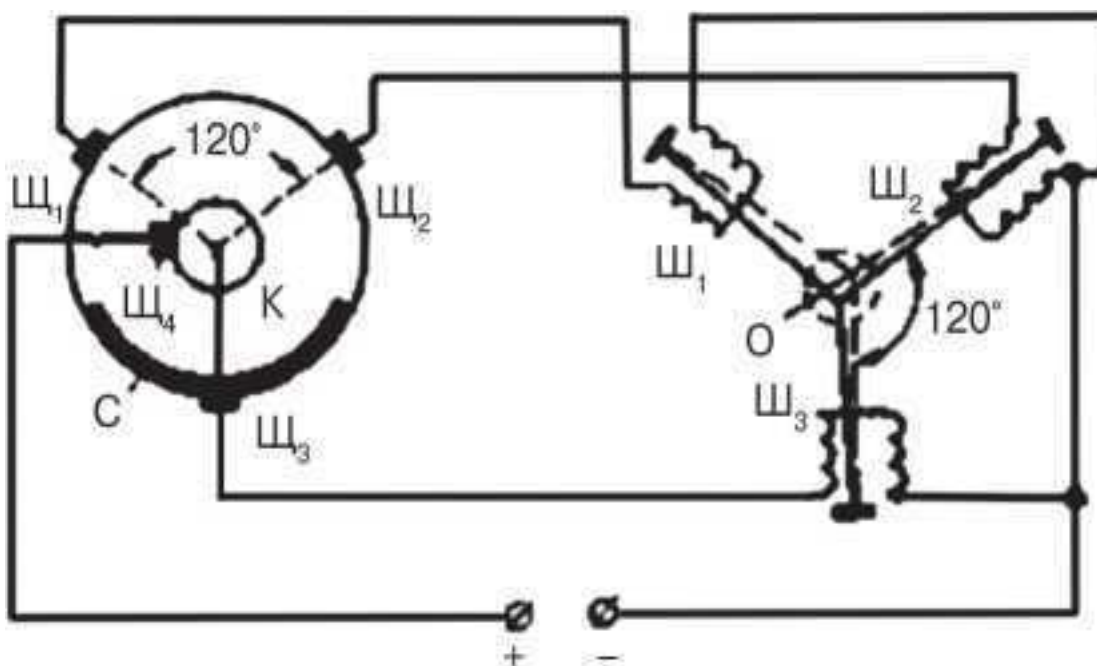
Со своей идеей друзья направились к техническому руководителю Санкт-Петербургского телеграфа Н.В. Исполатову, который, внимательно выслушав их просьбу об организации мастерской по ремонту телеграфных аппаратов, удовлетворил ее. С 1874 г. мастерская начала работу. В 1884 г. Н.К. Гейслер пригласил на работу мастера с инженерным образованием – Людвиг Христиановича Иозефа. Тот сразу проявил себя как прекрасный организатор производства, изобретатель и инженер. Вместе с Л.Х. Иозефом пришли и заказы по телефонии – ремонт телефонных аппаратов Бель-Бека (Л.Х. Иозеф был автором первого коммутатора для этих аппаратов). Теперь Н.К. Гейслер все заботы по организации производства, обеспечению материалами и сбыту передал Л.Х. Иозефу, а сам стал заниматься любимым делом – механикой.

В 1885 г. в мастерскую наведалься специалист из Морского штаба. Он внимательно ознакомился с работами и предложил очень выгодный контракт в области телефонии.

В 1890 г. мастерская Н.К. Гейслера насчитывала 20 постоянно работающих специалистов. Мастерская расширилась и помещалась в трех квартирах. Возникла контора из двух чело-

век. Появился новый вид работы в мастерской: ремонт кренометров (ртутные показатели горизонтального положения судна).

Главным достижением фирмы стало создание импульсной линии передачи данных от задающего электродвигателя (ключа) к приемникам, которая получила наименование «Системы Гейслера». К щеткам I, II, III ключа, расположенным через  $120^\circ$  подсоединены электромагниты I, II, III приемников. При вращении коммутатора ключа К контактная часть его барабана набегающая под щетки, последовательно включает электромагниты I, II, III приемников, которые, срабатывая, притягивают свои якоря. Каждому переключению соответствует поворот оси О на  $120^\circ$ . Таким образом, механизм обеспечивает три фиксированных положения вала на один оборот. Наибольшая частота переключений не превышает 15 Гц, что соответствует скорости вращения 300 об./мин.



В 1893 году Л.Х. Иозефом был сконструирован сигнализационный прибор передачи расстояния (дальномер<sup>15</sup>). От морского ведомства на них был получен большой заказ, с установкой таковых на мониторе «Чародейка» и на броненосце «Гангут». Вскоре были сконструированы и другие виды приборов по управлению артиллерийским огнем и ходом корабля: приборы направления и расстояния орудия, показания снарядов, передачи приказаний стрельбы и боевой автоматический указатель.

Это изобретение очень интересовало офицеров Морского штаба, и они недвусмысленно намекали, что возможны крупные заказы, но они не по плечу небольшой мастерской. В 1895 г. Н.К. Гейслер на три месяца выехал за границу, чтобы изучить постановку работ и оформить кредит для расширения дела. Получив 500 тыс. рублей, одна треть которых принадлежала «Вестерн Электрик Компани», Н.К. Гейслер купил участок земли и сразу приступил к строительству завода (Грязная ул., д. 12). Через год, в 1896 г., здесь уже было четырехэтажное здание, котельная с трубой и надворные постройки, вся территория обнесена деревянным забором. Американская фирма «Вестерн Электрик Компани» официально вошла компаньоном в предприятие «Н.К. Гейслер». Завод Новый телефонно-телеграфный завод стал производить

<sup>15</sup> Этот дальномер служил не для измерения дальности, а для передачи данных по дальности от управляющего огнем к орудиям. Так же и последующие приборы служили для передачи соответствующих их названиям данных.

телефонную аппаратуру Берлинского филиала американской «Вестерн Электрик К°» – фирмы «Цвитуш и К°». С 1896 года Завод стал именоваться «Электромеханический завод Н.К. Гейслер и К°».

Инициатором внедрения телефонной связи на боевых кораблях Российского Императорского флота был капитан второго ранга Е.В. Колбасьев. В 1880-х гг. им были сконструированы телефонные аппараты для внутрикорабельной связи (1886 г. – на броненосце «Петр Великий») и первая в мире плоская телефонная трубка с магнитами из тонких железных пластин. Он же создал в Кронштадте телефонную станцию для связи водолаза, работающего под водой, с водолазным ботом. Корабельный офицер Е.В. Колбасьев был еще и предпринимателем, и в 1883 г. организовал в Кронштадте собственную мастерскую по производству водолазного снаряжения и телефонных установок для кораблей (позже в этой мастерской строились радиостанции системы А.С. Попова). Телефонная связь была оборудована на кораблях «Бородино», «Суворов», «Светлана» и др. Быстрому внедрению телефонии на кораблях способствовало именно наличие в Кронштадте мастерской Колбасьева.

За право телефонизации боевых кораблей Российского флота с разработками Е.В. Колбасьева компанией Гейслера велась многолетняя борьба. Проводились многократные сравнительные испытания телефонов Колбасьева и Гейслера на броненосце «Александр III» и судне «Европа», принимались взаимоисключающие решения Морского управления кораблестроения и снабжения и Морского технического комитета и т. п. По драматизму все это не уступало сегодняшним тендерам на поставку телекоммуникационной техники, однако выгодно отличалось от них вниманием к техническим аспектам и, что особенно удивительно, завершилось победой отечественной разработки.

С 1901 г. завод Гейслера изготавливал:

- телеграфные станции Уитстона;
- индукторные телефонные аппараты;
- телефонные коммутаторы;
- швейцарские телеграфные коммутаторы;
- пожарные сигнализации;
- более упрощенные, чем ранее, приборы по управлению артиллерийским огнем, рулевые указатели и минные передатчики для Морского ведомства.

В 1900 г. закончился срок концессии, предоставленной ранее компании Белл на эксплуатацию Московской, Петербургской, Одесской и Рижской телефонных сетей. В результате новых торгов контракт на эксплуатацию Московской городской телефонной сети был заключен со Шведско-датско-русским акционерным обществом. Дальнейшая реконструкция сети, имевшей к тому времени 2860 телефонов, выполнялась шведской фирмой «Л.М. Эрикссон».

Ларс Магнус (Эрикович) Эрикссон (L.M. Ericsson) занялся изготовлением телефонных аппаратов в Швеции в 1876 году, и уже в 1881 году ему последовал заказ на партию изделий для Санкт-Петербурга. В 1890-х гг. в нескольких российских городах устанавливаются первые небольшие телефонные станции. Рост продаж и необходимость снижения таможенных пошлин потребовали перенести сборку телефонов на территорию России, и в 1897 г. в Петербурге основывается предприятие по изготовлению телефонов (Васильевский остров, 20-я линия, 9).

Производство, первоначально ориентированное на заказы Главного управления почт и телеграфов, было открыто в 4-этажном корпусе при 200 рабочих. В течение первых 4 лет фабрикой было выпущено 12 000 телефонных аппаратов, более 100 местных телефонных коммутаторов (на 100–200 абонентов) и несколько центральных телефонных коммутаторов (для Казани, Киева, Харькова, Тифлиса и Ливавы). С начала 90-х годов фирма «Л.М. Эрикссон» стала основным поставщиком телефонного оборудования для русских правительственных телефонных сетей и для царской армии и флота.

К началу 1903 г. численность рабочих была увеличена до 300 человек, годовой выпуск продукции которыми составил 1,2 млн рублей, в том числе более 60 000 телефонных аппаратов в год. В 1900–1902 гг. фирма построила в Петербурге на Выборгской стороне первый в стране телефонный завод, называемый сегодня «Красная заря». Здесь в 1901 г. в 5-этажном корпусе было открыто новое предприятие; уже с 500 рабочих. С этого времени предприятие вступает в конкурентную борьбу с торговым домом «Электромеханический завод Н.К. Гейслер и К°», стремившимся закрепить за собой лидирующие позиции на петербургском рынке телефонных услуг.

Применение системы Гейслера в корабельных ПУАО стало возможным в результате широкого применения на судах электрического привода. Первая подводная лодка с электродвижением была построена еще в 1877 г., и после нее подводные лодки начали строиться почти исключительно с электроприводом гребного винта для подводного хода. Это стало возможным после того, как известный русский ученый М.О. Доливо-Добровольский разработал в 1884–1885 гг. надежные пусковые схемы для электродвигателей постоянного тока.

Первыми электрифицированными судовыми механизмами были вентиляторы, установленные в 1886 г. на крейсерах «Адмирал Нахимов», «Адмирал Корнилов» и «Лейтенант Ильин». В 1892 г. на броненосце «12 апостолов» был установлен первый электрический привод руля, а затем такие приводы появились и на броненосцах «Георгий Победоносец» и «Три святителя». В 1892–1893 гг. Морской технический комитет утвердил разработанный инженер-механиком Нейманом проект применения электрического привода для большинства корабельных механизмов. В 1893 г. на крейсере «Рюрик» и на броненосцах «Адмирал Ушаков» и «Адмирал Сенявин» были установлены элеваторы с электрическим приводом для подачи боезапасов. В том же году электропривод был впервые применен для поворота башен на крейсере «Адмирал Нахимов».

Внедрению электрического привода в корабельную технику немало способствовал энтузиаст электротехники А.А. Реммерт. Благодаря настойчивости лейтенанта А.А. Реммерта в период исполнения им с 15 августа 1896 г. дел флагманского минного офицера на отряде судов Средиземного моря на броненосце «Наварин» была доработана и надежно действовала система электрического управления рулем с помощью электродвигателей французской фирмы «Сотер и Харле». В 1897 г. *«за устройство судовыми средствами первого во флоте электрического управления рулем броненосца «Наварин» и организацию стрельбы минами Уайтхеда с броненосца»* ему был пожалован орден Св. Анны 3-й ст. С 21 сентября 1898 г. Реммерт уже флагманский минный офицер Тихоокеанской эскадры и эту систему установили на броненосных крейсерах «Рюрик» и «Россия». В 1899 г. на крейсерах «Паллада» и «Громобой» и на броненосце «Пересвет» было установлено рулевое устройство по разработанной Шубиным системе генератор-двигатель.

В начале XX века электричество уже заняло прочные позиции на русском флоте и широко применялось в приборах управления артиллерийским огнем и сигнализации, в приводах башен, водоотливных средств, вентиляции, грузоподъемных устройств, брашпилей, рулевых устройств и компрессоров, а также для целей освещения. Объем и технический уровень электрификации русского флота были выше зарубежного. Например, в 1901 г. мощность электрической установки броненосца «Бородино» составляла 767 кВт, тогда как на аналогичных кораблях в Германии она равнялась всего 144 кВт, а в США – 254 кВт; электрификация английских кораблей ограничивалась в ту пору только освещением и вентиляцией.

Русский военный флот, а вернее Минная офицерская школа в Кронштадте стали колыбелью величайшего открытия человечества. В 1895 г. гений А.С. Попова подарил миру радио.

Изобретение А.С. Попова легло в основу целого ряда важнейших направлений в современной науке и технике, получивших широкое распространение на флоте. Радиоприемник Попова был первым радиотехническим устройством, в котором использовалось дистанци-

онное радиоуправление. Но не только. Чутко реагируя электрическим звонком на посылки электромагнитных колебаний, которые генерировались усовершенствованным Поповым вибратором Герца, фактически этот прибор демонстрировал работу первой радиосистемы с автоматическим управлением. Звонок выполнял не только функцию исполнительного устройства, но и являлся элементом обратной связи, молоточком восстанавливал чувствительность когерера приемника. Используя этот принцип, Попов конструирует «телефонный приемник депеш», изобретение патентуется в Англии, Франции и России.

Что стимулировало разработку и внедрение радиосвязи? И в России и в Великобритании, где запатентовал свое изобретение Г. Маркони, это были военные ведомства. Александра Степановича Попова поддерживал русский военно-морской флот. Гульельмо Маркони, создав свое детище, попытался реализовать его на родине, в Италии, но понимания не нашел. Тогда он отправился в Великобританию, где после многочисленных попыток получить поддержку своим научно-инженерным изысканиям нашел покровителей в Военно-морском ведомстве Британской империи. Именно военно-морские силы были наиболее заинтересованными в этих разработках структурами для того, чтобы повысить эффективность координации действий на флоте, особенно во время боевых операций. Именно они стимулировали создание радиотехнической промышленности, флагманом которой стала фирма, организованная Г. Маркони.

В 1898 г. французский предприниматель и инженер Е. Дюкрете, по схемам и указаниям Попова, налаживает в своей фирме «E. DUCRETE A PARIS» промышленное производство радиостанций, получивших позднее название «Попов-Дюкрете».

Радио быстро завоевало себе признание. Первые отечественные радиостанции военного назначения были разработаны в 1898–1904 гг. А.С. Поповым и его помощником П.Н. Рыбкиным (при участии начальника Кронштадтского крепостного телеграфа капитана Д.С. Троицкого). Весной 1899 г. под руководством Попова и по разработанной им программе Рыбкиным и Троицким проводились испытания системы радиотелеграфии между фортами Кронштадской гавани, в период которых был открыт детекторный эффект<sup>16</sup>. Об открытии эффекта они сразу же известили Попова, находившегося в заграничной командировке, телеграммой: «Рыбкин Троицкий обнаружили новое свойство трубки принимать упрощенно замечательно чувствительна». Попов спешно возвратился в Кронштадт и провел дополнительное изучение открытого нового эффекта.

Вместе с Е.В. Колбасевым он занялся разработкой новых когереров для телефонного приема и схемы приемника.

В августе-сентябре 1899 г. на кораблях Черноморской эскадры проводились испытания радиостанций «Попов-Дюкрете».

---

<sup>16</sup> © Copyright: Давид Трибельский «Российский флот и радио», 2010. Свидетельство о публикации № 210082600330.





П.П. Тыртов

Летом 1901 г., капитанами 148-го гвардейского Каспийского пехотного полка Леоновым, Пржевальским и Юхницким (при участии П.Н. Рыбкина) на маневрах Петербургского и Финляндского военных округов проводились испытания разработанных под руководством А.С. Попова первых двух экземпляров армейских походных радиостанций. Эти же офицеры, особенно Юхницкий, стали авторами «Пособий и руководств по радиodelу».

В ночь с 24 на 25 ноября 1899 года броненосец «Генерал-адмирал Апраксин» в условиях плохой видимости налетел на прибрежные камни у острова Гогланд в Финском заливе. Попытки снять броненосец с камней не принесли успеха: наступившие морозы сковали корабль льдами, и управляющий Морским министерством П.П. Тыртов бросил все силы на организацию спасательных работ. Ответственным за их проведение назначили контр-адмирала В.И. Амосова. Спасательной экспедиции была крайне необходима связь со штабом флота, а ближайший от острова населенный пункт, имевший проводную телеграфную связь с Петербургом, находился на материке в г. Котке на расстоянии 25 миль (около 47 км). Прокладку дорогостоящего подводного телеграфного кабеля можно было осуществить только через три-четыре месяца. Оставлять судно в сложившейся ситуации было опасно, так как еще большее повреждение ему могли нанести весенние льды. Было решено спасти броненосец немедленно.

10 декабря 1899 года вице-адмирал И.М. Диков и и.о. главного инспектора минного дела контр-адмирал К.С. Остелецкий предложили использовать для обеспечения связи с Коткой «телеграф без проводов», для чего привлечь профессора А.С. Попова с его системой искровой

беспроволочной телеграфии (до этого изобретателю удавалось устанавливать радиосвязь лишь на расстоянии не более 30 км). Управляющий министерством в тот же день наложил на доклад резолюцию: «Попробовать можно».



С.О. Макаров

На место работ срочно выехали А.С. Попов и П.Н. Рыбкин, капитан 2-го ранга Г.И. Залевский и лейтенант А.А. Реммерт. На борту ледокола «Ермак» П.Н. Рыбкин доставил на остров Гогланд радиоаппаратуру и мачту для антенны. Другая радиостанция была привезена и установлена под руководством А.С. Попова на острове Кутсала, недалеко от Котки. 24 января 1900 года радиосвязь между островами Гогланд и Кутсала была установлена. Первая же радиogramма, отправленная Поповым и принятая Рыбкиным, помогла спасти рыбаков, унесенных на оторвавшейся льдине в открытое море. Система искровой радиосвязи А.С. Попова бесперебойно работала в течение всей спасательной операции броненосца «Генерал-адмирал Апраксин». За три 3 месяца эксплуатации в 1900 г. было передано 440 радиogramм.

За эту работу А.А. Реммерту было объявлено монаршее благоволение.

Успех радио в спасательной операции сильно способствовал дальнейшему распространению нового средства связи. Уже 20 марта 1900 года был издан специальный приказ управля-

ющего морским министерством вице-адмирала П.П. Тыртова, которым беспроводный телеграф был принят российским флотом на вооружение боевых судов как основное средство связи. В апреле при Минном офицерском классе по решению командования открывается двухнедельный курс беспроводной телеграфии для подготовки первых радиоспециалистов, который ведет А.С. Попов. На кораблях вопросами радиосвязи ведали, как правило, минные офицеры, на соединениях – флагманские минные офицеры, на берегу – главные минеры (минеры). В мае 1901 года в Кронштадте формируется первая в мире военная радиочасть – искровой военный телеграф. В сентябре того же года усилиями Морского ведомства в Кронштадте создается мастерская для *«выделки и выверки приборов, употребляемых во флоте при телеграфировании без проводов»* (из документа) – Радиотелеграфная мастерская Кронштадтского порта.

**День 6 августа (н. ст.) 1900 года, когда командир Кронштадтской крепости вице-адмирал С.О. Макаров утвердил штат радиомастерской и состав ее оборудования, можно считать днем рождения отечественной радиопромышленности.**

Заведующим мастерской назначается Е.Л. Коринфский, много сделавший для создания отечественной радиопромышленности. Первая радиостанция была выпущена мастерской в декабре 1901 г.

Пока Кронштадская мастерская набирает производственную мощность, морское министерство приобретает у фирмы «Дюкрете» 12 радиостанций в 1900 г. и 13 – в 1901 г. Первые станции устанавливаются на трех вновь построенных кораблях – эскадренных броненосцах «Полтава» и «Севастополь» и крейсере 1 ранга «Громобой», которые осенью 1900 г. направляются на Дальний Восток для усиления Тихоокеанской эскадры. На Черноморском флоте первые радиостанции устанавливают летом 1901 г. на пяти броненосцах Практической эскадры. Всего за 1901–1904 гг. на флот поступило около ста радиостанций системы А.С. Попова, из которых половина была изготовлена Кронштадтской мастерской.

Английская фирма Маркони тоже пыталась наладить производство и сбыт радиоаппаратуры в России. Но первая попытка была неудачной: на основании заключения А.С. Попова, указавшего на отсутствие каких-либо элементов новизны в заявке Маркони, Министерство финансов отказало Маркони в регистрации его патента в России. Последующие попытки фирмы также не дали желаемых результатов.

Зато Акционерное общество русских электротехнических заводов «Сименс и Гальске» инициировало подписание 21 мая 1904 года совместного пятилетнего договора по внедрению беспроводных технологий в России с фирмой «Телефункен» и изобретателем радиосвязи А.С. Поповым. После этого завод АО «Сименс и Гальске» приступил к серийному изготовлению радиостанций системы Попова.

Примечательно, что все мероприятия по внедрению на флоте принципиально нового вида связи осуществлялись по замыслу и при непосредственном участии А.С. Попова. Он – изобретатель и экспериментатор, конструктор и технолог. Он – изготовитель радиоаппаратуры, монтажник и оператор. Он – руководитель подготовки радиоспециалистов, разработчик организации радиосвязи и организационно-штатной структуры ее подразделений на русском военном флоте. Им создаются первые в мире передвижные радиостанции, что в дальнейшем позволило внедрить радиосвязь и в армии.

Характеризуя состояние радиосвязи в России в начале века, ставший уже генерал-лейтенантом флота А.А. Реммерт высказал такое мнение<sup>17</sup>:

*«...почему оспаривается у нас пальма первенства этого изобретения? <...> Мы посмотрели на открытие вместе с изобретателем глазами теоретиков, а Маркони с англичанами – глазами практиков. У нас теория – все, у них она тонет в практическом житейском море. Еще не успело изгладиться впечатление [от] изобретения, как за радиотелеграфирование взялись*

<sup>17</sup> <http://boroda3.ru/books/glushchenko/u-nas-teoriya-vse-u.ht.html>

*заграничные практики, и нас забили скопом, потому что у нас наиболее практичным был один А.С. Попов».*

## Глава 2

### После русско-японской войны

В годы Русско-японской войны (1904–1905) беспроводный телеграф впервые в мире был использован в боевой обстановке. Сразу после вступления в должность командующего 1-й Тихоокеанской эскадрой: (24 февраля 1904 года) вице-адмиралом С.О. Макаровым были предприняты энергичные шаги по внедрению радиосвязи в управление флотом – уже к марту почти все корабли оснастили радиостанциями. При обороне Порт-Артура – крепости и главной базы нашего флота на Дальнем Востоке – потребовалось четкое взаимодействие морских и сухопутных сил, которое можно было организовать только с помощью надежной связи. Тогда же началось сооружение предложенной Макаровым цепи радиостанций на побережье Тихого океана.

В июне 1904 г. решением Военного совета группа офицеров Военно-электротехнической школы (во главе с капитаном Леонтьевым и штабс-капитаном Сокольцевым) модернизирует импортные радиостанции для их эксплуатации в полевых условиях, а на Петербургском вагоноремонтном заводе строится специальный тип обоза и уже в октябре принимается решение о создании двух радиотелеграфных рот – Восточно-Сибирских отдельных телеграфных рот.

Уже к 1904 году в среде военных специалистов возникли идеи о возможности ведения радиоэлектронной борьбы. Искровые радиопередатчики имели очень широкую полосу частот сигнала, а приемники не обладали избирательностью. Чтобы не вносить друг другу помехи, было решено работу радиостанций морского и военного ведомств разнести во времени (этот же принцип использовался и в послевоенные годы), но эта мера во многом лишала органы управления войсками и силами флота тех преимуществ, которые давала радиосвязь, перед проводным телеграфом и телефоном.

20 марта командующий Тихоокеанской эскадрой С.О. Макаров издает приказ № 27, заложивший основы радиоразведки, радиопеленгования, радиопротиводействия и радиомаскировки в русском флоте. Очень скоро, 2 апреля 1904 года, русские моряки впервые применили преднамеренные радиопомехи, которыми была полностью нарушена корректировка по радио артиллерийского огня по кораблям Тихоокеанской эскадры на внутреннем рейде Порт-Артура. Применение радиопомех быстро вошло в боевую практику Порт-Артурской эскадры, а радиоподавление наряду с разведкой стало вскоре основной формой использования корабельных радиостанций.

Все дела по радиотелеграфу на флоте привели к необходимости формирования самостоятельной Службы связи флота, и 13 мая 1904 г. капитан 2 ранга А.А. Реммерт был назначен первым заведующим делом беспроводного телеграфирования в Морском ведомстве с прикомандированием в распоряжение Главного инспектора минного дела.

На Балтике «заведующим установкой беспроводного телеграфа» остается Попов. Массовое вооружение средствами радиосвязи 2-й Тихоокеанской эскадры, готовившейся к переходу на Дальний Восток, вылилось в проведение настоящей операции, беспрецедентной по масштабам и срокам выполнения и для своего времени представлявшей весьма сложную организационно-техническую задачу.

В ходе ее решения Россия не смогла удержать заявленную ею производственную и технологическую «планку», и в результате лидирующие позиции на рынке радиопродукции для русской армии и флота заняли иностранные фирмы. Летом 24 корабля эскадры того же года оснащаются первыми станциями системы «Телефункен». Всего на эскадре было сосредоточено

около 40 радиостанций<sup>18</sup>. Для их обслуживания на броненосцах и крейсерах ввели специальные штаты из одного минного квартирмейстера и двух минеров, а на миноносцах – по два минера. Общая ответственность за обеспечение радиосвязи возлагалась на корабельных минных офицеров.

Для обеспечения дальней связи с кораблями 2-й Тихоокеанской эскадры во Владивостоке была построена береговая радиостанция с расчетной дальностью действия до 1000 км. С ее помощью впервые удалось передать информацию боевого предназначения о появлении кораблей противника на крейсер «Громобой» Владивостокского отряда крейсеров, находившийся на удалении в 630 км. Такой же мощный ее корабельный вариант был смонтирован на вспомогательном крейсере «Урал», шедшем в составе 2-й Тихоокеанской эскадры.

Радиосвязь стала внедряться и в сухопутных войсках. В апреле 1905 года в Петербурге были сформированы 1-я и 2-я Восточно-Сибирские искровые (радиотелеграфные) роты, ставшие первыми полевыми радиочастями русской армии. Рота имела на вооружении восемь искровых радиостанций системы «Маркони». Первая такая рота во время боевых действий обеспечила радиосвязь штаба главнокомандующего со штабами всех трех маньчжурских армий.

Черту под итогами боевых действий на море в Русско-японской войне подвела трагедия Цусимы. Эскадра с ее кораблями, окрашенными в черный цвет, в режиме полного радиомолчания подошла к Цусимскому проливу в темное время суток и имела шанс пройти его незамеченной. Но рядом шло ярко освещенное, выкрашенное в белый цвет, госпитальное судно «Орел», которое и было обнаружено японским дозорным крейсером. Когда последний начал передавать сведения об обнаружении русских кораблей, была возможность подавить его передачу мощной радиостанцией вспомогательного крейсера «Урал», но приказа от командующего эскадрой, у которого вся организация радиосвязи была сведена к сохранению полного радиомолчания, не последовало<sup>19</sup>.

Очень мало писалось о вкладе русского ученого Александра Степановича Попова в области радиологии. Именно он первым догадался, что место генерации X-лучей – флюоресцирующее пятно на стекле круковой трубки. В Кронштадтском Николаевском морском госпитале, по инициативе врача В.И. Исаева, начал работать «рентгеновский» кабинет с первым в мире стационарным «рентгеновским» аппаратом, изобретенным и изготовленным А.С. Поповым<sup>20</sup>. Такие, сделанные руками Александра Степановича, аппараты устанавливали на восьми кораблях Русского военно-морского флота. В Приказе по Морскому ведомству в 1904 г. была утверждена табель снабжения судов, где значились и «приборы для получения лучей Рентгена».

Среди них был и крейсер «Аврора», на который перед уходом на Дальний восток из Николаевского госпиталя в Кронштадте были взяты две круковые трубки, экран и штатив. 19 мая 1905 года после Цусимского сражения старший врач крейсера «Аврора» В.С. Кравченко попросил старшего минного офицера лейтенанта Старка установить имевшийся на судне рентгеновский аппарат на перевязочном пункте. 21 мая 1905 г. Кравченко записал в дневнике: *«Идея применить аппарат Рентгена оказалась весьма удачной и своевременной... успех пре-*

---

<sup>18</sup> В своих исследованиях Д.Л. Трибельский в конце XX века показал, что установку иностранной аппаратуры на кораблях Тихоокеанского флота пролоббировал сам З.П. Рожественский. Ему удалось убедить в этом даже адмирала Макарова, несмотря на то, что необходимое количество отечественной радиоаппаратуры для этого имелось и она не уступала по своим характеристикам зарубежным образцам. В дальнейшем ход войны показал, что переход на немецкие радиостанции не дал ожидаемого эффекта, а командующий эскадрой вице-адмирал З.П. Рожественский не проявил должного умения в их боевом использовании.

<sup>19</sup> Несмотря на скромные успехи в подготовке радиотелеграфистов наших кораблей за период похода 2-й Тихоокеанской эскадры, они были готовы к обеспечению достаточно уверенной внутриэскадренной связи и созданию радиопомех противнику. Однако ни того, ни другого им осуществить не удалось из-за грубых просчетов в планировании боя.

<sup>20</sup> Но этому предшествовала почти детективная история, которую до сих пор пересказывают врачи Кронштадта. Первым врачом-«рентгенологом» была жена Попова – Раиса Алексеевна.

*взошел все ожидания... Я улыбался, вспоминая голоса скептиков, уверявших, что применение рентгена на линейных судах невозможно... Раненые исследовались... стоя, сидя или лежа на операционном столе, без снятия повязок и одежды. Большую услугу оказали мне йодоформенные тампоны, заведенные в раны: они не просвечивали... и давали возможность ориентироваться по поводу соотношения раны, осколков, направления канала. Результаты были блестящи. Открыта была масса осколков, переломов – там, где их вовсе не ожидали. Мне это страшно облегчило работу, а раненых избавило от лишних страданий – мучительного отыскания осколков зондом»<sup>21</sup>. Из 83 раненых, находившихся на борту, Кравченко исследовал 40, а затем, 22 мая в Маниле производил рентгеноскопию пострадавшим, привезенным с крейсеров «Олег» и «Жемчуг». Эти достижения не прошли незамеченными, и началось внедрение рентгеновских методов исследования организма в более широкую практику, в том числе и в армии. Но поставки рентгеновских аппаратов в Россию по-прежнему осуществляли немецкие компании Siemens и Halske.*

Русско-японская война с полной ясностью показала значение новых технических средств, включая связь, на поле боя и потребовала от производства и науки адекватных технических решений.

С помощью радиосигналов стали изыскивать способы управлять на расстоянии различными устройствами. Весной 1898 г. в Америке Никола Тесла, продемонстрировал действующую радиоуправляемую телемеханическую модель судна.

В России примерно в то же самое время подобные эксперименты были выполнены профессором Н.Д. Пильчиковым<sup>22</sup>. Вот отрывки из его переписки с военным министром России: *«На моей публичной лекции 25 марта прошлого года (1898 г.), сведения о которой содержатся в прилагаемом при этом № 425 «Одесского обозрения», мною были с помощью электронных волн, шедших сквозь стены зала, в которых стояли приборы, выполнены, между прочим, следующие опыты: зажжены огни модели маяка; вызван выстрел из небольшой пушки; взорвана мина в искусственном бассейне, устроенном в зале, причем затонула маленькая яхта; приведена в движение модель железнодорожного семафора».*

Важно, на что в этой переписке Пильчиков обращал внимание министра:

*«... В то время как Попов и Маркони стремились достичь возможно большей дистанции, я после довольно продолжительных теоретических и опытных изысканий остановился на той мысли, что прибор, воспринимающий действие электрических волн, должен быть непременно снабжен особым протектором, который, профильтровывая доходящие до него электрические волны, давал бы доступ к действующему механизму лишь тем волнам, которые посланы нами».*

Как всегда в таких случаях, вокруг этого дела стало собираться много проходимцев. Особенную приманку составляли приборы для управления самодвижущимися минами и уничтожения поставленных минных заграждений. Во время войны с Японией предложениям с баснословными ценами от разных предпринимателей не было конца.

*«Каждый по присущему ему характеру, кто шепотом, кто авторитетно, стремился навязать нечто, изобретенное на свойствах радиотелеграфа, запрашивая с прелюбезной улыбкой такие цены, какие никакому аферисту не снились. Воистину, это были радиоаферисты.*

*Сколько пришлось пережить весьма понятных тревожений и потратить упорного труда, чтобы уберечь наши русские денежки от их цепких рук. О национальном самолюбии не*

---

<sup>21</sup> Кравченко В.С. Через три океана. – СПб.: Гангут, 2002. – 256 с.: ил.

<sup>22</sup> Имя профессора физики Н.Д. Пильчикова в наше время известно немногим. Некоторые подробности его необычной судьбы, странной участи его замечательных открытий, необъяснимая смерти можно узнать из книги В.Н. Петрова «Хрустальный глобус».

*могло быть и речи: эти господа не признавали его в русских и неприятно удивлялись, наталкиваясь на препятствия, что в России могут что-либо знать дельно, а не только что книжно».*

Активно рекламировались радиоустановки, способные эффективно работать в условиях естественных и искусственных помех радиоприему, обеспечивавших скрытность действия и др. Предлагались также патенты на управляемые по радио мины.

Свои предложения дельцы ухитрялись доводить до самого высокого уровня. Так, американец Ф. Гарднер обратился осенью 1910 года к Николаю II, когда тот находился за границей, с просьбой о предоставлении ему концессии на эксплуатацию в России изобретения Н. Тесла по передаче электрической энергии на расстояние. Проситель обещал провести опыты, во время которых предполагал перебросить без помощи проводов электрическую энергию мощностью 5 лошадиных сил на расстояние не менее 10 км, чем доказать: *«...что упомянутое изобретение не только может быть использовано в больших масштабах, но и будет иметь огромное значение для промышленности».*

Резолюция царя была положительной: *«Признавая желательным применить это изобретение в России ранее его распространения в других странах, предлагаю Совету министров обсудить доверительно предложения Гарднера и о приемлемости этого проекта мне доложить».* В соответствии с указанием императора правительством были задействованы несколько министерств, Междудомовенное радиотелеграфное совещание, видные ученые, а на поверку оказалась полная несостоятельность предложенного технического решения.

Война показала огромную зависимость государственной обороны от промышленности. Заведующий химической лабораторией Николаевской инженерной академии и училища уже в ее ходе, 29 января 1905 г., направил записку на имя генерал-инспектора по инженерной части великого князя Петра Николаевича, в которой, в частности, говорилось: *«В какое <затруднительное положение> может быть поставлено дело государственной обороны в том случае, когда вследствие войны с западноевропейскими государствами наша западная граница и Балтийское море будут закрыты для доставки весьма большого числа материалов, предметов, механизмов и проч., которые в настоящее время провозятся через западную границу и по Балтийскому морю для потребностей обороны».*

Эта записка также не прошла мимо, и для рассмотрения вопроса о зависимости государственной обороны от русской промышленности по высочайшему повелению от 4 мая 1905 г. была образована Комиссия из представителей артиллерийского, инженерного, интендантского и военно-медицинского главных управлений, а также Министерства финансов. Председателем комиссии был назначен генерал-лейтенант Костырко. В Журнале Комиссии от 22 июня 1905 года были, в том числе, отмечены:

*«<...> 8. Телефонные, телеграфные и электроосветительные аппараты, электрические кабели и проводники, всевозможные электрические приборы, а также кабели и тросы для мин инженерного ведомства.*

*Все эти предметы почти всецело выписываются из-за границы, так как в России нет фабрик, изготовляющих эти приборы из русских материалов, а имеются лишь заведения, занимающиеся сборкою различных аппаратов из отдельных частей, изготовленных за границею. Ввиду большей и постоянно возрастающей потребности военного ведомства в этих приборах и материалах, а также ввиду необходимости их для развивающейся промышленности и общественной жизни было бы необходимо установить в России изготовление всех вообще электрических приборов, электроосветительных аппаратов, проводников, кабелей и тросов, устрой для этого казенный завод или поощряя частную промышленность. Вследствие этого и принимая во внимание огромную потребность в электрических приборах частной промышленности и жизни, следовало бы просить Министерство финансов выяснить, не представляется ли возможным заинтересовать частную промышленность в постройке заво-*



дов, настолько обширных, чтобы они могли готовить из русских материалов все поименованные предметы, как для государственной обороны, так и для других потребностей.

9. Оптические приборы для артиллерийских целей (бинокли, зрительные трубы, панорамные прицелы и пр.) и точные мерительные инструменты.

Все эти изделия также выписываются из-за границы, и лишь в последнее время артиллерийское ведомство сделало попытку установить в России изготовление оптических инструментов, предоставив заказ, по повышенной цене, на изготовление призматических биноклей варшавской фирме «Фос». Ввиду весьма важного для государственной обороны значения, которое имеет своевременное снабжение войск достаточным количеством хороших биноклей, зрительных труб и оптических прицелов к артиллерийским орудиям, было бы крайне желательно поставить дело изготовления оптических инструментов в России на твердую почву. Вследствие этого Главному артиллерийскому управлению необходимо, кроме фирмы «Фос», заинтересовать какую-либо солидную фирму».

Из документа видно, что оборудование связи и радиосвязи наряду с оптикой уже попало в перечень необходимого для обороны страны. Однако скорость реализации собственных решений у тогдашнего правительства оставляла желать лучшего. Оснащение армии новыми техническими средствами находилось в ведении Главного инженерного управления.



В.А. Сухомлинов

Чтобы усилить его возможности, 27 октября 1908 г. Государственная Дума рекомендовала постройку Научно-технической лаборатории Военного ведомства (НТЛ ВВ).

Через два с лишним года, в ноябре 1910 г., военный министр В.А. Сухомлинов созвал особое совещание по разработке вопроса о ее организации. Спустя еще почти год – 27 октября 1911 г. – Совет Министров России, возглавляемый В.Н. Коковцевым, рассмотрел вопрос о строительстве Центральной НТЛ ВВ.

Председателем хозяйственно-строительной комиссии по ее постройке 7 декабря 1912 г. был назначен генерал-лейтенант профессор Г.А. Забудский, а еще восемь месяцев спустя, 13 августа 1913 г., Военный совет Военного министерства рассмотрел проекты штата и положения. В самом преддверии войны, 29 июля 1914 года, императором были утверждены, а 30 июня 1914 г. Военным советом Военного ведомства введены в действие с 1 июля 1914 года временные штат и положение о ЦНТЛ ВВ. Г.А. Забудский 3 августа 1914 г. был назначен начальником ЦНТЛ ВВ, и только 26 августа 1914 г. военный министр В.А. Сухомлинов подписал Приказ № 551 об открытии ЦНТЛ.

Во время войны с Японией число радиостанций росло довольно быстро: только в Санкт-Петербурге имелось 9 станций, в том числе в Военной электротехнической школе, на заводе «Сименс и Гальске», в Военном ведомстве в Ораниенбауме, в Минном офицерском классе в Кронштадте, Почтово-телеграфном ведомстве в Сестрорецке. По приводившимся выше причинам все они друг другу активно вносили помехи.

Для наведения хотя бы какого-то порядка в этом деле управляющий Морским министерством генерал-адъютант Ф.К. Авелан 28 июня 1905 года на основании предложения Морского технического комитета направил отношения в ряд министерств (Военное, Внутренних дел, Финансов, Иностранных дел, Торговли и промышленности) с программой действий по выработке и принятию первоочередных законодательных актов, регламентирующих вопросы эффективного функционирования системы радиосвязи страны. В документе отмечалось:

*«Ввиду полного отсутствия точных указаний и каких бы то ни было правил, в законодательном порядке установленных относительно права частных лиц и учреждений иметь станции беспроволочного телеграфа, и отсутствия правительственного контроля над ними, станции эти взаимно мешают правильному действию одна другой, чем отчасти парализуется их назначение. Посему необходимо классифицировать станции, разграничить районы их действия, назначить каждой паре определенную длину волны, высоту мачт и мощность и выработать правила пользования такими станциями различными ведомствами и частными лицами на особых условиях в мирное и военное время и подчинить и контролю правительства.*

*Для выполнения подготовительной для законодательного утверждения работы полагал бы необходимым собрать междуведомственную комиссию».*

В декабре 1905 – январе 1906 годов «для объединения деятельности станций беспроволочного телеграфа на Балтийском побережье» провела работу комиссия при штабе войск гвардии и Санкт-Петербургского военного округа под председательством начальника Петербургского военно-полицейского телеграфа полковника Петникова<sup>23</sup>. Решением комиссии, утвержденным главнокомандующим войсками Санкт-Петербургского военного округа, начальник I саперной бригады генерал-лейтенант Н.Э. Прескотт назначался начальником искрового телеграфа округа. На него возлагалось: согласование деятельности существующих и сооружаемых в регионе радиостанций, разработка различного рода инструкций и руководящих указаний, определение перспектив развития сети радиостанций в регионе, мест их установки, желательной системы радиоаппаратуры, мощности радиопередатчика и ответственного за постройку установок ведомства. Начальник искрового телеграфа округа не вмешивался в вопросы внутреннего порядка на станциях других ведомств.

---

<sup>23</sup> Членами комиссии были подполковник М.А. Измайлов, капитан 2 ранга А.А. Реммерт, капитан Е.И. Пржевальский, штабс-капитан Г. А. Золотовский, инженер-электрик И.И. Крапан и капитан Л.А. Губченко.

Главный морской штаб (ГМШ), ознакомившись с документом, в основном его поддержал, но отметил, что эти предложения могут быть проведены в жизнь при согласии морского министра. Для этого функции начальника искрового телеграфа округа должны быть поручены не одному лицу, а коллегиальному органу в виде постоянного комитета с делегированием в него от каждого ведомства равного числа представителей. Статус самого комитета под председательством того же генерал-лейтенанта Н.Э. Прескотта предлагалось поднять, чтобы все его постановления для управления радиосвязью, касающиеся организационной стороны деятельности радиостанций в общегосударственном масштабе, считались обязательными для всех ведомств.

И еще два важных предложения Морского министерства о задачах предполагаемого комитета заслуживают самой высокой оценки. Отмечая, что сложившийся порядок приобретения радиостанций по импорту совершенно нежелателен для интересов обороны государства, и отсутствие в стране отечественных радиотехнических предприятий, с одной стороны, а также обременительность для отдельно взятых министерств развивать свою научно-производственную базу, с другой стороны, Главный морской штаб предложил усилиями комитета сконцентрировать силы и средства по развитию радиотехнической отрасли государства в одних руках.

Комиссией под руководством генерал-лейтенанта Н.Э. Прескотта была составлена Объяснительная записка к проекту «Положения о постоянном комитете искрового телеграфа», основные фрагменты которой приводятся в соответствии с оригиналом документа<sup>24</sup>.

*«... Изобретение конца XIX века – беспроводный телеграф – дал человечеству могущественное оружие для быстрых и не знающих препятствий сношений. Минувшая [Русско-японская] война оправдала его значение, застав нас совершенно не подготовленными для пользования им; несмотря на то, что это изобретение впервые появилось в России, мы вынуждены были покупать его у иностранцев, заплатив им за это в общей сложности 4 млн. рублей.*

*С развитием сети искровых станций в России тотчас сказалась необходимость в урегулировании их деятельности в пределах империи и прав на пользование ими частными лицами. Эта необходимость была почти одновременно осознана главнейшими потребителями этих станций – Морским и Военным ведомствами. По инициативе первого была учреждена междуведомственная комиссия для выработки общих правил пользования искровым телеграфом в Российской империи для подготовки материала к проектированию закона об искровых станциях. <...> В обеих комиссиях возникла одинаковая мысль о необходимости одного общего для всех министерств центрального учреждения, ведавшего бы их планомерным развитием в целях государственной обороны и объединявшего бы их деятельность в военное и мирное время.*

*Также одновременно возник вопрос о том, поскольку является правомерным с точки зрения государственных интересов вообще, способ приобретения искровых аппаратов за границей и полнейшее отсутствие разработки этой специфической и сложной отрасли знания в России. Последнее объясняется невозможностью осуществить производство этих приборов и оплачивать дорогостоящие изыскания в области искрового телеграфирования средствами одного из министерств и необязательностью или отсутствием соглашения между министерствами, пользующимися аппаратами одной и той же системы.*

*Так, например, Морское министерство имело мастерскую для выделки аппаратов искрового телеграфа, но у него не хватило средств на ее расширение и мастерская не успела вырабатывать приборы даже на одни военные суда. Относительно же опытов в широком масштабе нельзя было и думать. Стоимость аппаратов же была при ограниченной их выделке в 3500 рублей.*

*Последнее обстоятельство навело на мысль членов комиссии, что искровая телеграфия, как совершенно новая специальность, не получившая еще прав гражданства законодательным*

<sup>24</sup> <http://boroda3.ru/books/glushchenko/esU-zhe-sopostavit-us.html>

порядком, нуждается в скорейшем осуществлении этого акта и в назначении хозяина, который заботился бы о ней с точки зрения государственных интересов и ее правильного развития.

Признавая за искровым телеграфом важное значение, как средства государственной обороны, и принимая во внимание, что наибольшее число станций принадлежит Морскому и Военному ведомствам и что частные интересы должны уступить требованиям государственной обороны, является необходимым во главе проектируемого учреждения поставить начальника от Военного или Морского ведомств и для объединения функций нового учреждения назначить в него равноправных и уполномоченных представителей от всех министерств, заинтересованных и применении искрового телеграфа в Российской империи.

Для возможно беспристрастного руководства искровой специальностью новое учреждение желательно подчинить Совету государственной обороны, в руках которого явится специальный исполнительный орган для тех средств сношения, которые не знают препятствий ни в пространстве, ни в направлении, и которыми же неприятель может нарушить все предначертания обороны отечества. Создание такого учреждения даст также возможность способствовать правильному развитию в России этой важной отрасли знаний, установить производство искровых аппаратов у себя дома и тем самым сохранить те большие деньги, которые теперь уходят из России и должны еще увеличиваться в будущем.

На основании изложенного в этой записке составлен проект Положения о постоянном комитете искрового телеграфа, в котором предусмотрено развитие его и в случае возможности устройства мастерской для выделки аппаратов по искровой телеграфии, лаборатории и школы для обучения высших и средних техников, то есть личного состава, от которого непосредственно зависит успех искровой телеграфии и ее дальнейшее развитие. Вместе с сим обращено особенное внимание на то, чтобы зарождение такого учреждения не только не ложилось бременем на ослабленный бюджет государства, но чтобы постепенный рост этого учреждения развивался правильно, сообразуясь с потребителями искрового телеграфа, оставаясь, однако, с момента своего возникновения на страже государственных интересов.

Препровожденные из Главного морского штаба в междудементальное совещание под руководством генерал-майора А.А. Ковальского проект Положения о постоянном комитете искрового телеграфа и Объяснительная записка к нему были рассмотрены на четвертом заседании совещания 5 мая 1906 года. Однако представителями гражданских ведомств предложение об образовании Постоянного комитета искрового телеграфа поддержано не было.

Тем не менее предложения по развитию радиосвязи в России продолжали следовать. Например, уже 16 октября 1906 года неутомимый капитан 2 ранга А.А. Реммерт в докладной записке на имя российского посла в Берлине графа М.Д. Остен-Сакена сообщал, что:

*«... большое народонаселение Российского государства до сих пор терпит от недостатка в средствах сношения и отсутствия непрерываемой внешними силами связи метрополи с отдельными округами государства».*

В условиях, когда: *«...территориальная протяженность побуждает правительство затрачивать большие средства, по сравнению с западными государствами, для преодоления громадных расстояний»*, – А.А. Реммерт предлагал использовать для этих целей разветвленную сеть радиостанций, являющихся *«единственным средством непрерывных сношений, не ограниченных расстояниями»*, подчеркивая, что радиотелеграф *«имеет особенное для России значение и роль его в будущем для нее велика»*.

Копия записки А.А. Реммерта была направлена Министерством иностранных дел председателю Совета министров – министру внутренних дел П.А. Столыпину. При этом, по мнению Н.Д. Остен-Сакена, *«при существующей тенденции обращаться к забастовкам, как к средству борьбы с правительством, подобное сооружение беспроволочного телеграфа в Санкт-Петербурге, а со временем и в прочих главных городах России, служило бы, вероятно, немалым подспорьем правительству в деле борьбы за порядок и благосостояние государства»*. Однако

и в этот раз, ссылаясь на отсутствие необходимых для реализации проекта ассигнований, П.А. Столыпин не признал его *«подлежащим безотлагательному осуществлению»*.

Министерство внутренних дел, в состав которого входило Главное управление почт и телеграфа, тоже представило в Совет министров свой проект Положения о радиотелеграфных станциях. Совет министров, рассмотрел представление МВД об утверждении 13 декабря 1907 года, однако признал необходимым просить министра внутренних дел исключить из проекта Положения статьи, касающиеся частных радиотелеграфных станций, для всестороннего изучения этого нового дела с учетом революционных событий 1905–1907 годов. Предлагалось также ужесточить порядок проведения опытов по радиотелеграфу учеными обществами и учебными заведениями. В общем, появление в стране частных радиотелеграфных установок лишало полицейские органы возможности вести эффективный контроль за характером и содержанием передаваемых и принимаемых сообщений.

Это решение правительства от 13 декабря 1907 года, ограничивавшее распространение нового способа общения между людьми с помощью радиотелеграфа, сыграло весьма негативную роль в развитии радиотехнической отрасли страны, во многом замедлив внедрение ее во все сферы жизни государства и существенно снизив значимость радио в модернизации России.

После гибели большей части русского флота в Русско-японской войне началось его восстановление. До 1906 года научные разработки искровых радиостанций в основном велись в Кронштадте в Минном офицерском классе под руководством А.С. Попова, а их изготовление производилось в радиомастерской Кронштадтского морского порта.

Для новых кораблей требовалось все больше радиостанций, отечественных радиотехнических мощностей по-прежнему практически не было, и правительство, так ничего и не сделав для развития радиотехнической промышленности, вновь привлекало иностранные компании. Завод «Сименс и Гальске» в 1906 году изготовил 30 радиотелеграфных станций для миноносцев, а также установил аппаратуру на ряде строящихся кораблей, в том числе ледоколах Главного гидрографического управления «Таймыр» и «Вайгач». Радиоаппаратура завода была также смонтирована на строившихся в те годы боевых кораблях российского флота: линкорах «Андрей Первозванный», «Император Павел I» и крейсерах «Адмирал Макаров», «Баян», «Паллада». Для нужд армейской радиосвязи в русской армии компанией была выпущена типовая военно-полевая радиостанция образца 1910 года с дальностью связи до 250 км. Детекторный приемник К-II, входивший в состав радиостанции, позднее послужил основой для первой в России гражданской сети приемных станций серии «Всем-всем-всем». В канун Первой мировой войны компания наладила выпуск легких переносных ранцевых радиостанций. В 1915 году началось производство автомобильных полевых искровых радиостанций. Тогда же организован выпуск аэроплановых радиостанций и осуществлены поставки приемной аппаратуры для Царскосельской и Тверской радиостанций.

Как уже отмечалось, особенностью аппаратуры первых лет существования радиосвязи являлось то, что передатчики типа вибратора Герца и передатчики, работавшие непосредственно на сеть (антенну) с включенным в ее разрыв искровым промежутком, не имели перестройки по частоте. Они излучали широкий спектр частот, и поэтому их работа могла легко прослушиваться приемниками, также не имевшими настройки. Стремление использовать явление резонанса (что способствовало увеличению колебательной мощности передатчика и повышению избирательности приемника) привело к созданию передатчиков по «сложной» схеме, в которых искровой разрядник был вынесен в отдельный контур. В приемниках подобная же схема осуществлялась в виде двух связанных настраивавшихся контуров, из которых один входил в цепь антенны. Этот принцип, предложенный немецким физиком Брауном (1900), впервые был использован в отечественной радиоаппаратуре, изготавливаемой Кронштадтской мастерской в 1901 г. По этой же схеме выполнялись и станции, производимые для России в 1901–1904 гг. во Франции и в Германии.

Существенным недостатком передатчиков «сложной» схемы была их двуволнистость, возникавшая вследствие наличия сильной связи между разрядным и антенным контурами. Распределение мощности между колебаниями, совершавшимися на двух частотах, энергетически было невыгодно, так как для связи с определенным корреспондентом использовалась только одна из волн. Но затухание колебаний, возбужденных таким передатчиком, было меньше, чем в передатчиках с искровым промежутком в антенне, что обеспечивало лучшее использование явлений резонанса.

Для устранения двуволновости немецкий физик М. Вин предложил в 1906 г. пользоваться искровым разрядником, выполненным в виде последовательного ряда малых ( $d = 0,2$  мм) зазоров, образованных медными дисками, между которыми при достижении определенного значения питающего напряжения возникала быстро гаснущая искра. Контур возбуждения в этом случае действовал кратковременно («ударно»), в то время как колебания, возникавшие в связанном с ним антенном контуре, продолжались значительно дольше и затухали значительно медленнее. Станции такого типа, как правило, питались через высоковольтный трансформатор от машин повышенной частоты  $f = 1000$  Гц) и при приеме их работы на слух в телефоне слышался тон, обычно соответствовавший удвоенной частоте питающего передатчик агрегата.

Многократные дисковые разрядники довольно быстро распространились в искровых радиостанциях. Ряд конструктивных усовершенствований в них был сделан немецкой фирмой «Телефункен», и дисковый разрядник типа «Телефункен» нашел широкое применение в искровых радиостанциях многих стран.

После 1910 года завод «Сименс и Гальске» освоил выпуск передатчиков с разрядниками Вина и в 1910–1912 гг. установил их в ряде населенных пунктов Дальнего Востока. За 10 лет, с 1903 по 1913 год, акционерным обществом «Сименс и Гальске» изготовлено и установлено в России 325 радиостанций, из них 178 – судовых, 59 – береговых для флота и гражданского ведомства и 88 – для армии. Компания вошла в число ведущих радиотехнических фирм мира, а петербургский завод на 6-й линии с 1911 года стал специализироваться на изготовлении электрических аппаратов слабого тока.

С 1906 по 1914 гг. по стратегическому плану Морского Генерального штаба в широком фронтом строится сеть береговых радиостанций на Балтийском и Черном морях для связи между собой и кораблями в море. Мощные по тем временам станции воздвигаются в Кронштадте, Ревеле, Гельсингфорсе, Севастополе. Организуется наблюдение за морем, информация передается по радиосети вышестоящим штабам.

Следующий шаг в развитии разрядников состоял в том, что между неподвижными электродами вращался диск с зубцами или стержнями, и разряд происходил в моменты сближения зубцов и электродов. Этот тип разрядника был предложен Н. Тесла еще в 1896 году. К разработке искровых радиостанций с вращающимся разрядником в 1907 г. приступила фирма «Маркони». Как многократные, так и в особенности вращающиеся разрядники, позволили значительно увеличить число разрядов в единицу времени.

Появление в Германии искровых передатчиков ударного возбуждения, получивших в России название «звучащих» за музыкальный тон радиосигнала, ознаменовало новый этап в развитии радиотехники. Резко повышалась дальность действия и помехоустойчивость аппаратуры. А.А. Реммерт, который в 1909 г. *«за ревностную и высокополезную службу, в особенности за постановку во флоте радиотелеграфного дела»* был удостоен звания капитана 1 ранга, немедленно едет в Германию и знакомится с новшеством. С 1909 г. такие станции стали использоваться и у нас, и с 1910 г. российский флот принимает «звучащие» радиостанции на вооружение.

Сначала они производились по русским заказам фирмой «Телефункен», позднее Радиотелеграфным депо морского ведомства, а еще позже на заводе Русского общества беспров-

лочных телеграфов и телефонов, который фактически являлся филиалом фирмы «Маркони» в нашей стране.

Моряки категорично выступали против иностранной зависимости, ориентируясь на русскую промышленность. Радиоспециалисты, служившие в русском военно-морском флоте, при поддержке своего министра решили создать свой радиотелеграфный завод с радиолaborаторией при нем, где можно было бы разрабатывать и изготавливать радиостанции отечественной конструкции. Морской министр (с 18 марта 1911 г.) Иван Константинович Григорович в своих воспоминаниях, написанных на основе дневников, писал:

*«Как мне ни хочется, чтобы все было построено в России, тем не менее много предметов, и даже крупных, придется заказывать за границей. Мы сильно отстали в технической промышленности, а если что-то и делаем, то производство стоит так дорого, что фирмы, взявшие заказ на что-нибудь цельное, много предметов (составных частей) заказывают за границей, а наше Министерство торговли и промышленности нисколько не старается поддерживать наши специальные заводы. Как на характерный пример, укажу на Электротехнический завод Вольта (в Ревеле), который был создан нашими трудами по инициативе Минного отдела Морского технического комитета (кажется, Ковальского), остальные подобные заводы были лишь отделениями иностранных, в особенности Всеобщая компания электричества. И вот, когда по предложению представителя завода Вольта ему делалось преимущество в Совете Министров, министр торговли и промышленности С.И. Тимашев напал на Морское ведомство, почему преимущество дают одному заводу и отказывают другому – такому крупному предприятию, как Всеобщая компания электричества, и обыкновенно с трудом приходилось доказывать, что многие предметы нежелательно давать для производства иностранным контр-агентам, как секретные и предложенные русскими техниками и т. п. Я всегда возмущаюсь, что в указанном Министерстве не поддерживают нашу промышленность, а только заграничные фирмы, безразлично какой национальности. К сожалению, и у нас в Министерстве есть сторонники иностранных фирм, но так было раньше, постараюсь это изменить»<sup>25</sup>.*

---

<sup>25</sup> Григорович И.К. Воспоминания бывшего морского министра / Сост. И.Ф. Цветков. – СПб.: Дева, 1993. – 219 с., ил. – С. 84.





И.К. Григорович

Удивительно, но спустя сто с лишком лет в современной России вопросы взаимодействия с иностранными фирмами все те же.

Но усилия энтузиастов отечественной радиопромышленности не пропали даром. Радиомастерская, организованная в Кронштадте еще в 1900 году А.С. Поповым, в 1910 году была переведена в Петербург. 24 ноября 1911 г. главный российский радиотехник А.А. Реммерт становится исполняющим дела Начальника минного отдела Главного управления кораблестроения (ГУКа), и его усилиями мастерская постепенно преобразуется в достаточно мощное казенное предприятие – Радиотелеграфное депо морского ведомства для выпуска современных радиостанций. В январе 1913 г. состоялось освящение нового завода, и во вступительной речи А.А. Реммерт отметил: *«После сделанного Александром Степановичем Поповым открытия практического применения теоретических работ Максвелла и Герца наш славный и глубоко симпатичный учитель начал хлопотать об устройстве мастерской для выделки радиотелеграфных приборов...»*<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Для В.П. Вологодина, который принимал участие в этом событии, особенно памятным остался эпизод, когда помощник Реммерта А.М. Щастный подвел его к вдове А.С. Попова, присутствовавшей на освящении в качестве почетной гостьи и,



Одним из заметных отечественных связных устройств беспроводной телеграфии стала искровая радиостанция, разработанная в 1911 году лейтенантом И.И. Ренгартеном (1883–1920) – преподавателем Учебно-минного отряда Балтийского флота. В серийном изготовлении, которое началось с 1912 г., подобные станции стали называть «звучащие радиостанции типа учебно-минного отряда» (УМО). В справке от 26 мая 1911 года, подготовленной А.А. Реммертом, о работе радиотелеграфирования в русском флоте за 1904–1911 гг. говорилось, что радиостанции типа УМО имеют дальность телеграфирования до 40 миль, а на Черном море при чистой воде прием на телефонный приемник составляет до 300 миль. Ночью эти радиостанции позволяли осуществлять связь кораблей в Севастополе даже с судами Балтийского флота в Финском заливе. Стоили радиостанции 35 000 рублей. Радиотелеграфное депо в короткий срок осваивает новую технику и начинает поставлять ее на флот, почти ежегодно модернизируя эту аппаратуру, присваивая ей новые индексы. В России в период 1912–1914 годов Радиотелеграфным депо Морского ведомства русскими инженерами А.А. Реммертом, И.И. Ренгартеном, Л.П. Муравьевым, Н.Н. Циклинским, В.И. Волынкиным, М.В. Шулейкиным и др.<sup>27</sup> была выполнена большая работа по исследованию многократных разрядников, разрабатывались и дисковые разрядники.

---

представив его, сказал: «Мы рассчитываем на инженера Вологодина, как на продолжателя дела Вашего мужа».

<sup>27</sup> В январе 1913 г. «за завершение организации радиотелеграфного отдела во флоте, окончание постройки радиотелеграфного завода, лаборатории и центрального склада и их оборудование» А.А. Реммерт был произведен в генерал-майоры, а 10 апреля 1916 г. Высочайшим приказом по флоту и Морскому ведомству произведен в генерал-лейтенанты с оставлением в должности.



И.И. Ренгартен

В 1915 году депо было преобразовано в Радиотелеграфный завод Морского ведомства. Здесь была создана первая в России научно-исследовательская промышленная лаборатория, к работе которой был привлечен В.П. Вологодина для разработки и производства высокочастотных генераторов его конструкции.

Так появился первый действительно русский радиозавод, сыгравший большую роль в области развития радио, в вооружении боевых кораблей русского военно-морского флота отечественными радиотелефонными станциями современной конструкции. Флот постепенно возвращался к аппаратуре отечественного производства.

Молодой инженер И.Г. Фрейман после окончания института в 1913 году стал работать в Межведомственном радиотехническом комитете, который занимался вопросами регламентации работы радиостанций, экспертизой проектов таких станций, исследованиями в области распространения радиоволн и разработкой терминологии в новой тогда области науки и техники – радиосвязи. Через два года И.Г. Фрейман становится сотрудником Минного отдела ГУК (Главного управления кораблестроения), где занимается проектированием мощной радиотелеграфной станции для Владивостока, а с 1915 по 1917 год он – уже помощник профессора Н.А. Скрицкого, главного строителя мощных радиостанций на Дальнем Востоке.

В дореволюционной России в области радиотехники, имелись крупные ученые. Такие имена, как Рожанский, Мандельштам, Папалекси, Лебединский, Петровский, Розинг имели мировое значение, и почти все крупные заграничные руководства и журналы по радиотех-

нике упоминают об их достижениях. Неплохими по тому времени были и некоторые заводы. Завод «Дюфлон и Константинович» (ныне завод «Электрик»), изготавливал для электропитания радиостанций машины повышенной частоты отечественной конструкции (Вологдин, Вербицкий). Были заводы, работавшие в тесном контакте с иностранными фирмами. Это «Русское общество беспроводных телеграфов» – «РОБТиТ», копировавшее английскую аппаратуру, а также завод Сименса (ныне завод им. Козицкого), который в то время собирал радиоаппаратуру из деталей, привозимых из-за границы. Первый завод обслуживал главным образом флот, третий и четвертый – армию, завод Константиновича – все ведомства.

Отсутствие, с одной стороны, широких рынков сбыта, с другой – крупных капиталов и высокого общего уровня развития техники приводило к тому, что целый ряд машин и аппаратов специального назначения в России не производились. Результатом этого стало то, что электротехническая промышленность в целом и ее слабосточный сегмент в частности представляли собой небольшое количество крупных предприятий с оборудованием мирового уровня, предназначенных частично для массового, частично для универсального производства, но со сравнительно слабой технико-конструкторской организацией.

Искровые радиопередатчики широко применялись во многих передающих радиостанциях и совершенствовались до 1916 года. Однако они обладали серьезными недостатками: большие взаимные помехи; трудности изоляции антенны при больших мощностях радиопередатчиков<sup>28</sup>; невозможность непосредственной передачи речи. Началось их постепенное вытеснение радиопередатчиками незатухающих радиоколечаний. В доламповый период радиотехники были известны два метода таких передатчиков: дуговой (Паульсен, 1902 г.) и машинный (Фессенден, 1906 г.).

Дуговые генераторы системы Паульсена, усовершенствованные в дальнейшем П. Педерсеном (Дания), позволяли получать достаточно устойчивые для того времени незатухающие колебания на частотах до нескольких сотен килогерц и нашли широкое применение на многих радиостанциях различных стран для радиотелеграфирования и отчасти для радиотелефонирования вплоть до начала 20-х годов. Мощность генераторов составляла от единиц до тысячи и более киловатт. В 1909 году французские инженеры В. Колен и М. Жанс разработали передатчик, предназначенный для радиотелефонирования на кораблях военного флота Франции<sup>29</sup>, в котором в общей камере горения размещались три последовательно соединенных дуговых промежутка. С подобным генератором мощностью около 2,5 кВт на волне 1000 м в 1914 году удалось осуществить радиотелефонную связь на расстоянии 200 км.

В России попытки практического использования незатухающих колебаний, создаваемых дуговым методом, впервые были сделаны киевским инженером С.М. Айзенштейном. После трех курсов Киевского университета он продолжил занятия в Берлинском университете и завершил образование в 1905 году в Шарлоттенбургском политехническом институте. Еще в период учебы 1904 г. С.М. Айзенштейн получил свой первый патент на систему одновременного телеграфирования и телефонирования без проводов. В 1905 г. в Киеве на средства своего отца – состоятельного купца М.Л. Айзенштейна – С.М. Айзенштейн организовал частную экспериментальную лабораторию.

На деятельность молодого инженера обратил внимание генерал В.А. Сухомлинов, бывший в те годы киевским генерал-губернатором. При его содействии в 1906–1908 годах Айзенштейном были построены две самые мощные в России радиостанции в Киеве и Жмеринке и показана возможность беспроводной радиосвязи на расстоянии 215 верст. Через некоторое время Военное ведомство купило эти станции за 70 000 рублей, и, решив расширить производство отечественной радиоаппаратуры, предложило С.М. Айзенштейну закрыть свою киевскую

<sup>28</sup> Связанные с весьма высокими амплитудами первых колебаний затухающего напряжения.

<sup>29</sup> [http://boroda3.ru/books/glushchenko/s\\_podobnym-generatorom.html](http://boroda3.ru/books/glushchenko/s_podobnym-generatorom.html)

лабораторию, а оборудование перевезти в Петербург. В январе 1908 года было подано прошение об утверждении устава «Общества беспроволочных телеграфов и телефонов системы С.М. Айзенштейна», а 3 октября 1908 года: *«Государь император устав сей рассматривать и утвердить соизволил на яхте «Штандарт».*

Необходимые для функционирования общества капитальные вложения внесли основные акционеры: крупный русский капиталист Ю.М. Тищенко (200 000 рублей), промышленник и финансист, председатель правления товарищества «Гукасов и К» – П.О. Гукасов (493 000 рублей) и сам С.М. Айзенштейн (480 000 рублей, при участии в деле его отца). Правление Общества обосновалось на Б. Конюшенной ул., д. 15, а мастерские разместились в наемных помещениях на Васильевском острове. Число рабочих и служащих было вначале всего 30 человек.

11 сентября 1908 года Ю.М. Тищенко и С.М. Айзенштейн направили министру внутренних дел конкретные предложения по созданию сети правительственных радиостанций:

*«Не найдете ли Вы желательным, – отмечалось в докладной записке просителей, – в государственных целях установку 18 станций беспроволочного телеграфа выработанного нами типа, обнимающих большую часть территории России».*

Проектом предусматривалось строительство радиостанций в Санкт-Петербурге, Гельсингфорсе (Хельсинки), Ревеле (Таллинне), Риге, Вильно (Вильнюсе), Варшаве, Киеве, Одессе, Севастополе, Тифлисе (Тбилиси), Баку, Ташкенте, Москве, Казани, Перми, Иркутске, Хабаровске и Владивостоке.

Представлялось, что сама идея разработки плана общегосударственной сети радиостанций, результатом выполнения которого *«разрешалась одна из задач первостепенной государственной важности – немедленных и беспрепятственных сношений центральной власти с окраинами»*, должна была обратить самое пристальное внимание со стороны Министерства внутренних дел. Но этого не произошло.

В ответе С.М. Айзенштейну от 29 сентября 1908 года ГУПит сообщило, что *«решение возбужденного вопроса о строительстве 18 станций беспроволочного телеграфа отложено до указаний практики».*



С.М. Айзенштейн

Применение радиосвязи в почтово-телеграфном ведомстве, в коммерческом флоте и на железной дороге по ряду причин значительно отставало от военного и морского ведомств. Все же с 1909 года Почтовое ведомство начало строительство гражданских искровых радиостанций, как в городах центральной России, так и береговых, предназначавшихся для связи с кораблями. На долю РОБТиТ выпало строительство радиостанций на побережье Северного Ледовитого океана. Для выполнения правительственного заказа на 600 000 рублей потребовалось срочное увеличение производственных мощностей и строительства собственного здания завода.

РОБТиТ разрабатывало и производило стационарные и передвижные связные радиостанции мощностью 10 и 25 кВт и другую радиоаппаратуру различного назначения. В 1910 году была создана полевая радиостанция, разместившаяся на четырех двуколках и обеспечивавшая связь на расстоянии 150 верст. Время разворачивания станции – 30 мин. Аналогичная аппаратура компании Маркони умещалась на 14 двуколках.

С 19 декабря 1909 года завод РОБТиТ функционировал уже в новом здании, на Аптекарском острове, Лопухинской улице, дом 14а. Это шестиэтажное (с учетом подвала) здание стало первым в России, специально спроектированным и построенным для радиозавода, техническое оснащение и производственные возможности которого не уступали уровню аналогичных

европейских предприятий. Почти сразу же на заводе была организована лаборатория, занимавшаяся исследованиями и разработкой новых аппаратных средств и радиокомпонентов и, что особенно важно, испытаниями готовой продукции. При заводе работало конструкторское бюро и испытательная лаборатория, где трудилось более двух десятков талантливых ученых и инженеров. Их усилиями были созданы первые в России радиолампы («катодные реле» Н.Д. Папалекси, 1914 г.), ламповые усилители и гетеродины для передачи и приема незатухающих колебаний (1914–1917 гг.), проведены успешные опыты по радиотелефонной связи и передаче радиосигналов подводным лодкам в погруженном состоянии (1914 г.).

В последующие годы расширение завода продолжилось. Вскоре продукция РОБТиТ начинает поступать на флот, успешно конкурируя с аппаратурой прославленных мировых фирм «Маркони» и «Телефункен». Но английская компания «Маркони», долгое время безуспешно пытавшаяся войти в русский рынок, в 1911 г. сумела стать акционером РОБТиТ. Начав с доли в 10 %, к 1914 году она сумела увеличить ее до 52 %. При этом гибкая модель сотрудничества с английской фирмой дала возможность РОБТиТ добиться конкурентных преимуществ на рынке радиопродукции (особенно военно-морской).

Крупным заказчиком радиоаппаратуры РОБТиТ стало Морское ведомство в лице Минного отдела ГУК. Еще в 1909 году это ведомство предприняло действенные меры по оснащению службы береговой связи радиосредствами, и теперь на ее береговых постах получили распространение подвижные радиостанции РОБТиТ мощностью 0,5 кВт, причем более мощные (2 кВт) использовались иногда в качестве стационарных. РОБТИТ, модернизируя корабельную и береговую аппаратуру, монтирует на передатчиках вращающиеся разрядники – собственное изобретение. К 1914 г. российский флот почти полностью оснащается «звучащими» радиостанциями нового типа.

В течение 1912–1913 гг. по заказу ГУПиТ все-таки были построены радиостанции в Иса-коргорке (район на юге Архангельска), у северо-восточного входа в Югорский Шар, на северном берегу о-ва Вайгач (остров на границе Баренцева и Карского морей) и в устье реки Маре. Радиостанции работали в диапазоне волн 600—2000 м; в их строительстве принимал участие И.Г. Фрейман.

Достижениям РОБТиТ способствовали выдающиеся инженерные и организаторские способности самого С.М. Айзенштейна и таких известных сотрудников РОБТиТ, как И.Ю. Шейнберг, Н.Д. Папалекси, РВ. Львович.

Военно-морское ведомство не оставляло попыток получить возможность радиотелефонной связи. Для проведения опытов по радиотелефонии над водной поверхностью на расстояниях до 50 миль в 1908 г. фирме «Телефункен» были заказаны две дуговые радиостанции незатухающих колебаний, одна из которых была установлена в Петергофе, а вторая – на яхте «Нева». Результаты испытаний оказались отрицательными. Новая попытка осуществить радиотелефонную связь между крейсерами «Рюрик» и «Громобой» на базе дуговых радиостанций парижской фирмы была предпринята в 1913 г. И эта попытка оказалась неудачной, по видимому, из-за присущей дуговым генераторам небольших мощностей (а испытываемые станции были именно такими) недостаточно устойчивой работы.

Более удачными оказались опыты по использованию незатухающих колебаний, создаваемых машинами высокой частоты.

Машины индукторного типа, созданные в США Э. Александерсоном в 1908 г., давали токи частотой 100 и 200 кГц. В машинных радиопередатчиках применялось умножение частоты, так как частота генератора обычно была недостаточно высока. По сравнению с дугowymi передатчиками машинные радиостанции имели ряд преимуществ, прежде всего потому, что имели более высокий коэффициент полезного действия (до 80 % и выше против 10–20 %). В них проще было освободиться от паразитных излучений и легче обеспечить большую устойчивость частоты, чем в дуговых передатчиках.

Разработка первой такой машины в России (мощностью 2 кВт на 60 тыс. Гц) была поручена инженеру завода «Дека» («Дюфлон, Константинович и К°») В.П. Вологдину. В январе 1913 г. машина была готова, и для ее испытания был приглашен лаборант Петербургского политехнического института инженер-электрик М.В. Шулейкин. К концу 1913 г. была установлена радиотелефонная связь между Гребным портом и Главным адмиралтейством в Петербурге (на расстоянии около 5 км). Кроме того, Вологдиным была создана, а Шулейкиным испытана машина высокой частоты, предназначенная для радиотелеграфного обмена. Она была установлена на линейном корабле «Андрей Первозванный» и обеспечивала связь Петрограда с Гельсингфорсом (конец сентября 1916 г.). Позже эта станция поддерживала радиосвязь с Тверью, Ревелем и тем же Гельсингфорсом.

В предвоенные годы на флот начинает поступать и коротковолновая техника. В 1912 году создается «радиостанция на короткие длины волн Морского ведомства» для внутриэскадренной связи. Этот аппарат стал первым образцом коротковолновой приемопередающей радиотелеграфной станции, его автор – лейтенант флота Л.П. Муравьев. Выпускаются самолетные радиостанции, создаются береговые радиопеленгаторы и новые, «звучащие» радиопередатчики мощностью 8, 15, 25, 35 и даже 50 кВт.

Однако и машина высокой частоты не могла стать универсальным передатчиком, способным работать на нескольких волнах или плавно перестраиваться по диапазону. Недостатками и дуговых и машинных радиопередатчиков являлись трудности их применения на средних волнах и невозможность работы на коротких и тем более ультракоротких волнах, а также недостаточная стабильность частоты и затруднительность осуществления телефонной модуляции. Эксплуатация машинных передатчиков к тому же оказывалась сложной.

Своей технической зрелости электромашинные передатчики смогли достигнуть лишь тогда, когда в значительной мере развились и вошли в передающую технику ламповые генераторы высокой частоты. И хотя отдельные электромашинные радиостанции просуществовали почти до Второй мировой войны<sup>30</sup>, машина высокой частоты в конце концов уступила свое место электронной лампе, которая открыла перед радиотехникой новые широкие перспективы.

---

<sup>30</sup> В Германии они использовались даже в период Второй мировой войны для связи с подводными лодками на километровых волнах.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.